Saltillo Coahuila 2009

19 - 24 de Octubre

XLV REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA

IV REUNIÓN NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA Y FORESTAL

IV
Reunión Nacional de Innovación Agrícola y Forestal

Saltillo 2009

MEMORIA

Compiladores

José Antonio Cueto Wong

José Ángel Prieto Ruiz

Laura Verónica Macías García

ISBN: 978-607-425-190-6

IV

Reunión Nacional de Innovación Agrícola y Forestal

Saltillo 2009

MEMORIA

Compiladores
José Antonio Cueto Wong
José Ángel Prieto Ruiz
Laura Verónica Macías García

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina
Delegación Coyoacán, C.P. 04010 México D. F.,
Teléfono (55) 3871-8700

IV Reunión Nacional de Innovación Agrícola y Forestal
Saltillo 2009 Memoria

ISBN 978-607-425-190-6

Primera Edición 2009

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de la Institución

La presente publicación se terminó en el mes de octubre de 2009 en Prometeo Editores, S.A. de C.V.
Calle Libertad No. 1457 C.P. 44100, Guadalajara Jalisco
Tel. 01 (33) 3826-2726

Su tiraje consta de 800 ejemplares.

COMITÉ DIRECTIVO

PRESIDENCIA	**FRANCISCO JAVIER MAYORGA CASTAÑEDA** SECRETARIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN
	JUAN RAFAEL ELVIRA QUESADA SECRETARIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
	ALONSO LUJAMBIO IRAZÁBAL SECRETARIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA
	HUMBERTO MOREIRA VALDÉS GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO DE COAHUILA
VICEPRESIDENCIA	**PEDRO BRAJCICH GALLEGOS** DIRECTOR GENERAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS
	JORGE GALO MEDINA TORRES RECTOR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

VOCALÍAS

JOSÉ NARRO ROBLES
RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

AURELIANO PEÑA LOMELÍ
RECTOR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHAPINGO

FÉLIX GONZÁLEZ COSSÍO
DIRECTOR DEL COLEGIO DE POSGRADUADOS

CUAUHTÉMOC VLADIMIR PÉREZ LLANAS
RECTOR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA-XOCHIMILCO

RAÚL ARIAS LOVILLO
RECTOR DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA

CARLOS ALFONSO GARCÍA IBARRA
DIRECTOR GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA DE LA SEP

ERNESTO GUAJARDO MALDONADO
DIRECTOR GENERAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA AGROPECUARIA DE LA SEP

CARLOS BARANZINI CORONADO
PRESIDENTE DE LA COORDINADORA NACIONAL DE FUNDACIONES PRODUCE, A.C.

JAIME ANTONIO PAZ ARREZOLA
SECRETARIO EJECUTIVO DEL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA PARA EL DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE

JUAN MANUEL TORRES ROJO
DIRECTOR DE LA COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

FRANCISCO GARCÍA GARCÍA
DIRECTOR GENERAL DE GESTIÓN FORESTAL Y DE SUELOS. SEMARNAT

COMITÉ ORGANIZADOR

PRESIDENCIA	**PEDRO BRAJCICH GALLEGOS** DIRECTOR GENERAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS
	JORGE GALO MEDINA TORRES RECTOR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
PRESIDENCIA LOCAL	**EDUARDO VILLARREAL DÁVILA** DELEGADO DE LA SAGARPA EN COAHUILA
	ROMÁN ALBERTO CEPEDA GONZÁLEZ SECRETARIO DE FOMENTO AGROPECUARIO DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE COAHUILA
	FRANCISCO MARTÍNEZ ÁVALOS SECRETARIO DE DESARROLLO URBANO Y MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE COAHUILA
	BERNABÉ IRUZUBIETA QUEZADA PRESIDENTE EJECUTIVO DE LA FUNDACIÓN PRODUCE COAHUILA, A. C.
	SEBASTIÁN ACOSTA NÚÑEZ DIRECTOR CIR NORESTE, INIFAP

VICEPRESIDENCIA	**HÉCTOR LOZOYA SALDAÑA** UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHAPINGO
	MIGUEL CABALLERO DELOYA COLEGIO DE POSGRADUADOS
	ILDA GRACIELA FERNÁNDEZ GARCÍA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
	CARLOS LAMOTHE ZAVALETA UNIVERSIDAD VERACRUZANA
	RAÚL ROMO TRUJILLO COORDINADORA NACIONAL DE LAS FUNDACIONES PRODUCE A.C.
	RAÚL OBANDO RODRÍGUEZ SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA PARA EL DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE
	JOSÉ LUIS RAMÍREZ YÁÑEZ FINANCIERA RURAL
	ROGER FERNANDO VAZQUEZ AGUILAR INSTITUTO TECNOLOGICO AGROPECUARIO NUM. 2
COORDINACIÓN GENERAL	**SALVADOR FERNÁNDEZ RIVERA** INIFAP
	JOSE ANTONIO CUETO WONG INIFAP
	JOSÉ ÁNGEL PRIETO RUÍZ INIFAP
ASISTENTE DE LA COORDINACIÓN GENERAL	**LAURA VARGAS GARCÍA** INIFAP
COORDINACIÓN LOCAL	**GUSTAVO JAVIER LARA GUAJARDO** (INIFAP)
	ADALBERTO BENAVIDES MENDOZA (UAAAN)
	ILIANA ISABEL HERNÁNDEZ JAVALERA (UAAAN)

REUNIÓN CIENTÍFICA	JOSÉ ANTONIO CUETO WONG (INIFAP) MARTÍN CADENA ZAPATA (UAAAN) ADRÍAN LOZANO TOLEDANO (UACH) IGNACIO SÁNCHEZ COHEN (INIFAP) TERESA DEL ROSARIO L. TERRONES RINCÓN (ARBOCETA MEXICANA S.C. – INIFAP) ENRIQUE RUBINOS PANTA (CP) JOSÉ ÁNGEL PRIETO RUÍZ (INIFAP) MANUEL DE J. GONZÁLEZ GUILLÉN (CP) PATRICIA HERNÁNDEZ DE LA ROSA (CP) ROSA ELVIRA MADRID AISPURO (INIFAP) MIGUEL CABALLERO DELOYA (CP) GIL VERA CASTILLO (CHAPINGO) MIGUEL ÁNGEL CAPO ARTEAGA (UAAAN) JOSÉ MEDINA MORA DE LEÓN (CONAFOR) LAURA VERÓNICA MACÍAS GARCÍA (INIFAP) NEREYDA VITE ALEJANDREZ (DGETA),
FORO DE VINCULACIÓN	JOSÉ G. BERDUGO REJÓN (INIFAP) RAÚL BORES QUINTERO (INIFAP) RAÚL ROMO TRUJILLO (COFUPRO) JAIME ANTONIO PAZ ARREZOLA (SNITT) ILIANA ISABEL HERNÁNDEZ JAVALERA (UAAAN) GUSTAVO JAVIER LARA GUAJARDO (INIFAP) ANDRÉS MARTÍNEZ CANO (UAAAN) CÉSAR RAFAEL OCAÑA ROMO (COFUPRO) RAÚL G. OBANDO RODRÍGUEZ (SNITT) ADALBERTO BENAVIDES MENDOZA (UAAAN) SEBASTIÁN ACOSTA NÚÑEZ (INIFAP) MARISELA MANCILLA SOLÍS (UAAAN) OCTAVIO ROJAS RODRÍGUEZ (INIFAP) MIRIAM PAULINA LUEVANOS ESCAREÑO (INIFAP) JORGE MONTAÑEZ DE LEON (FUND. PROD. COAHUILA)
FINANZAS	SALVADOR FERNANDEZ RIVERA (INIFAP) ILIANA ISABEL HERNÁNDEZ JAVALERA (UAAAN) JUAN ANTONIO GRANADOS MONTELONGO, (UAAAN) GUSTAVO JAVIER LARA GUAJARDO (INIFAP) DIANA ELIZABETH CASTRO ALVARADO (UAAAN)

OPERACIÓN Y LOGÍSTICA	LUIS ORTEGA REYES (INIFAP) GUSTAVO LARA GUAJARDO (INIFAP) ADALBERTO BENAVIDES MENDOZA (UAAAN) ILIANA ISABEL JAVALERA (UAAAN) JORGE MONTAÑEZ DE LEON (FUND. PROD. COAHUILA) ANDRES MARTINEZ CANO (UAAAN) FRANCISCO ALBERTO REBONATO RAMOS (UAAAN) MARICELA MANCILLAS SOLIS (UAAAN) MIRIAM PAULINA LUEVANOS ESCAREÑO (INIFAP) FILIBERTO VELARDE GASTELUM (UAAAN) LUIS MARIO TORRES ESPINOSA (INIFAP) ALBERTO SANDOVAL RANGEL (UAAAN) EDUARDO MADERO TAMARGO (UAAAN) FRANCISCO CONTRERAS DE LA REE (INIFAP) CARLOS A. BERLANGA REYES (INIFAP) HUMBERTO GONZÁLEZ MORALES (UAAAN) PEDRO ROBLES TRILLO (UAAAN) MARTÍN CADENA ZAPATA (UAAAN)
DIFUSIÓN Y PRENSA	FRANCISCO ALBERTO REBONATO RAMOS (UAAAN) VICTOR CASTRO TAVARES (UAAAN) RODOLFO DEL TORO WALLS (UAAAN) LUIS REYES MURO (INIFAP) TERESA GÓMEZ HERNÁNDEZ (INIFAP)

ÍNDICE GENERAL

SECCIÓN

ÁREA AGRÍCOLA

2 – 6	Agricultura Orgánica
8 – 14	Agricultura Protegida
16 – 21	Bioenergéticos
23 – 34	Biotecnología aplicada a especies agrícolas
36 – 52	Fertilización y Nutrición Vegetal
54 – 76	Fitotecnia
78 – 88	Horticultura
90 – 109	Ingeniería Agrícola
111	Inocuidad de Alimentos
113 – 155	Mejoramiento Genético
157 – 162	Procesos Agroindustriales
164 – 175	Producción de Forrajes y Pastizales
177 – 186	Recursos Genéticos
188 – 215	Sanidad Vegetal
217 – 230	Socioeconomía
232 – 252	Uso y Conservación de los Recursos Agua y Suelo
254 – 282	Validación y Transferencia de Tecnología
284 – 300	Otros Temas

ÁREA FORESTAL

302 – 306	Biotecnología Aplicada a Especies Forestales
308 – 328	Manejo Forestal Sustentable
330 – 337	Modelaje
339 – 377	Plantaciones Forestales y Sistemas Agroforestales
379 – 387	Recursos Genéticos y Mejoramiento Genético
389 – 405	Servicios Ambientales
407 – 410	Socioeconomía
412 – 420	Validación y Transferencia de Tecnología
422 – 432	Otros Temas

NOTA DE LOS EDITORES: LOS RESUMENES INCLUÍDOS EN ESTA MEMORIA APARECEN TAL Y COMO FUERON ENVIADOS POR SUS AUTORES, A EXCEPCIÓN DE CORRECCIONES DE FORMA QUE SE HICIERON A ALGUNOS RESUMENES.

INDICE DE RESUMENES

Título	Página
Agricultura Orgánica	
BIOFERTILIZACION CON *Glomus intraradices y Azospirillum brasilensis* EN CEBOLLA *(Allium cepa L.)*	2
COMPORTAMIENTO DE ÁCIDOS FÚLVICOS DE LEONARDITA EN LA PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN RADICULAR DE TOMATE CHERRY	3
ESTRATEGIAS ORGÁNICAS PARA EL CONTROL DE PLAGAS Y EL SUMINISTRO DE NUTRIENTES EN CHILE JALAPEÑO EN QUINTANA ROO	4
EVALUACIÓN DE *Azospirillum sp* EN RENDIMIENTO Y CONTENIDO DE PROTEINA EN TRIGO DURO	5
UTILIZACIÓN DE TEMPERATURAS ALTERNAS Y ESTIMULANTES DE LA GERMINACIÓN EN SEMILLA DE ZACATE NAVAJITA, BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO E INVERNADERO	6
Agricultura Protegida	
CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL POLVO DE PIEDRA (GRAVA DE PIEDRA) COMO SUSTRATO HORTÍCOLA PARA LOS INVERNADEROS DE LA ZONA MAYA DE QUINTANA ROO	8
CRECIMIENTO TEMPRANO DE PATRONES DE NOGAL *(Carya illinoensis)* BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE RADIACION SOLAR	9
CUBIERTAS PLASTICAS Y SU EFECTO SOBRE MOSCA BLANCA Y VIROSIS EN CHILE HABANERO CHILE HABANERO *(Capsicum chinense Jacq.)* CULTIVADO EN INVERNADERO	10
MANEJO AGRONÓMICO DEL CHILE PIMIENTO *(Capsicum annuum L.)* EN INVERNADEO DE CLIMA CONTROLADO	11
RESPUESTA DE LA PLANTA DE TOMATE INJERTADA *(Lycopersicon esculentum Mill)* A LA PODA DE HOJAS Y SOLUCIÓN NUTRITIVA. I. ANALISIS DE CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO REPRODUCTIVO	12
RESPUESTA DE LA PLANTA DE TOMATE INJERTADA *(Lycopersicon esculentum Mill)* A LA PODA DE HOJAS Y CONCENTRACIÓN DE LA SOLUCIÓN NUTRITIVA. II. RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRUTO.	13
RESPUESTA DE LA PLANTA DE TOMATE INJERTADA *(Lycopersicon esculentum Mill)* A LA PODA DE HOJAS Y CONCENTRACION DE LA SOLUCION NUTRITIVA. III. ABSORCIÓN DE NUTRIENTES: N, P, K, Ca, Y Mg	14
Bioenergéticos	
COMPONENTES TECNOLÓGICOS DEL PIÑON MEXICANO	16
ENTOMOFAUNA ASOCIADA A JATROPHA CURCAS L. EN UNA PLANTACIÓN DEL MUNICIPIO DE UMÁN YUCATÁN	17

EVALUACIÓN DE 16 COLECTAS DE JATROPHA CURCAS PARA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL, EN EL ESTADO DE YUCATÁN	18
EVALUACIÓN DE 21 COLECTAS DE RICINUS COMMUNIS PARA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL, EN EL ESTADO DE YUCATÁN	19
LA MICORRIZA ARBUSCULAR Y ABSORCIÓN DE FÓSFORO POR PLANTAS DE MAÍZ EN SISTEMAS DE LABRANZA DEL SUELO	20
RENDIMIENTO DE GENOTIPOS DE REMOLACHA AZUCARERA *(Beta vulgaris L.)* EN ANAHUAC, N.L.	21
Biotecnología Aplicada a Especies Agrícolas	
COMPOSICIÓN MINERAL DEL MEDIO DE CULTIVO SOBRE LA CINÉTICA DEL ENRAIZAMIENTO IN VITRO DE DOS PORTAINJERTOS DE VID	23
DESARROLLO FLORAL DEL MAIZ in vitro DURANTE LAS ETAPAS DE INDUCCIÓN Y MULTIPLICACIÓN DE BROTES	24
DETERMINACIÓN DE LA HUELLA GENÉTICA Y ANÁLISIS MOLECULAR DE HÍBRIDOS INTERGENÉRICOS OBTENIDOS DEL CRUZAMIENTO *Helianthus annuus* y *Tithonia rotundifolia*	25
ESCARIFICACIÓN DE SEMILLA DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS TROPICALES	26
EVALUACIÓN DE POBLACIONES BACTERIANAS NATIVAS COMO ALTERNATIVA PARA IMPULSAR LA AGRICULTURA SUSTENTABLE EN CHIHUAHUA, MÉXICO	27
INFLUENCIA DE LA DISPONIBILIDAD DE FOSFORO EN LA ARQUITECTURA DE LA RAIZ IN VITRO Y EX VITRO EN VID	28
PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA COMO AGRICULTURA SUSTENTABLE	29
REHABILITACION DE PRADERAS CON EL USO DEL RODILLO AEREADOR	30
TÉCNICAS MOLECULARES UTILES PARA EL ESTUDIO DE BACTERIAS DE IMPORTANCIA AGRÍCOLA	31
USO DE BIOFERTILIZANTES Y RENDIMIENTO DE TRIGO EN EL VALLE DEL YAQUI, SONORA	32
USO DE COTILEDONES DE EMBRIONES SOMÁTICOS PRIMARIOS DE CACAO PARA INCREMENTAR LA FORMACION DE EMBRIONES SOMATICOS	33
VARIABILIDAD GENÓMICA DE AISLADOS DE *Salmonella spp* OBTENIDOS DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE CHILE TIPO BELL	34
Fertilización y Nutrición Vegetal	
APLICACIÓN TARDÍA DE FERTILIZANTES EN MAÍZ DE TEMPORAL EN TLAXCALA	36

ASPERSIONES PRECOSECHA DE CALCIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE MANZANA “GOLDEN DELICIOUS” EN COAHUILA	37
CALIBRACIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN SPAD 502 PARA DIAGNOSTICAR DEFICIENCIAS DE NITRÓGENO EN TRIGO	38
CORRECCIÓN DE LA DEFICIENCIA CRÓNICA DE BORO EN AGUACATE ‘HASS’	39
EFECTO DE LOS BIOFERTILIZANTES SOBRE EL RENDIMIENTO DE FRIJOL E IMPACTO EN EL INGRESO DE LOS PRODUCTORES EN LA HUASTECA HIDALGUENSE	40
EFICIENCIA DE USO DE NITRÓGENO DEL FERTILIZANTE Y DEL ESTIÉRCOL EN MAÍZ FORRAJERO	41
EVALUACIÒN DE BIOFERTILIZANTES EN EL CULTIVO DE TRIGO	42
EVALUACIÓN DE FERTILIZANTE ORGÁNICO Y FERTILIZANTE QUÍMICO NITROGENADO EN EL CULTIVO DE MAÍZ EN EL ESTADO DE COLIMA	43
FERTILIZACIÓN MINERAL VS. BIOFERTILIZANTE, SU INFLUENCIA SOBRE LA PRODUCCIÓN Y TAMAÑO DE FRUTO EN AGUACATE ‘HASS’	44
IMPACTO DE LA FERTILIZACIÓN SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRIGOEN EL VALLE DEL YAQUI, SONORA	45
ÍNDICE DE VERDOR, NITRATOS Y POTASIO EN EXTRACTO CELULAR ASOCIADO A PRODUCCIÓN DE GRANO DE MAÍZ	46
LIXIVIADO DE VERMICOMPOST COMO COMPLEMENTO A LA FERTILIZACIÓN CONVENCIONAL EN SANDÍA	47
MANEJO NUTRIMENTAL POR SITIO ESPECÍFICO PARA CINCO HÍBRIDOS DE MAÍZ EN EL ESTADO DE MÉXICO	48
OBTENCION DE LA MEJOR ETAPA DE FERTILIZACIÓN CON NITROGENO PARA PRODUCCION DE MELÓN EN DELICIAS CHIHUAHUA	49
RESPUESTA DEL MAÍZ A LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN EL NORTE DE TAMAULIPAS	50
USO DE BIOFERTILIZANTES PARA PROMOVER ENRAIZAMIENTO DE VARETAS DE BUGAMBILIA	51
VALIDACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN EL AREA DE NUTRIRIEGO DEL AGUACATE EN MEXICO	52
Fitotecnia	
AM-VR x AM-97-45-21 Y AM-98-30014 x AM-97-54-23: NUEVOS HÍBRIDOS DE CHILE ANCHO MULATO	54
AP-30055 x AP-3526 Y AP-3526 x AP-30010: NUEVOS HÍBRIDOS DE CHILE ANCHO POBLANO	55

APERTURA ESTOMÁTICA, ASIMILACIÓN NETA DE CO2 Y CRECIMIENTO EN SÁBILA EN DOS LOCALIDADES BAJO SEQUÍA	56
CALIDAD DEL AGUA DE COCO ALMACENADA	57
CARACTERIZACIÓN ESTOMÁTICA Y RESPUESTA DE SIETE GENOTIPOS DE MAÍZ AL ÁCIDO CÍTRICO MONOHIDRATADO EN QUERÉNDARO, MICHOACÁN	58
EFECTO DE LA FECHA DE SIEMBRA EN COMPONENTES DE RENDIMIENTO EN CUATRO VARIEDADES DE SOYA EN EL SUR DE TAMAULIPAS	59
EFECTO DEL CALENDARIO DE RIEGOS SOBRE EL RENDIMIENTO DE DIFERENTES LÍNEAS AVANZADAS Y VARIEDADES SOBRESALIENTES DE CEBADA	60
EVALUACIÓN DE VARIEDADES DE TRIGO HARINERO DE RECIENTE LIBERACIÓN BAJO LABRANZA DE CONSERVACIÓN EN CUITZEO, MICHOACAN	61
INFLUENCIA DE TRES FECHAS DE SIEMBRA EN CINCO CULTIVARES DE GARBANZO *(Cicer arietinum L.)*, EN EL NORTE DE SINALOA	62
MANEJO AGRONÓMICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD FÍSICA DE SEMILLA DE AVENA *(Avena sativa, L.)*	63
MG-20174 x MG-20166: NUEVO HÍBRIDO DE CHILE MIRASOL GUAJILLO	64
MORFOLOGIA Y FISIOLOGIA DE MAICES DE ALTA CALIDAD PROTEINICA BAJO REGIMEN CONTRASTANTE DE HUMEDAD EDAFICA	65
PLANTAS TREPADORAS EN HUERTAS DE CÍTRICOS EN NUEVO LEÓN, MÉXICO	66
POTENCIAL DE RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS DE SORGO PARA GRANO BAJO CONDICIONES DE RIEGO EN ANÁHUAC, NUEVO LEÓN, MÉXICO	67
PRÁCTICAS AGRONÓMICAS Y SU EFECTO EN LOS COMPONENTES DEL RENDIMIENTO DE SEMILLA DE AVENA *(Avena sativa, L.)*	68
RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS DE SORGO PARA GRANO BAJO CONDICIONES DE RIEGO EN EL CENTRO DE NUEVO LEÓN, MÉXICO	69
RENDIMIENTO Y CALIDAD DE VARIEDADES DE CEBADA EN RESPUESTA AL RIEGO, DENSIDAD DE POBLACIÓN Y SISTEMA DE SIEMBRA EN GUANAJUATO	70
RENDIMIENTO Y REACCIÓN A ROYA DE 22 GENOTIPOS DE TRIGO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS	71
RESPUESTA DE GENOTIPOS ELITE DE CEBADA A LA APLICACIÓN DE DOS Y TRES RIEGOS	72
RESPUESTA DE LA CANOLA *Brassica napus L.* A LA APLICACIÓN DE COMPOSTA Y FERTILIZACION QUIMICA BAJO RIEGO Y LABRANZA DE CONSERVACIÓN	73
RESPUESTA DEL CULTIVO DE CANOLA AL BIOFERTILIZANTE Y FERTILIZANTES ORGÁNICOS BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN NAHUATZEN, MICHOACÁN	74

USO DE BULBILLOS Y VASTAGOS PROVENIENTES DE CULTIVO DE TEJIDOS COMO ALTERNATIVA PARA PRODUCIR PLANTAS DE CALIDAD EN SEMILLEROS DE HENEQUEN (*Agave fourcroydes Lem.*)	75
VARIACIÓN MORFOLÓGICA DE FRUTOS DE AGUACATE CRIOLLO EN EL SUR DE NUEVO LEÓN, MÉXICO	76
Horticultura	
AMARRE DEL FRUTO EN NARANJA (*Citrus sinensis (L) Osb*) CON FITOHORMONAS EN TAMAULIPAS Y NUEVO LEÓN	78
ANALISIS DE LA COMPETITIVIDAD DE LAS HORTALIZAS DEL ESTADO DE PUEBLA COMO ELEMENTO CLAVE PARA EL DISEÑO DE MODELOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	79
BANCO DE HIJUELOS DE PIÑA: MANEJO AGRONÓMICO Y HORMONAL PARA PRODUCIR ALTA CANTIDAD DE MATERIAL PROPAGATIVO	80
EL INJERTO CALABAZA-SANDÍA: INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA PRODUCIR SANDÍA EN SUELOS INFESTADOS CON EL HONGO FUSARIUM	81
EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE BETABEL PARA LAS HUASTECAS	82
INFLUENCIA DE LA RELACIÓN K/N EN CULTIVO DE ESCAROLA *Cichorium endivia L.* EN UN SISTEMA HIDROPÓNICO “NFT”.	83
MALEZAS CON POTENCIAL PARA UTILIZARSE COMO COBERTURAS VEGETALES EN HUERTOS DE NOGAL EN MÉXICO	84
PREDICCIÓN FENOLÓGÍCA PARA EL MANEJO PRECISO DEL CULTIVO DE PAPA *(Solanum tuberosum, L)*, EN EL “VALLE DEL FUERTE”	85
PROPAGACIÓN VEGETATIVA POR ESQUEJES DE *Capsicum pubescens* R & P	86
SELECCIÓN DE GENOTIPOS DE ZANAHORIA PARA EL SUR DE TAMAULIPAS	87
TECNOLOGIAS PARA REDUCIR EL DAÑO DEL SINDROME PUNTA MORADA EN LA PRODUCCION DE SEMILLA Y SIEMBRA COMERCIAL DE PAPA	88
Ingeniería Agrícola	
ANÁLISIS TEÓRICO Y EXPERIMENTAL DE LA TRANSMISIVIDAD DE LUZ EN UN INVERNADERO	90
CONSERVACION DEL AGUA EN EL DESARROLLO DE BIO-COMBUSTIBLES: PRODUCCION EN CAMPO E INVERNADERO CON BIOCHAR	91
DESARROLLO DE UN PROCESO TECNOLÓGICO PARA TRASPLANTE MECANIZADO DE FRESA *(fragaria vesca)*	92
DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA OBTENER LOS PARAMETROS FUNCIONALES DE UN SECADOR SOLAR PARA PRODUCTOS AGRÍCOLAS	93

DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE ESFUERZOS GENERADOS EN UNA ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN CONTRA VOLCADURAS ABATIBLE MONTADA EN UN TRACTOR AGRÍCOLA, CUANDO SE APLICA LA SECUENCIA DE CARGAS ESTABLECIDA EN LA NORMA NMX-O-181-SCFI -2003, UTILIZANDO GALGAS EXTENSOMÉTRICAS	94
DIAGNÓSTICO DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA EN EL ESTADO DE YUCATÁN	95
DISEÑO DE UNA MAQUINA SELECCIONADORA DE MAIZ POR FORMA Y TAMAÑO	96
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO DE SEMBRADORA PARA ARROZ BAJO EL SISTEMA LABRANZA DE CONSERVACIÓN	97
ESTIMACIÓN DEL ÁREA CULTIVADA CON TRIGO Y CEBADA BAJO SIEMBRA DE CONSERVACIÓN EN EL ESTADO DE GUANAJUATO	98
EVALUACIÓN DE UN MOTOCULTOR PASQUALI XB 40	99
EVALUACIÓN DE UN MODELO PARA ESTIMAR LA TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA EN EL INTERIOR DE INVERNADEROS	100
GENERACION DE UNA METODOLOGIA PARA EVALUAR LAS ASPERSORAS DE MOCHILA	101
IMPACTO DEL CALENTAMIENTO GLOBAL EN EL RENDIMIENTO DE BIOMASA Y GRANO DEL MAÍZ *(Zea mays L.)* Y FRIJOL *(Phaseolus vulgaris L.)* EN VERACRUZ, MÉXICO	102
LOCALIZACIÓN DEL ÁPICE DEL DIENTE DE AJO *(Allium sativa L.)* MEDIANTE EL ANÁLISIS DE IMAGEN DIGITAL	103
MECANIZACIÓN DE SIEMBRA EN LABRANZA DE CONSERVACIÓN Y COSECHA DE AGUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ARROZ EN LA ZONA TROPICAL DE MÉXICO (Etapa I: Identificar sitios con potencial para la producción de arroz de temporal en tres municipios del estado de Veracruz)	104
METODOLOGíA PARA LA EVALUACIÓN DE ALZADORAS DE CAÑA QUE SE COMERCIALIZAN EN MÉXICO	105
METODOLOGíA PARA LA EVALUACIÓN DE PICADORAS DE FORRAJE QUE SE COMERCIALIZAN EN MÉXICO	106
MODELO ESTADÍSTICO PARA ESTIMAR EL LÍMITE SUPERIOR DE LABORABILIDAD DE SUELOS COMO UNA FUNCIÓN DE LA TEXTURA Y MATERIA ORGÁNICA	107
RELACIÓN ENTRE INDICE DE CLORIFLA Y NDVI CALCULADO DE IMAGEN SATÉLITAL EN CAMPOS DE TRIGO *(Triticum aestivum L.)*	108
TECNOLOGIA PARA CUANTIFICAR LA RAIZ DE CULTIVOS MEDIANTE UN ANALIZADOR DE IMAGEN	109

Inocuidad de Alimentos

DIAGNOSTICO QUÍMICO Y MICROBIOLOGICO DEL AGUA DE LAS PRESAS PARA RIEGO DE CULTIVOS EN LA COMARCA LAGUNERA	111

Mejoramiento Genético

LA SELECCIÓN RECURRENTE EN TRIGO MEDIANTE EL USO DE UN MUTANTE ANDROESTERIL DOMINANTE, UNA ALTERNATIVA PARA SU MEJORAMIENTO GENÉTICO	113
CALIDAD POSTCOSECHA DE FRUTOS DE AGUACATE 'HASS' SOBRE PORTAINJERTOS TOLERANTES A SEQUÍA	114
CARACTERIZACION FENOLOGICA DE CINCO CULTIVARES DE MANZANA EN LA SIERRA DE ARTEAGA, COAHUILA	115
CARACTERIZACIÓN FENOLÓGICA DE HÍBRIDOS DE MANZANO *(Malus domestica Bork)*	116
CEVY ORO C2008: NUEVA VARIEDAD DE TRIGO CRISTALINO CON RESISTENCIA A ROYA DE LA HOJA Y ALTO CONTENIDO DE PIGMENTO	117
CIANO–OL: VARIEDAD DE CÁRTAMO OLEICA CON ALTA TOLERANCIA A FALSA CENICILLA *Ramularia carthami*	118
COMPARACIÓN HISTÓRICA DEL CRECIMIENTO DE RAÍZ ENTRE TRIGOS MEXICANOS ANTIGUOS Y MODERNOS	119
COMPATIBILIDAD EN CRUZAS A x B vs. A x R de *Sorghum bicolor [L. (Moench)]*	120
COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE 20 LINEAS ELITE DE CANOLA *(Brassica napus L)* EN DOS AMBIENTES DE TLAXCALA	121
CORRELACIONES GENETICAS E ÍNDICES DE SELECCIÓN PARA PRODUCCIÓN DE MAIZ FORRAJERO	122
DESCRIPCIÓN VARIETAL Y COMPORTAMIENTO AGROINDUSTRIAL DE LA NUEVA VARIEDAD DE CAÑA DE AZÚCAR ColMex 94-8	123
EDAD ÓPTIMA DE FRUTOS DE LIMON MEXICANO Y LIMON VERDADERO PARA EL RESCATE DE EMBRIONES CIGOTICOS	124
EFECTO DE LAS COMBINACIONES DE GLUTENINAS DE ALTO Y BAJO PESO MOLECULAR SOBRE LA CALIDAD DE LA MASA EN TRIGOS HARINEROS MEXICANOS	125
EFECTOS GENÉTICOS Y HETEROSIS PARA RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRUTO DE TOMATE	126
ESTUDIOS DE RESISTENCIA A ROYA DEL TALLO *(Puccinia graminis f. sp. avenae)* EN AVENA	127
EVALUACION DE GENOTIPOS DE HIGUERILLA *(Ricinos communis L.)* EN EL SUR DE JALISCO	128
EVALUACION DE LINEAS AVANZADAS DE ARROZ BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN CAMPECHE	129
EVALUACIÓN DE ONCE GENOTIPOS DE SOYA CON BASE EN EL RENDIMIENTO EN TRES LOCALIDADES DEL TRÓPICO HÚMEDO DE MÉXICO	130

EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO Y VOLUMEN DE EXPANSIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ PALOMERO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS, MÉXICO	131
EVALUACION DE VARIEDADES COMERCIALES DE AVENA EN LAS REGIONES HUMEDA Y SEMIARIDA DE JALISCO	132
EVALUACION DE VARIEDADES DE AMARANTO *(Amaranthus hipochondriacus L.)* EN LOS ALTOS DE JALISCO	133
EVALUACION DE VARIEDADES Y LINEAS AVANZADAS DE CÁRTAMO TIPO OLEICO Y LINOLEICO EN EL SUR DE JALISCO	134
EVALUACION DE VARIEDADES Y LINEAS ELITE DE CANOLA BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN LOS ALTOS DE JALISCO	135
HETEROSIS EN HÍBRIDOS F1 DE TRITICALE FORRAJERO *(X. Triticosecale Wittmack)* BAJO CONDICIONES DE RIEGO NORMAL Y RESTRINGIDO	136
HIBRIDACION SEXUAL DE LIMON MEXICANO *[Citrus aurantifolia (Christm) Swingle]* CON LIMON VERDADERO *[C. limon (L.) Burm. F.]*	137
IDENTIFICACIÓN DE NUEVAS LINEAS ELITE DE MAÍZ EN EL TRÓPICO SUBHÚMEDO, USANDO COMO PROBADORES LÍNEAS DE UN PAR HETERÓTICO	138
IMPORTANCIA DE LA RED DE EVALUACIÓN DE LOS ENSAYOS DE RENDIMIENTO EN EL PROGRAMA NACIONAL DE TRIGO DEL INIFAP	139
ÍNDICES DE SELECCIÓN PARA PRODUCCIÓN DE MAIZ FORRAJERO,GANANCIA GENETICA DESEADA COMO VALOR ECONOMICO	140
INTERACCIÓN GENOTIPO-AMBIENTE EN TOMATE *(Lycopersicon esculentum Mill.)* EMPLEANDO EL MODELO AMMI	141
MEJORAMIENTO GENÉTICO PARA RESISTENCIA, RENDIMIENTO Y CALIDAD AGROINDUSTRIAL DEL CACAO *(Theobroma Cacao L.)* EN MÉXICO	142
NUEVOS HÍBRIDOS INTERGENÉRICOS A PARTIR DEL CRUZAMIENTO ENTRE *Helianthus annuus* y *Tithonia rotundifolia*	143
PATRONATO ORO C2008: NUEVA VARIEDAD DE TRIGO CRISTALINO PARA EL SUR DE SONORA	144
RAZAS CRIOLLAS DE MAÍZ Y TIPO DE PRODUCTOR AGRÍCOLA EN TLAXCALA	145
RB-104X437 HÍBRIDO EXPERIMENTAL DE SORGO PARA GRANO PARA TAMAULIPAS	146
RESPUESTA DE GERMOPLASMA AVANZADO DE ARROZ *Oryza sativa L.* A CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE CUATRO LOCALIDADES DE MEXICO	147
SÁWALI ORO C2008: NUEVA VARIEDAD DE TRIGO CRISTALINO CON RESISTENCIA A ROYA DE LA HOJA Y CALIDAD INDUSTRIAL	148
SELECCIÓN DE LÍNEAS DE FRIJOL, TIPO FLOR DE MAYO, POR SU RENDIMIENTO Y CALIDAD DE GRANO, EN LOS VALLES ALTOS DE LA MESA CENTRAL DE MEXICO	149

SELECCIÓN DE MUTANTES RADIONDUCIDOS DE LIMÓN MEXICANO *[Citrus aurantifolia (Christm) Swingle]* EN BASE A FRUTA CON BAJO CONTENIDO DE SEMILLAS	150
SELECCIÓN, ESTABILIDAD Y CARACTERIZACIÓN DE GENOTIPOS DE PAPA TOLERANTES AL SÍNDROME DE LA PUNTA MORADA	151
T97-1-165, T01-7-45, T01-21-53 y T01-14-36: CUATRO CLONES AVANZADOS EN MEJORAMIEMTO GENÉTICO DE PAPA CON RESISTENCIA A TIZÓN TARDIO Y CON CALIDAD PARA CONSUMO EN FRESCO Y PARA FRITURA PARA HOJUELA, RECOMENDADOS PARA VALLES ALTOS Y SIERRAS DE MÉXICO	152
TOLERANCIA A ALTA TEMPERATURA EN FRIJOL EN EL CENTRO DE MÉXICO	153
USO COMERCIAL DE SEMILLA DE MAÍZ DEL HÍBRIDO H-520 EN EL SURESTE MEXICANO	154
VARIANTES ALELICAS DE GLUTENINAS DE ALTO Y BAJO PESO MOLECULAR EN TRIGOS MEXICANOS Y SU RELACIÓN CON LAS PROPIEDADES VISCOELASTICAS DE LA MASA	155
Procesos Agroindustriales	
ANÁLISIS SENSORIAL PARA CALIFICAR LA CALIDAD DE UN PRODUCTO A TRAVÉS DE LA PRUEBA DE ESCALAMIENTO Y PRUEBA POWER DÚO-TRÍO	157
CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL TAPÓN RADICULAR DE AJO *(allium sativum L)* EMPLEANDO EL ANÁLISIS DIGITAL DE IMÁGENES	158
DESARROLLO Y MEJORA DEL PROCESO DE ENLATADO DEL HABA VERDE	159
EVALUACIÓN DE MÉTODOS DE SECADO, ENVASADO Y CONSERVACIÓN DE CÁLICES DE JAMAICA *(Hibiscus sabdariffa L.)* EN CONDICIONES DE CLIMA CÁLIDO HÚMEDO	160
VALOR NUTRIMENTAL Y CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE INFLORESCENCIAS DE CUATRO VARIEDADES DE PLÁTANO *(Musa spp)*	161
VALORACIÓN INTEGRAL DEL AGUAMIEL DE MAGUEY PULQUERO *(Agave salmiana)*.	162
Producción de Forrajes y Pastizales	
CALIBRACIÓN DE DSSAT (DECISION SUPPORT SYSTEM FOR AGROTECHNOLOGY TRANSFER) PARA TRES CULTIVARES DE MAÍZ EN EL SUR DE NUEVO LEÓN, MÉXICO	164
CAMBIOS EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL BALLICO ANUAL POR EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y COMPOSTA DE BOVINO	165
EFECTO DE LA FERTILIZACION NITROFOSFATADA EN LA CALIDAD FISIOLÓGICA DE SEMILLA DE SORGO FORRAJERO VARIEDAD KAFIR	166
ESTABILIDAD DEL RENDIMIENTO DE VARIEDADES E HIBRIDOS DE MAIZ EN CUATRO LOCALIDADES DEL ESTADO DE COLIMA	167

EVALUACIÓN DE GENOTIPOS DE MAÍZ PARA LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE PARA ENSILADO Y HENIFICADO EN EL TRÓPICO SECO DE COLIMA	168
EVALUACIÓN DE GENOTIPOS DE ZACATE BUFFEL *(Cenchrus ciliaris L.)* EN ZARAGOZA, COAHUILA	169
EVALUACIÓN DE HIBRIDOS DE MAÍZ DE ALTO POTENCIAL FORRAJERO PARA LA COMARCA LAGUNERA	170
EVALUACION DE VARIEDADES DE AVENA FORRAJERA BAJO CONDICIONES DE HUMEDAD RESIDUAL EN LA COMARCA LAGUNERA	171
MODELOS DE SIMULACIÓN PARA CEREALES FORRAJEROS EN EL SUR DE NUEVO LEÓN, MÉXICO	172
RENDIMIENTO DE MATERIA SECA Y VALOR NUTRITIVO DE GENOTIPOS IMBERBES DE TRIGO CON RIEGO RESTRINGIDO	173
RENDIMIENTO YCALIDAD DEL BALLICO ANUAL *(Lolium multiflorum Lam.)* EN RESPUESTA A LA APLICACIÓN DE GALLINAZA	174
VARIEDADES DE MAÍZ CON POTENCIAL FORRAJERO PARA LA REGIÓN TROPICAL	175

Recursos Genéticos

CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS DE MAÍCES NATIVOS DEL ESTADO DE MÉXICO Y D.F.	177
CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS DE MAÍCES CRIOLLOS COLECTADOS EN EL ESTADO DE MÉXICO	178
CARACTERISTICAS FISICAS DEL GRANO Y CONTENIDO DE ANTOCIANINAS EN MAICES PIGMENTADOS DE COLOR AZUL CULTIVADOS EN CHIAPAS	179
CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y FISIOLÓGICA DE POBLACIONES CRIOLLAS DE MAÍZ BAJO DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	180
DIAMANTE: CULTIVAR DE PITAYA CON AMPLIA VIDA DE ANAQUEL Y EXCELENTE CALIDAD PARA CONSUMO EN FRESCO	181
DIVERSIDAD GENÉTICA DE MAÍZ EN LAS LUGARES ALTOS DEL ESTADO DE MÉXICO Y D.F.	182
DIVERSIDAD GENÉTICA DE MAÍZ EN LAS PARTES BAJAS DEL ESTADO DE MÉXICO	183
DIVERSIDAD GENÉTICA Y DISTRIBUCIÓN ACTUAL DEL MAÍZ NATIVO, DE DURANGO, MÉXICO	184
SELECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE POBLACIONES COMO ALTERNATIVA PARA LA CONSERVACIÓN in situ DE GERMOPLASMA DE MAÍZ	185
SISTEMA DE LOS RECURSOS GENETICOS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA. AVANCES RELEVANTES DE LA RED DE ALGODÓN	186

Sanidad Vegetal

ACTIVIDAD ANTAGÓNICA Y PROTECCIÓN DE PLÁNTULAS DE CHILE POR DOS ASCOMICETOS CONTRA *Phytophthora capsici*	188
ARVENSES HOSPEDANTES DE FITOPLASMAS ASOCIADOS A PLANTAS DE PAPAYO *carica papaya L.* EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN	189
BÚSQUEDA Y EVALUACIÓN DE ENTOMOPATÓGENOS PARA CONTROL DE GUSANO COGOLLERO EN MAÍZ, EN SINALOA	190
DAÑOS CAUSADOS AL MAÍZ POR EL GUSANO COGOLLERO EN LA REGIÓN CIÉNEGA DE CHAPALA, JALISCO	191
DETERMINACIÓN DE VIRUS EN EL CULTIVO DE CHILE *(Capsicum annuum L.)* EN LA COMARCA LAGUNERA. MÉXICO	192
DETERMINACIÓN DE VIRUS EN EL CULTIVO DE TOMATE *(Lycopersicon esculentum M.)* EN LA COMARCA LAGUNERA. MÉXICO	193
EFECTO DE LA POSICION DE SEMILLAS AL MOMENTO DE SIEMBRA SOBRE LA CALIDAD DE PLANTULAS DE PORTAINJERTOS DE CITRICOS	194
EFICIENCIA DE AISLADOS DE *Trichoderma spp* EN EL BIOCONTROL DE *Pyrenochaeta terrestris* EN EL CULTIVO DE CEBOLLA EN BAJA CALIFORNIA, MEXICO	195
ENFERMEDADES ASOCIADAS A LA FENOLOGÍA DEL DURAZNO *(Prunus persica (L)* Batchs. EN ALTZAYANCA, TLAXCALA	196
EVALUACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALES PARA EL CONTROL DEL BARRENADOR DEL FRUTO *(Caryedon serratus)* EN TAMARINDO	197
EVALUACIÓN DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE ROYA EN EL CULTIVO DEL ESPÁRRAGO EN EL VALLE DEL YAQUI, SONORA EN EL AÑO 2008	198
EVALUACIÒN DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DEL PICUDO DEL AGAVE *Scyphophorus acupunctatus Gyllenhal (Coleoptera: Curcuilionidae)*, EN TAMAULIPAS	199
EVALUACION DE PRODUCTOS BIORRACIONALES PARA EL CONTROL DE TRIPS EN CEBOLLA EN EL SUR DE TAMAULIPAS	200
FLUCTUACIÓN DE INSECTOS VECTORES EN EL CULTIVO DEL MELÓN Y SU RELACIÓN CON LA PRESENCIA DE ENFERMEDADES VIRALES	201
FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE TRIPS EN EL CULTIVO DE MANGO EN CAMPECHE, MÉXICO	202
FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE LA PALOMILLA DE LA PAPA *Phthorimaea operculella (Zeller)* EN EL NORTE DE SINALOA	203
FLUCTUACIÓN POBLACIONAL Y DAÑOS DE *Diaphorina citri* EN PLANTACIONES DE NARANJA Y LIMA PERSA EN DOS LOCALIDADES DEL ESTADO DE YUCATÁN	204
IDENTIFICACIÓN DEL HONGO *Penicillium digitatum*, COMO AGENTE CAUSAL DEL MOHO VERDE EN LIMÓN MEXICANO Y LIMÓN PERSA	205
IMPACTO DE THOR 3.6 EW® SOBRE POBLACIONES DE *Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae)* EN PLANTACIONES DE FRESA *Fragaria ananassa*	206

MANEJO INTEGRADO DE MOSQUITA BLANCA *(Bemisia tabaci Genn.)* EN EL CULTIVO DE SANDÍA EN EL SUR DEL ESTADO DE JALISCO, MEXICO	207
NUMERO POTENCIAL DE GENERACIONES DE PARATRIOZA *(Bactericera cockerelii Sulc.)* HOMOPTERA: *Psyllidae,* EN EL ESTADO DE JALISCO, MÉXICO	208
PARASITOIDES Y PARASITISMO NATURAL DE GUSANO COGOLLERO *(Spodoptera frugiperda) Smith (Lepidoptera: Noctuidae)* DEL MAIZ EN LA CIENEGA DE CHAPALA Y ALTOS, JALISCO, MÉXICO	209
PERIODO CRÍTICO DE DAÑO DE GUSANO DE LA CÁPSULA Y GUSANO SOLDADO EN GARBANZO	210
PRINCIPALES ENFERMEDADES ASOCIADAS AL CULTIVO DE CACAO Y SU EFECTO SOBRE EL RENDIMIENTO	211
PRINCIPALES RAZAS FISIOLÓGICAS DE ROYA AMARILLA DEL TRIGO EN MÉXICO	212
PROGRESO DE LA PUDRICIÓN BLANCA *(Sclerotium cepivorum Berk)*, EN DOS CULTIVARES DE AJO *(Allium sativum L.)*	213
SITUACIÓN ACTUAL DE LA RESISTENCIA A LAS ROYAS DEL TRIGO EN MÉXICO	214
VALIDACION DEL MANEJO INTEGRADO DE LA MONILIASIS DEL CACAO *Moniliophthora roreri* EN HUIMANGUILO, TABASCO	215
Socioeconomía	
CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE FRIJOL EN NUEVO LEÓN, MÉXICO	217
CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE MELÓN CANTALOUPE EN EL EJIDO DE IGNACIO ZARAGOZA, MUNICIPIO DE VIESCA, COAHUILA	218
CARACTERIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN EN EL FUNDO LEGAL DE ZACUALPAN DE AMILPAS, MORELOS: UNA IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA PRODUCTIVA Y LÍNEAS DE ACCIÓN	219
CARACTERIZACIÓN TÉCNICA Y TIPOLOGÍA DEL PRODUCTOR DE DURAZNO *(Prunus Persica L. Batsch)* EN EL ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO	220
CONVERSIÓN DE HUERTOS CONVENCIONALES DE LIMÓN “PERSA” A ORGÁNICOS EN TLAPACOYÁN, VERACRUZ, MÉXICO. LIMITANTES DEL PROCESO DE ADOPCIÓN	221
DESARROLLO DE UNA METODOLOGIA PARA EL MANEJO INTEGRAL DEL TRASPATIO COMO MEDIO PARA SUPERAR LA INSEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA POBREZA EN REGIONES MARGINADAS DEL ESTADO DE PUEBLA	222
EL FINANCIAMIENTO AGRÍCOLA EN MÉXICO	223
LA CEBADA MALTERA DE RIEGO EN EL BAJÍO MEXICANO	224
LA CEBADA MALTERA DE TEMPORAL EN LOS VALLES ALTOS DE LA MESA CENTRAL	225

PERFIL DE MERCADO DE CHILE SECO	226
PERFIL DE MERCADO DE LIMON PERSA	227
POSIBILIDADES Y RESTRICCIONES PARA LA EXPORTACIÓN DE MELÓN CANTALOUPE PRODUCIDO EN EL MUNICIPIO DE MAPIMÍ, DGO. MÉXICO AL MERCADO DE LOS ESTADOS UNIDOS	228
PROCESO METODOLÓGICO PARA ESTRUCTURAR UNA PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE CAFETALES EN LOS HUERTOS FAMILIARES DE ZACUALPAN DE AMILPAS, MORELOS	229
SITUACION ACTUAL DE LA AGROINDUSTRIA DEL CHILE EN MEXICO	230
Uso y Conservación de los Recursos Agua y Suelo	
CÁLCULO DE DEMANDAS DE AGUA Y PROGRAMACIÓN DEL RIEGO DE CULTIVOS EN LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE COAHUILA	232
CARACTERIZACIÓN EDAFOCLIMÁTICA DEL INGENIO LA JOYA, CAMPECHE	233
CLASIFICACION DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA USOS ESPECIFICOS: LAGOS RIOS Y PRESAS DEL AMAJAC	234
COMPARACION DE CINCO METODOS PARA ESTIMAR DIAS GRADO EN MANZANO	235
CONSERVACION DEL SUELO EN LA SIERRA DE LA CANDELA PARA LA PROTECCIÓN DE SUS SERVICIOS HIDROLOGICOS	236
DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA ESPACIAL DEL SISTEMA JERARQUICO HIDROLÓGICO DEL ESTADO DE MORELOS	237
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA EN SUELOS DEL ÁREA CAÑERA DE QUINTANA ROO	238
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE HUMEDAD EN SUELOS DE LA ZONA CAÑERA EN QUINTANA ROO	239
EFECTO DE LA LABRANZA CONVENCIONAL EN TRIGO, EN EL VALLE DEL YAQUI, SONORA	240
EFECTO DE LA LABRANZA Y ÉPOCA DEL AÑO EN LA POBLACIÓN DE LOMBRICES EN UN MONOCULTIVO DE MAÍZ CON APORTES CONTINUOS DE RASTROJO	241
ELABORACIÓN DE ESTADÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS BÁSICAS DEL ESTADO DE TLAXCALA	242
IMPACTO DE LA LABRANZA EN LA POROSIDAD EDÁFICA EN UN ECOSISTEMA DE PASTIZAL	243
MICRO-CUENCAS Y MÉTODOS DE SIEMBRA PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA DEL USO DEL AGUA DE LLUVIA EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ PARA FORRAJE Y GRANO	244

MODELOS AGROMETEROLOGICOS PARA CAÑA DE AZUCAR EN CAMPECHE	245
PREDICCIÓN DEL CRECIMIENTO DE TOMATE DE CÁSCARA *(Physalis ixocarpa Brot.)* CON LIMITACIONES HÍDRICAS MEDIANTE EL MODELO SUCROS	246
PRODUCCIÓN DE NARANJA VALENCIA *(Citrus sinensis (L.) Osbeck)* BAJO DIFERENTES COBERTURAS PERMANENTES	247
PRODUCCIÓN DE TRIGO *(Triticum aestivum L.)* BAJO SIEMBRA DIRECTA EN UN VERTISOL DEL ESTADO DE GUANAJUATO	248
RELACIONES ENTRE EL MANEJO DEL AGUA DE RIEGO, PRODUCCIÓN DE NUEZ Y CRECIMIENTO RADIAL EN NOGAL PECANERO	249
RESPUESTA DE LA CANOLA A DÉFICITS HIDRICOS DEL SUELO Y MODELACIÓN DE COEFICIENTES DE AJUSTE POR EVAPOTRANSPIRACIÓN	250
TRABAJO INTERINSTITUCIONAL: PROPUESTAS PARA REDUCIR LAS TASAS EROSIVAS DEL SUELO EFECTO DEL CULTIVO DE AGAVE AZUL *(Agave tequilana Weber)*	251
VERMIESTABILIZACIÓN DE LODOS RESIDUALES DESHIDRATADOS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS	252

Validación y Transferencia de Tecnología

"HUERTOS MODELO" UNA ESTRATEGIA PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN DURAZNO *(Prunus persica L)* EN ZACATECAS, MÉXICO	254
ADAPTACION EX SITU DE SELECCIONES DE AGUACATE EN APASEO EL ALTO, GUANAJUATO	255
ADOPCIÓN DE COMPONENTES TECNOLÓGICOS POR PEQUEÑOS HORTICULTORES MEDIANTE EL MODELO DE BIOESPACIO ESCUELA EN OAXACA	256
COMPARACIÓN DE TRES MODELOS PARA CALCULAR LAS HORAS FRÍO EN LA REGIÓN PRODUCTORA DE MANZANA DE SANTIAGO NUEVO LEÓN	257
COMPARCION DEL RENDIMIENTO Y TOLERANCIA A VIROSIS DEL HIBRIDO DE PAPAYA AZTECA EN DIFERENTES ESTADOS DEL PAIS	258
COMPORTAMIENTO DE HÍBRIDOS DE COCOTERO MEXICANOS EN ÁREAS ENDÉMICAS DE AMARILLAMIENTO LETAL EN EL PAÍS DE BELICE	259
ESCUELAS DE CAMPO	260
EVALUACION DE 19 GENOTIPOS DE SORGO COMERCIALES, EN EL SUR DE TAMAULIPAS, DURANTE EL CICLO P-V 2008	261
EVALUACIÓN DE VARIEDADES DE AMARANTO EN EL ESTADO DE QUERÉTARO.	262
FITOMEJORAMIENTO PARTICIPATIVO: MÉTODO EDUCATIVO PARA CONSERVAR LA DIVERSIDAD DEL MAÍZ EN GUANAJUATO	263

HORAS FRÍO POSIBLE FACTOR LIMITANTE EN LA PRODUCCIÓN DEL NOGAL PECANERO EN NUEVO LEÓN	264
IMPACTO DEL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO SOBRE LA ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA AGRÍCOLA, EN CAMPESINOS INDÍGENAS DE MÉXICO	265
LA BIOFERTILIZACIÓN EN MAÍZ *(Zea mayz, L)* Y SU RELACIÓN CON EL INCREMENTO EN EL PESO DE RAÍZ Y RENDIMIENTO DE GRANO EN LA HUASTECA HIDALGUENSE	266
MANEJO INTEGRAL EN HUERTOS DE GUANÁBANA PARA CONTROLAR COCHINILLA ROSADA DEL HIBISCO *(Maconellicoccus hirsutus Green)* EN NAYARIT, MÉXICO	267
MEDUREZ FISIOLOGICA COMO ESTRATEGIA DE COSECHA TEMPRANA DE MAÍZ PARA LAS CARACTERISTICAS DEL TEMPORAL DEL NORTE DE GUANAJUATO	268
PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE MAÍZ DE ALTA CALIDAD PROTEÍNICA COMO UNA ESTRATEGIA PARA DISMINUIR LA DESNUTRICIÓN EN LAS ÁREAS MARGINALES	269
PRODUCCIÓN Y RENTABILIDAD DE MAÍZ AMARILLO *(Zea mays, L)* EN EL VALLE DEL MEZQUITAL, HGO., BAJO UNA AGRICULTURA POR CONTRATO	270
PROGRAMA PILOTO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE LABRANZA DE CONSERVACIÓN EN EL MUNICIPIO DE VERACRUZ	271
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DE LA SIEMBRA DIRECTA DE ARROZ EN SURCOS	272
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE SOYA EN EL NORTE DE TAMAULIPAS	273
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DEL CULTIVO DE CANOLA EN EL ESTADO DE MEXICO	274
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN MANEJO DE HUERTOS DE MANZANO EN EL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO	275
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN TRIGO HARINERO EN EL AREA CENTRO DE COAHUILA	276
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA INTEGRAL PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUACATE EN EL ESTADO DE MORELOS	277
VALIDACIÓN DE LA VARIEDAD DE TRIGO URBINA S2007 EN GUANAJUATO, MÉXICO	278
VALIDACIÓN DE LOS USOS DEL CULTIVO DE CANOLA EN EL ESTADO DE MÉXICO	279
VALIDACION DE UN HIBRIDO DE HIGUERILLA *(Ricinos communis L.)* EN TRES LOCALIDADAS DEL SUR DE JALISCO	280
VALIDACION DE VARIEDADES DE TRIGO DURO EN EL NORTE DE COAHUILA	281
VALIDACION DEL SENSOR GREENSEEKER PARA LA DETERMINACION DE LA FERTILIZACION NITROGENADA COMPLEMENTARIA EN TRIGO EN EL NORTE DE SINALOA	282

Otros Temas

AGROBIODIVERSIDAD DE LA MILPA EN SAN MIGUEL SUCHIXTEPEC, OAXACA	284
ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CALIDAD DE CHILE GUAJILLO *(Capsicum annum)* DE ORIGEN MEXICANO Y CHINO	285
CARACTERIZACIÓN DE LA REGIÓN SUR-SURESTE DE MEXICO	286
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN Y EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL EN EL ÁREA CAÑERA DE QUINTANA ROO	287
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE TEMPERATURAS EN EL ÁREA CAÑERA DE QUINTANA ROO	288
DISTRIBUCION ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA MARCHITEZ *(Fusarium oxysporum)* DEL AGAVE TEQUILERO EN LOS ALTOS Y CENTRO DE JALISCO	289
DIVERSIDAD Y DISTRIBUCION ACTUAL DEL TEOCINTLE Y TRIPSACUM EN NAYARIT	290
EVALUACIÓN DE ABONOS VERDES EN SUELOS DE SANTO TOMAS JALIEZA, OAXACA	291
EVALUACIÓN DE LA MATERIA SECA EN CEBADA MALTERA DE TEMPORAL	292
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES SILVESTRES CON POTENCIAL DE PRODUCCIÓN DE ACEITE Y BIODIESEL	293
MODELOS FENOLÓGICOS DE VARIEDADES DE CAÑA DE AZUCAR	294
PANORAMA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA: BÁSICA, APLICADA Y TECNOLÓGICA, EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO	295
PRUEBAS DE POTENCIA Y FUERZA A LA BARRA DE TIRO PARA TRACTORES AGRÍCOLAS EN MÉXICO	296
REQUERIMIENTO DE GRADOS DÍA DE DESARROLLO Y UNIDADES FOTOTÉRMICAS DE VARIEDADES DE CAÑA DE AZUCAR	297
SISTEMA DE PRONÓSTICO PARA GUSANO COGOLLERO EN *Zea mays*	298
USO DE ORTOFOTOS PARA ACTUALIZAR EL MAPA DE USO DEL SUELO AGRÍCOLA EN EL ESTADO DE GUANAJUATO	299
USO EFICIENTE DEL AGUA Y RECONVERSIÓN PRODUCTIVA PARA EL DESARROLLO RURAL PARTICIPATIVO EN LA BARRANCA DEL AMATZINAC, MORELOS. Línea de acción 4: Tecnologías de producción agrícola	300

Biotecnología Aplicada a Especies Forestales

ENRAIZAMIENTO Y PRODUCCIÓN DE BROTES DE ESTACAS DE CAOBA	302
PROPAGACIÓN DE *Bursera linanoe* (LA LLAVE) RZEDOWSKI, CALDERÓN ET MEDINA, MEDIANTE ESTACAS	303
ENRAIZAMIENTO DE ESTACAS DE *Cordia alliodora* (RUÍZ &PAV) OKEN	304
EXPERIENCIAS EN MICROPROPAGACIÓN DE *Pinus durangensis M.,* A TRAVÉS DE EMBRIONES CIGÓTICOS AISLADOS.	305
PRODUCCIÓN DE LINALOL Y DE ACETATO DE LINALOL EN EL EXTRACTO HEXÁNICO DE CALLO EMBRIOGÉNICO OBTENIDO A PARTIR DE COTILEDONES Y HOJAS JÓVENES EN EXPANSIÓN DE *Bursera Linanoe* (LA LLAVE).	306

Manejo Forestal Sustentable

MODELO DE EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL EN TRES EJIDOS DE QUINTANA ROO	308
INDICADORES SOCIALES PARA MONITOREAR SUSTENTABILIDAD DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL EN SELVAS DE QUINTANA ROO	309
CRITERIOS E INDICADORES PARA EVALUAR SUSTENTABILIDAD DEL MANEJO FORESTAL EN SELVAS TROPICALES DE YUCATÁN Y CAMPECHE	310
PROGRAMA DE MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE PARA LA COMUNIDAD DE SAN MIGUEL TOPILEJO, DELEGACIÓN TLALPAN, D.F.	311
ANALISIS MULTI-CRITERIO PARA DETERMINAR AREAS POTENCIALES PARA *Pinus eldarica* EN NUEVO LEON	312
DIVERSIDAD Y ESTRUCTURA EN POBLACIONES DE *Pinus pinceana* GORDON DE LA SIERRA MADRE ORIENTAL (SMOr)	313
ESPECIES CON POTENCIAL ORNAMENTAL ASOCIADAS A BOSQUES DE *Pinus pinceana* GORDON DE LA SIERRA MADRE ORIENTAL	314
APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE CUACHALALATE *(Amphipterigium adstringens SCHIEDE EX SCHLECHT)* BAJO UN MARCO LEGAL: TECNOLOGIA INIFAP	315
RESPUESTA DE PLANTAS DE CEDRO *(Cedrela odorata)* A TRATAMIENTOS QUÍMICOS PARA EL CONTROL DE MALEZAS	316
HERBICIDAS PRE-EMERGENTES PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN PLANTACIONES DE CAOBA *(Swietenia macrophylla)*	317
EFECTO DE LA EPOCA DE CORTE EN LA REGENERACIÓN DE LA HOJA DE CORTADILLO *(Nolina cespitifera TREL.)*	318
IDENTIFICACION DE SITIOS PARA PLANTACIONES DE CORTADILLO *(Nolina cespitifera TREL.)* EN EL SURESTE DEL ESTADO DE COAHUILA	319

TURNO TECNICO DE APROVECHAMIENTO DE LA LECHUGUILLA *(Agave lechuguilla TORR.)* EN CUATRO LOCALIDADES DEL NORESTE DE MÉXICO.	320
DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE AREAS CON POTENCIAL PARA PLANTACIONES DE SOTOL *(Dasylirion cedrosanum TREL.)* EN COAHUILA	321
DIAGNOSTICO DE LA SALUD DE LOS BOSQUES DE CONIFERAS DEL ESTADO DE COAHUILA	322
DINÁMICA DE PERTURBACIONES EN BOSQUES DE PINOS PROVOCADAS POR INSECTOS DESCORTEZADORES EN PUEBLOS MANCOMUNADOS, OAXACA, MÉXICO	323
IMPACTO DE ALGAS (DIATOMEAS) SOBRE PLANTAS DE MUÉRDAGO ENANO *Arceuthobium globosum HAWKSWORTH & WIENS ssp grandicaule EN Pinus pseudostrobus LINDL.*	324
PODAS DE SANEAMIENTO DE *Salix bonplandiana KUNTH*, EN LA ZONA LACUSTRE DE XOCHIMILCO, D.F.	325
ANÁLISIS POBLACIONAL DE *Chiranthodendron pentadactylon LARRÉAT*. "ÁRBOL DE LA MANITA" DE UN BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA DE GUERRERO, MÉXICO	326
PLANTAS CONSUMIDAS POR EL MONO AULLADOR NEGRO EN AREAS CON DIFERENTES ESTADOS DE CONSERVACIÓN; CALAKMUL, CAMPECHE MEXICO	327
DETERMINACION DE LA APTITUD DEL SUELO PARA LA AGRICULTURA EN LA REGION SURESTE DEL ESTADO DE COAHUILA	328
Modelaje	
GUIA DE DENSIDAD PARA *Pinus rudis ENDL.,* DE LA CUMBRE, IXTLAN, OAXACA.	330
GENERACIÓN DE NIVELES DE DENSIDAD RESIDUAL PARA *Pinus rudis ENDL.*, DE LA CUMBRE IXTLÁN, OAXACA	331
EVALUACION DELCOMPORTAMIENTO DE CRECIMIENTO E INCREMENTO PARA *Pinus rudis ENDL.*, DE LA CUMBRE IXTLÁN, OAXACA	332
DELIMITACIÓN AMBIENTAL DE ECOTIPOS DE SAC-CHACÁH *(Dendropanax arboreus)* Y BOJON *(Cordia alliodora)* CON EL USO DE SIG.	333
USO DE LA INFORMACIÓN DE CONTEXTO EN LA CLASIFICACIÓN GENÉRICA DE VEGETACIÓN EN ZONAS TROPICALES	334
COMPARACIÓN DE DOS MODELOS PREDICTIVOS PARA ESTIMAR EL PESO DE SECO DE *Agave lechuguilla TORR.* EN EL NORTE DE SAN LUIS POTOSÍ	335
PREDICCIÓN DE LA TEMPERATURA MÁXIMA HACIA EL AÑO 2050 Y 2100 DE LA ESTACION 5032 DEL ESTADO DE COAHUILA	336
TENDENCIAS MENSUALES DE EPISODIOS EXTREMOS DE TEMPERATURAS MÁXIMAS EN MÉXICO EN LOS ÚLTIMOS 50 AÑOS	337

Plantaciones Forestales y Sistemas Agroforestales

ANÁLISIS DE CONOS Y SEMILLAS DE *Pinus engelmannii CARR.,* EN RODALES SEMILLEROS DEL ESTADO DE DURANGO.	339
ANÁLISIS DE CONOS Y SEMILLAS DE *Pinus durangensis MART.,* EN RODALES Y ÁREAS SEMILLERAS DEL ESTADO DE DURANGO.	340
TRATAMIENTO QUIMICO DE SEMILLA ALMACENADA DE *Pinus cembroides Zucc y Pinus pseudostrobus lind*	341
DIFERENTES TRATAMIENTOS DE ESCARIFICACIÓN PARA LA SEMILLA DE *Pithecellobium saman (Jacq.) Benth (ALGARROBO)* Y *Delonix regia (Bojer) Raf. (FRAMBOYAN).*	342
RESPUESTA DE LA SEMILLA DE *Leucaena leucocephala* A LOS TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS PARA ACELERAR Y HOMOGENIEZAR LA GERMINACIÓN	343
TRATAMIENTO A LA SEMILLA DE *Bauhinia variegata L.* PARA MEJORAR LA GERMINACIÓN	344
DETERMINACIÓN DE RODALES SEMILLEROS POR MEDIO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.	345
ESTABLECIMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE UN ÁREA SEMILLERA DE MEZQUITE *(Prosopis articulata S. Watson)* EN BAJA CALIFORNIA SUR.	346
EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN Y LA CONDICIÓN AMBIENTAL DURANTE LA FASE DE PREACONDICIONAMIENTO EN LA CALIDAD DE PLANTA DE *Pinus cooperi BLANCO*	347
RESPUESTA DEL USO DE BIOFERTILIZANTES EN LA PRODUCCION DE PLANTAS DE *Swietenia macropylla* EN VIVERO.	348
CALIDAD DE PLANTA EN VIVEROS FORESTALES DE JALISCO Y NAYARIT	349
CALIDAD DE PLANTA EN DIEZ VIVEROS FORESTALES DEL ESTADO DE DURANGO	350
Pinus greggii Engelm., ESPECIE CON POTENCIAL PARA PLANTACIONES COMERCIALES O AGROFORESTALES EN EL ESTADO DE MICHOACÁN	351
AREAS POTENCIALES PARA PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES DE ESPECIES TROPICALES	352
EVALUACIÓN DE PLANTACIONES FORESTALES AFECTADAS POR EL HURACÁN DEAN EN EL SITIO EXPERIMENTAL SAN FELIPE BACALAR	353
DESARROLLO DE *Cordia dodecandra (SIRICOTE),* EN PLANTACIONES FORESTALES	354
EVALUACIÓN DE TRES PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES TROPICALES DE ESPECIES DE RAPIDO CRECIMIENTO EN MICHOACÁN	355
EVALUACION DEL CRECIMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES DEL ESTADO DE JALISCO	356

EVALUACIÓN DE DOS PLANTACIONES DE *Tectona grandis* EN EL ESTADO DE COLIMA	357
DINAMICA DEL CRECIMIENTO DEL NEEM EN EL CENTRO DE TAMAULIPAS	358
EVALUACION DEL CRECIMIENTO INICIAL DE UNA PLANTACION MIXTA DE ESPECIES TROPICALES EN VERACRUZ	359
CRECIMIENTO EN DIÁMETRO Y ALTURA DE UNA PLANTACIÓN MIXTA DE ESPECIES TROPICALES EN EL C. E. EL PALMAR, VERACRUZ	360
EFECTO DE LA DENSIDAD DE PLANTACIÓN EN EL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE MEZQUITE *(Prosopis leavigata)* EN NUEVO LEÓN, MÉXICO	361
VOLUMEN COMERCIAL DE *Pinus greggii Engelm.* EN ARTEAGA, COAHUILA	362
ECUACIONES DE VOLUMEN PARA PLANTACIONES JOVENES DE *Cedrela odorata L.* (CEDRO ROJO) EN TEZONAPA, VERACRUZ	363
CONTROL DEL BARRENADOR DE LAS MELIÁCEAS EN PLANTACIONES DE CEDRO EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN.	364
METODOS DE CONTROL DE *Hypsiphyla grandella Zeller* EN PLANTACIONES DE *Cedrela odorata L.*	365
EVALUACIÓN DE MÉTODOS DE CONTROL PARA *Hypsipyla grandella Zeller*, EN UNA PARCELA DE *Cedrela odorata L*. DE 23 MESES EN QUINTANA ROO, MÉXICO.	366
MONITOREO DE *Hypsipyla grandella* EN PLANTACIONES FORESTALES DE 26 MESES EN XHAZIL, QUINTANA ROO.	367
SISTEMAS AGROSILVÍCOLAS EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN	368
SISTEMAS AGROFORESTALES DE SAN MARTIN SOYOLAPAM, COMALTEPEC, OAXACA: SITUACION ACTUAL Y PROPUESTA DE MANEJO.	369
PRINCIPIOS É IMPLEMENTACIÓN DE LA FORESTERÍA ANÁLOGA, EN LOS ESTADOS DE MÉXICO Y MICHOACAN	370
IMPACTO DE SISTEMA AGROFORESTAL DE CALLEJONES EN EL DESARROLLO DE ARBUSTIVAS NATIVAS Y RENDIMIENTO DE MAIZ DE TEMPORAL EN GUANAJUATO	371
CARACTERIZACION E IDENTIFICACION DE TECNOLOGÍAS AGROFORESTALES EN ATOTONILCO EL GRANDE, HIDALGO	372
POTENCIAL AGROFORESTAL DE DOS GÉNEROS DE ÁRBOLES FRUTALES SILVESTRES EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA SIERRA DE LOBOS, GUANAJUATO.	373
LA RECUPERACIÓN Y LA CONSERVACIÓN DE LA SELVA A TRAVÉS DEL MANEJO DE LA SUCESIÓN ECOLÓGICA	374
CAMBIO EN EL AGUA DEL SUELO EN UNA PLANTACION DE EUCALIPTO CON PASTO RHODES	375

EVALUACION DE LA REGENERACION DEL COGOLLO DE CINCO PROCEDENCIAS DE LECHUGUILLA *(Agave lechuguilla Torr.)* BAJO CONDICIONES DE CULTIVO	376
SIMILITUDES Y DIFERENCIAS ENTRE EL BOSQUE Y LA SOMBRA DEL CAFETAL EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL TRIUNFO, CHIAPAS, MEXICO	377

Recursos Genéticos y Mejoramiento Genético

CARACTERIZACIÓN Y SELECCIÓN DE GERMOPLASMA DE MEZQUITE *(Prosopis spp)* EN NUEVO LEÓN, MÉXICO	379
VARIACIÓN DECONOS Y SEMILLAS DE UNA POBLACIÓN DE *Pinus pseudostrobus LINDL.* EN EL PASO, MUNICIPIO DE LA PERLA, VERACRUZ.	380
CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE ÁRBOLES SELECCIONADOS EN UN ENSAYO DE PROGENIE DE *Pinus greggii var. greggii*	381
CONVERSIÓN DE UN ENSAYO DE PROGENIE DE *Pinus greggii var. greggii A* HUERTO SEMILLERO MEDIANTE EIGENANALISIS	382
SELECCIÓN DE ÁRBOLES SEMILLEROS DE *Swietenia macrophylla KING* (CAOBA) MEDIANTE EIGENANALISIS	383
REPRODUCCIÓN DE GENOTIPOS SELECTOS DE *Gmelina arborea*: UNA ALTERNATIVA PARA APOYAR LAS PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES	384
EVALUACIÓN DE PROCEDENCIAS Y PROGENIE DE ENSAYOS DE *Cedrela odorata L.* ESTABLECIDOS EN LA BALSA, MUNICIPIO DE EMILIANO ZAPATA, VERACRUZ.	385
EVALUACIÓN MORFOLÓGICA DE PROCEDENCIAS-PROGENIES DE *Cedrela odorata L* (CEDRO ROJO) EN QUINTANA ROO, MÉXICO	386
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y DIVERSIDAD DE LA FAMILIA *Agavaceae* EN NORESTE DE MÉXICO	387

Servicios Ambientales

RESPUESTA CLIMÁTICA DE *Pseudotsuga menziesii* PARA LA REGIÓN OCCIDENTAL DEL ESTADO DE DURANGO	389
VARIABILIDAD HIDROCLIMÁTICA HISTÓRICA DE MESA DE LAS GUACAMAYAS, CHIHUAHUA: AREA DE CONSERVACIÓN DE BIODIVERSIDAD EN LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL	390
RESPUESTA CLIMÀTICA DEL AHUEHUETE *(Taxodium mucronatum TEN.)* EN BOSQUES DE GALERÍA DE AFLUENTES DEL CHAPALA	391
CARACTERIZACIÓN DE LA MICROCUENCA “ROSA DE CASTILLA”, MUNICIPIO DE COPÁNDARO, MICHOACÁN	392
PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LA MICROCUENCA “ROSA DE CASTILLA”, MUNICIPIO DE COPÁNDARO, MICHOACÁN	393
EVALUACIÓN DE LA EROSIÓN EN CÁRCAVAS EN LA MICROCUENCA “ROSA DE CASTILLA”, COPÁNDARO, MICHOACÁN.	394

DEGRADACIÓN DE SUELOS EN LA MICROCUENCA “ROSA DE CASTILLA”, MUNICIPIO DE COPÁNDARO, MICHOACÁN	395
DETERMINACIÓN DE NIVELES DE EROSIÓN EN LA MICROCUENCA “ROSA DE CASTILLA”, MUNICIPIO DE COPÁNDARO, MICHOACÁN	396
EVALUACION DE LA CAPTURA DE CARBONO EN UNA PLANTACION DE *P. michoacana* Y *P. pseudostrobus* EN JERECUARO, GUANAJUATO., MEX.	397
VALORACION ECONOMICA AMBIENTAL DEL ECOSISTEMA RIPARIO EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO SAN PEDRO – MEZQUITAL, DURANGO.	398
SIMILITUD FLORÍSTICA ENTRE POBLACIONES DE *Pinus pinceana* GORDON DE LA SIERRA MADRE ORIENTAL (SMOr)	399
COSTO ECOLÓGICO PARA LA MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN	400
IMPACTO DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO SOBRE LA TRANSPIRACIÓN EN UN BOSQUE MESÓFILO	401
EVALUACIÓN DE LA INTEGRIDAD BIÓTICA DEL RÍO SABINAL, BASADO EN EL ANÁLISIS DE LA COMUNIDAD DE PECES	402
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA EN CUATRO RÍOS DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN	403
ANALISIS DE LOS PARÁMETROS HIDRODINÁMICOS DE LOS CAUDALES, DE LA POBLACIÓN Y LA AGRICULTURA DE LA SUBCUENCA DEL RÍO LIMÓN	404
LECCIONES DEL ANP AMECA: LA CONSERVACION NATURAL ES TAREA DE TODOS	405

Socioeconomía

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS EN LA MICROCUENCA “ROSA DE CASTILLA”, MUNICIPIO DE COPÁNDARO, MICHOACÁN	407
ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA REGIÓN SEMIÁRIDA DE LA UMAFOR No. 1001 “GUANACEVÍ, DURANGO”	408
IMPORTANCIA DE EVALUAR FINANCIERAMENTE LA TECNOLOGÍA AGROFORESTAL: EL CASO DE ÁRBOLES INTERCALADOS CON CULTIVOS AGRÍCOLAS EN LA ESTANCIA, MUNICIPIO DE ATOTONILCO EL GRANDE, HIDALGO	409
PERCEPCIÓN DE LA COMPETITIVIDAD DE LA MADERA ASERRADA SEGÚN LOS DUEÑOS DE ASERRADEROS DE MICHOACÁN	410

Validación y Transferencia de Tecnología

CÁLCULO DE NECESIDADES DE SEMILLA PARA SIEMBRA EN VIVERO Y CONSTANTES DE ESTIMACIÓN DE EMERGENCIA DE PINOS MEXICANOS	412
VALIDACIÓN DE DOS METODOS DE INJERTACIÓN SOBRE PLANTAS DE VIVERO DE *Pinus pseudostrobus LINDL*.	413

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE ELEMENTOS QUÍMICOS ESENCIALES CON TÉCNICAS DE RAYOS X, PRESENTES EN ESPECIES FORESTALES ENDÉMICAS DEL BMM. RTP-105. CASOS: *Cyathea arborea mexicana* Y *Liquidambar macrophilla*	414
ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACIONES COMERCIALES DE MAGUEY EN EL SURESTE DE COAHUILA	415
GUÍA PARA ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACIONES DE LECHUGUILLA *(Agave lechuguilla TORR.)* BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL	416
BWinPro7: UN SISTEMA DE SOPORTE A LA TOMA DE DECISIONES PARA EL MANEJO DE BOSQUES IRREGULARES Y MIXTOS	417
WinCP EL SALTO: APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA LA CUBICACIÓN CON CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS DE PINO EN DURANGO	418
MANEJO AGROFORESTAL CON GANADO BOVINO BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN EL SUR DE SINALOA (2006-2007)	419
UN SIGLO DE EDUCACIÓN FORESTAL EN MÉXICO	420

Otros Temas

RESTAURACIÓN DE TEPETATERAS EN LA COMPAÑÍA MINERA “LA CIÉNEGA” SANTIAGO PAPASQUIARO, DURANGO	422
ASPECTOS ECOLÓGICOS DEL ENCINO *Quercus frutex TREL*. (FAGACEAE) EN TRES LOCALIDADES DEL ESTADO DE MÉXICO	423
ESTABLECIMIENTO DE JARDÍN BOTÁNICO EN EL CBTA No. 162 DE FRANCISCO I. MADERO, TLAXCALA	424
CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS DE LA HOJA SECA DE OREGANO *(Lippia graveolens H.B.K.)* DE POBLACIONES NATURALES DE TRES MUNICIPIOS DEL ESTADO DE COAHUILA	425
HONGOS FITOPATOGENOS PARA EL CONTROL DE MUERDAGOS EN BOSQUES DE CONIFERAS DE COAHUILA Y NUEVO LEON	426
EFICIENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE MADERA ASERRADA EN LOS ESTADO DE CHIHUAHUA, DURANGO Y MICHOACÁN	427
CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS Y TECNOLÓGICAS DE LA MADERA DE *Quercus sideroxyla* (ENCINO ROJO) DEL ESTADO DE DURANGO	428
CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN SECADOR SOLAR PARA MADERA	429
MANEJO INTEGRAL DEL AGUA Y TOMA DE DECISIONES EN LA BARRANCA DE AMATZINAC, MORELOS	430
EVALUACIÓN ECONÓMICA DE ESCENARIOS DE RECONVERSIÓN PRODUCTIVA	431
DELIMITACIÓN DEL POTENCIAL PRODUCTIVO DEL ESTADO DE MORELOS	432

ÁREA AGRÍCOLA

Agricultura orgánica

BIOFERTILIZACION CON *Glomus intraradices* y *Azospirillum brasil*ensis EN CEBOLLA (*Allium cepa* L.)

ONION (Allium cepa L.) BIOFERTILIZED WITH Glomus intraradices AND Azospirillum brasilensis

Peña del Río MÁ[1]*, Martínez López JR[1], Mata Vázquez H[1], Pinales Quiroz JF[1], García Dessommes GJ[1]
[1]INIFAP-CIRNE-CEGET pena.mariadelosangeles@inifap.gob.mx

El cultivo de cebolla representa un renglón importante en el sector hortícola nacional. En 1998, se cultivaron 34,120 hectáreas de cebolla, lo que representó el 6.6% del área hortícola a nivel nacional. Los rendimientos medios en terrenos de riego varían de 24 a 50 t ha^{-1}, mientras que en temporal produce de 10 a 20 t ha^{-1}. En Nuevo León, los principales cultivos son trigo, sorgo y maíz, sin embargo, el clima, las plagas y las enfermedades, han bajado la relación costo/beneficio de dichos cultivos. Lo anterior, ha hecho que los productores busquen nuevos cultivos con mejores tasas de retorno. La importancia de introducir nuevos cultivos a una región y evaluar su comportamiento, radica en que se pueden detectar opciones de producción más redituables. En los estados más productivos del país, una práctica común entre los productores de cebolla, es aplicar 155, 70 y 130 kg ha^{-1} de N, P, y K, respectivamente, además del uso de herbicidas, plaguicidas y fungicidas. Por otro lado, en los últimos años se ha observado la necesidad de una forma de producción que contemple la calidad del producto, la salud humana y la conservación del medio ambiente, por lo que se debe considerar los procesos naturales en la producción agrícola y depender en menor grado de los insumos externos como plaguicidas y fertilizantes. El uso de biofertilizantes como las micorrizas y bacterias nitrificantes, es una alternativa promisoria para fomentar la toma de nutrientes e incrementar la producción y la calidad de la cebolla. Los hongos micorrízicos son importantes en las plantas porque penetran y colonizan las células radicales del hospedante, forman un sistema de transferencia bidireccional, llevan nutrimentos minerales del suelo a la planta y compuestos orgánicos de la planta al suelo. En tomate, *Glomus intraradices* combinada con vermicomposta incrementó la producción en un 120%. Las bacterias del genero *Azospirillum brasilensis* fijan el nitrógeno atmosférico y lo convierten en formas reducidas disponibles para la planta. Con el uso de este biofertilizante se han obtenido resultados muy alentadores en casi todos los cultivos agrícolas de interés agroeconómico, y se ha acortado eficientemente el ciclo y el tiempo de cosecha de los mismos, incrementándose los rendimientos entre un 30 y un 50 %; lo que ha conllevado a una sustitución entre un 70 y un 80 % del fertilizante nitrogenado. Los objetivos del presente trabajo fueron observar las tendencias productivas de la cebolla, por efecto de los biofertilizantes y estimar el peso en función del diámetro ecuatorial y longitudinal. Se estudió el efecto de diferentes biofertilizantes sobre el rendimiento de cebolla, bajo condiciones de agricultura orgánica. Se realizó un experimento en cebolla, sin fertilización química, en el INIFAP-CEGET. Los tratamientos fueron la aplicación de *A. brasil*ensis (AB), *Glomus intraradices* (GI) y un testigo (T). Los objetivos fueron observar las tendencias productivas de los biofertilizantes y ajustar una ecuación de regresión lineal múltiple para la variable peso fresco del bulbo, en función del diámetro longitudinal (DL) y ecuatorial (DE). La carga bacteriana de la plántula fue 4.7 x 10^6 bacterias y la inoculación del hongo micorrízico se hizo aplicando 30 g por plántula de una mezcla de arena y raíz de zacate sudán colonizada con el hongo, con un contenido mínimo de 40 esporas/g de suelo. El tamaño de la parcela fue de 9.6 m^2. El rendimiento total fue mayor para GI con una producción de 24.36 t ha^{-1} ($P<0.01$) y no se encontró diferencia estadística entre T y AB ($P>0.05$), siendo sus producciones de 20.53 y 19.48 t ha^{-1}, respectivamente. DL y DE influenciaron fuertemente el peso fresco del bulbo ($R^2= 0.929$), obteniendo la siguiente ecuación: $Y= -451.4+17.89DL+81.98DE$. Aun cuando estas producciones no son comparables con producciones de fertirriego en cebolla, GI mostró una tendencia productiva superior al resto de los tratamientos evaluados bajo el sistema de agricultura orgánica.

COMPORTAMIENTO DE ÁCIDOS FÚLVICOS DE LEONARDITA EN LA PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN RADICULAR DE TOMATE CHERRY

FULVIC ACIDS OF LEONARDITA BEHAVIOR IN CHERRY TOMATO YIELD AND RADICULAR DISTRIBUTION

López CR[1]*, Zúñiga EMR[2], González CG[3], Zúñiga EL[4], Peña CE[1], Potisek TMC[3]
[1] Departamento de Ciencias del Suelo-UAAAN. [2] CESAL-CIRNE-INIFAP, [3] CENID-RASPA. INIFAP, [4] CEHUAS-CIRNE-INIFAP
ruloce435@hotmail.com

Los suelos agrícolas del Noreste de México, en su mayoría, son Calcisoles, los que se caracterizan por poseer pH de 7.8 a 8.7, menos de 1 % de materia orgánica, textura limo-arcillosa, la fracción arcilla es dominada por illitas y montmorillonitas y más del 25 por ciento de carbonatos de calcio. Lo anterior provoca fijación de micronutrimentos metálicos y compactación de suelos y por consiguiente disminución del desarrollo radicular. Es conocido que con los fertilizantes químicos se soluciona el problema de la nutrición de los cultivos; sin embargo, éstos salinizan los suelos, además, se emplean residuos tanto de origen vegetal como animal, sin descomponer y humificados (compost), para solucionar lo anterior; por lo que se hace necesaria la búsqueda de metodologías ecológica y económicamente factibles, como la adición de compuestos orgánicos líquidos, para solucionar el problema. Por ello, el objetivo fue determinar el comportamiento de dos ácidos fúlvicos de leonardita en la calidad, producción y distribución radicular de tomate cherry, en un Calcisol. El trabajo se estableció en el invernadero del Departamento de Ciencias del Suelo del *Campus* sede de la UAAAN. En charolas de poliestireno de 200 cavidades, se sembró tomate cherry cv. “Red cherry”, de hábito de crecimiento indeterminado y cuando las plántulas contenía dos pares de hojas verdaderas, se trasplantaron en macetas de plástico con 10 kilogramos del horizonte Ap de un Calcisol. Los tratamientos fueron 2, 4 y 6 ml.litro^{-1} de agua, de un ácido fúlvico de leonardita experimental (AFE), de un ácido fúlvico comercial denominado K-tionic (KT) y agua como testigo absoluto (TA). El trabajo se distribuyó de acuerdo a un Diseño Experimental Completamente al Azar, con tres repeticiones. Las variables evaluadas a la planta fueron: cobertura vegetal (CV); al fruto: diámetro polar (DP) y ecuatorial (DE), sólidos solubles totales (SST) (ºBrix), peso por corte (P) y producción total (PT) y a la raíz se le midió la longitud (LR), el área (AR), el ancho del cuello (AC) y el ancho total (ATR), con el paquete para computador Image Pro versión 4.5. El análisis estadístico, consistió en el análisis de varianza (ANVA) y la prueba de medias de Tukey ($P \leq 0.05$), para lo cual se empleó el paquete MINITAB, versión 14 para Windows. La CV superior se presentó con la adición de 6 ml.litro^{-1} de KT. El DP, DE y P mayores, fueron al aplicar 2 ml.litro^{-1} del AFE y aventajaron en 5.7, 13 y 26.7 por ciento al TA, respectivamente. Con 6 ml.litro^{-1} del KT la cantidad de SST fue superior. La LR mayor, fue con la adición de las dosis inferiores de ambos compuestos orgánicos. Con la dosis media de AFE, el AR y el AC presentaron los valores más altos; mientras que con la misma dosis, pero del KT se presentó el superior valor de ATR. Lo anterior significa que a mayor LR, menor PT y a mayor AR, AC y ATR, la PT es mayor; esto quiere decir que cuando la raíz presenta mayor longitud, son leñosas y no proporcionan a la planta el agua y los elementos nutrimentales requeridas por éstas. Sin embargo, a mayor AR existe una mayor cantidad de pelos radicales que sirven para que la planta absorba con mayor facilidad los nutrimentos necesarios. Se concluye, que el ácido fúlvico de leonardita experimental, realizó efecto positivo superior en las variables medidas al fruto y a la raíz del tomate cherry.

ESTRATEGIAS ORGÁNICAS PARA EL CONTROL DE PLAGAS Y EL SUMINISTRO DE NUTRIENTES EN CHILE JALAPEÑO EN QUINTANA ROO

ORGANIC STRATEGIES FOR THE CONTROL THE PESTS AND THE SUPPLY OF NUTRIENTS IN JALAPEÑO HOT PEPPER IN QUINTANA ROO

García SJA[1*], Nava PRJ[1] y Zapata BGJ[1].
[1]Campo Experimental Chetumal-CIRSE-INIFAP.
garcia.angel@inifap.gob.mx

Quintana Roo lleva cerca de 30 años de producción continua de chile jalapeño con un registro de 2,000 ha en el 2006. El monocultivo ha propiciado que, hoy en día, para producir un rendimiento económicamente satisfactorio, el productor tenga que recurrir a mayor cantidad de fertilizantes de origen inorgánico y lo más preocupante duplicar y a veces triplicar las dosis de plaguicidas químicos para obtener un control satisfactorio de los insectos plaga y agentes causales de enfermedades. Este panorama, plantea la necesidad de iniciar cambios en los procesos de producción a fin de mejorar la tan cuestionada sustentabilidad de los sistemas vigentes de chile jalapeño. El objetivo fue evaluar diferentes estrategias orgánicas para el control de las principales plagas y el suministro de nutrientes en chile jalapeño. La investigación se realizó en el ejido San Román, Municipio de Othón Pompeyo Blanco, Quintana Roo y el terreno experimental fue preparado bajo el sistema Roza-Tumba-Quema. En el experimento 1 se evaluaron 21 tratamientos de control biológico y botánico de plagas y en el experimento 2, 14 tratamientos para suministro de nutrientes. La siembra manual y espeque se hizo el 30 de junio de 2008, utilizando semilla criolla del productor cooperante. El diseño experimental fue bloques completos al azar con tres repeticiones y la parcela se conformó de cuatro surcos de 0.90 m de ancho y cinco metros de largo. Experimento 1. Los resultados preliminares del comportamiento de la mosca blanca señalan que está presenta desde la primera semana de emergencia hasta el final del ciclo de cultivo. El promedio durante ocho muestreos marcó diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$), clasificando al testigo químico (0.48) con el valor más bajo y a bio-die con la mayor cantidad por cepa (1.69). En cuanto a los ácaros, el análisis de varianza no expresó diferencias estadísticas ($P > 0.05$) entre los tratamientos en ninguno de los tres muestreos. La plaga se presentó en la etapa de floración-fructificación, es decir 13 semanas después de germinación. Los productos con aparente mayor efecto fueron cambio Bb, testigo químico y virus stop con menos del 5% de las cepas afectadas. El rendimiento expresó diferencias ($P \leq 0.05$) entre los tratamientos y clasificó a cinnacar (14.51 t ha^{-1}) y testigo químico (13.80 t ha^{-1}) como los mejores; en contraste, al testigo como el menos productivo con sólo 5.15 t ha^{-1}. Experimento 2. Los resultados del análisis de varianza para rendimiento total indicaron diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$) entre los tratamientos, ubicando al testigo inorgánico (92-184-00) como el más productivo de todos con 12.12 t ha^{-1}, le siguieron vermicomposta con 10.77 t ha^{-1}, inorgánico adicionado con potasio (92-184-50) con 10.54 y el combinado micorriza-bocashi con 10.42 t ha^{-1}. Dentro de los tratamientos orgánicos la vermicomposta, la combinación micorriza+bocashi y micorriza+vermicomposta, superaron al testigo absoluto. En resumen, la mosca blanca y los ácaros se catalogaron como las plagas más importantes y difíciles de controlar en chile jalapeño bajo temporal. Por otro lado, el rendimiento del testigo inorgánico superó en 231% al testigo absoluto y el rendimiento más bajo de los abonos orgánicos lo superó en 123%. La interacción micorriza+abono orgánico fue positiva en bocashi, ya que el rendimiento incremento un 27% con relación a su aplicación individual; pero resultó negativa para vermicomposta y cachaza. De los tres macro elementos analizados sólo el fósforo marcó diferencias entre los tratamientos y tuvo una correlación positiva y alta con el rendimiento.

Esta investigación es financiada por la Fundación Quintana Roo Produce A.C.

EVALUACIÓN DE A*zospirillum sp* EN RENDIMIENTO Y CONTENIDO DE PROTEINA EN TRIGO DURO

EVALUATION OF Azospirillum sp IN PROTEIN CONTENT AND YIELD IN WHEAT DURUM

Mendoza VR[1]*, Rodas, VJA[1], Zamora VV[1], Martínez GFJ[2], Rodríguez CVM[2], García AC[1], Romo ChA[1]
[1]UAAAN- Ciencias Básicas, [2]Molinos el Fénix-Saltillo.
rosalindamendoza@hotmail.com

El trigo duro a nivel comercial se utiliza para la elaboración de pastas, y su demanda en la población crece diariamente, por ello es necesario la disminución de insumos y el incremento del rendimiento y de sus componentes así como de la calidad del grano, la biofertilizacion con bacterias fijadoras de nitrógeno como el *Azospirillum* es una alternativa para contrarestar este problema. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la inoculación con *Azospirillum* en el rendimiento y los caracteres agronómicos (altura de planta, peso de mil granos, numero de granos por espiga) así como del contenido de proteínas en el grano en la variedad de trigo duro, Jupare C2001. El experimento se realizó en el rancho Cerro de Agua, San Rafael, Nuevo León, con tres tratamientos en un lote semicomercial de tres hectáreas; una cepa nativa de *Azospirillum sp.* aislada de raíces de trigo en Buenavista, Saltillo, Coahuila, a una concentración de 3×10^6 UFC ml^{-1}, un tratamiento químico (MAP) a una concentración de 175 kg ha^{-1} y un testigo absoluto, se realizaron 2 aplicaciones de formulado líquido una a los 20 dìas después de la emergencia y otra antes de floración. Los resultados indicaron que la inoculación con esta bacteria no tuvo efecto significativo en la altura de la planta, teniendo una diferencia numérica en un promedio de 5.19% sobre el testigo en tres evaluaciones; en el peso de mil granos tampoco se registraron efectos de esta bacteria, en el numero de granos por espiga se obtuvieron diferencias de 23.19% a favor de la biofertilizacion; para la variable rendimiento la fertilización biológica superó al testigo en un 27.5% aunque en otro trabajo el *Azospirillum brasilense* solo aumentó el rendimiento en un 15%(1), para el contenido de proteína es favorable con la inoculación en un 12.8% en otros trabajos han encontrado 9.6% de incremento (2). Se concluye que la inoculación con *Azospirillum sp.* en la variedad de trigo jupare incrementa el contenido de proteína, lo que impacta en la alimentación de las personas que consumen pastas, y en rendimiento incrementa la ganancia del productor a menor costo que la fertilizaciòn química tradicional además de disminuir la contaminación ambiental.

Este trabajo fue financiado por Harinera Molinos el Fénix, S.A. de C.V. Saltillo, Coahuila.

UTILIZACIÓN DE TEMPERATURAS ALTERNAS Y ESTIMULANTES DE LA GERMINACIÓN EN SEMILLA DE ZACATE NAVAJITA, BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO E INVERNADERO

GERMINATION OF SEED OF GRASS NAVAJITA USING BIORREGULATORS, UNDER CONDITIONS LABORATORY AND CONSERVATORY

Antonio Valdez O., José Luis Domínguez G.
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
Departamento de fitomejoramiento CCDTGS. Buenavista, Saltillo Coah.

Para que se realice la germinación en semillas con latencia o durmientes es necesario que se eliminen los mecanismos fisiológicos que la inhiben, esto ocurre bajo la Influencia de ciertos factores ambientales que no siempre corresponden a las semillas con latencia. El fenómeno de latencia se manifiesta en semillas recién cosechadas, y sobre todo en semillas de gramíneas forrajeras que al sembrarlas dan como resultado establecimientos pobres en población de plántulas, por esta razón, se llevo a cabo el presente trabajo de investigación, en el Laboratorio de Semillas y en el Invernadero de la UAAAN respectivamente, para ello se, utilizaron temperaturas y estimulantes de la germinación en semilla de zacate Navajita (Boutelowa gracilis L.) con el objetivo de eliminar la latencia. Los tratamientos utilizados fueron seis incluyendo al testigo, se utilizaron dos biorreguladores Biozyme PP y Biozyme TS, además de temperaturas alternas a 3 y 35° C durante 8 y 16 horas, y su combinación. La información fue analizada bajo un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones. Las variables que se evaluadas fueron: Porcientos de germinación, de semillas muertas y de plántulas anormales, además de Índice de velocidad de la germinación, y de velocidad de emergencia, Longitud de plúmula, y de radícula. Los resultados en_laboratorio muestran que las temperaturas alternas a 3 y 35° C durante 8 y 16 horas, inciden en la germinación e incrementan la longitud media de plúmula en las plántulas, el tratamiento con Biozyme PP a dosis de 500 gr/ton de semilla resulto ser muy benéfico, ya que incrementa la germinación, eliminando la latencia de la semilla. En invernadero las temperaturas alternas a 3 y 35º C y el Biozyme PP, aceleran el Índice de Velocidad de Emergencia lo cual concuerda con la hipótesis planteada y los objetivos establecidos. Una vez analizado y discutido los resultados, se concluye que para los resultados de Laboratorio. Las temperaturas alternas a 3 y 35°C respectivamente durante 8 y 16 horas, son benéficas en el proceso de germinación e incrementan la longitud media de plúmula en las plántulas asegurando un pronto establecimiento de las mismas como cultivo. Y el tratamiento con Biozyme PP a dosis de 500 gr/ton de semilla, incrementa el % de germinación. Para el experimento II en invernadero se concluye que las temperaturas alternas a 3 y 35º C y el tratamiento con Biozyme PP aceleran el Índice de Velocidad de Emergencia lo cual concuerdo con la hipótesis planteada y los objetivos establecidos por lo que un asegura un pronto establecimiento de una pradera, por lo tanto la latencia presentada en las semillas fue eliminada.
Palabras clave: Semilla, germinación, calidad de semilla, temperaturas alternas, biorreguladores.

Agricultura protegida

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL POLVO DE PIEDRA (Grava de Piedra) COMO SUSTRATO HORTÍCOLA PARA LOS INVERNADEROS DE LA ZONA MAYA DE QUINTANA ROO

CHARACTERIZATION AND EVALUATION OF STONE DUST (Stone Gravel) LIKE HORTICULTURAL SUBSTRATE OF THE MAYAN ZONE GREENHOUSES OF QUINTANA ROO

Briceño DDR *, Texocotitla, BJF
Instituto Tecnologico Superior de Felipe Carrillo Puerto.
monchob@gmail.com

El termino *sustrato* se aplica en horticultura a todo material sólido distinto del suelo, natural o de síntesis, mineral u orgánico, que colocado en un contenedor en forma pura o en mezcla, permita el anclaje del sistema radicular, desempeñando por tanto un papel de soporte para la planta. (Abad, *et al* 2004). El sustrato puede intervenir o no en el proceso de nutrición de la planta por lo que se pueden clasificar como químicamente activo (turbas, cortezas) o químicamente inertes (perlita, lana de roca, piedra volcánica).(Cadahía, 2005). Los invernaderos sociales en Quintana Roo se han desarrollado desde aproximadamente 6 años, en estos se han desarrollado diversos cultivos semihidropónicos, siendo en su mayoría hortalizas (tomate y chile). En este caso, el sustrato más utilizado es la fibra de coco, en la mayoría de los casos mezclada con tierra. Los invernaderos han venido a incrementar la productividad del uso del suelos en Quintana Roo, ya que éste Estado tiene en su mayoría un aproximado de 86% de suelos leptosoles, es decir roca continua y poca capa arable, haciéndolo poco fértil, y por lo tanto, no atractivo para la actividad agrícola. (SEMARNAT, 1999). La grava de piedra o polvo de piedra que es obtenido en las empresas trituradoras de piedra nunca ha sido probado como sustrato y su principal uso, es en la industria de la construcción. El objetivo del presente proyecto consistió en la caracterización del polvo de piedra y su comparación con las características de otros sustratos, la evaluación en campo del sustrato propuesto y la realización de una evaluación de la relación beneficio costo para un invernadero de 3500 m2. Se realizó la caracterización física de diferentes muestras tomadas en plantas procesadoras de material pétreo ubicadas en 3 zonas de Quintana Roo, (norte, centro y sur), se determinaron los siguientes parámetros: Densidad aparente DA y densidad real DR (g/cm3); Capacidad de aireación CA; Agua fácilmente disponible AFD, agua de reserva AR, agua totalmente disponible ATD, y espacio poroso total EPT (%); y, tamaño de partícula TP (mm); para la caracterizacion quimica se determinaron los parámetros pH, CE (dS/m), Nitratos NO3; Fosforo P, Potasio K, Calcio Ca, Magnesio Mg, Azufre S, Cloro Cl, Sodio Na, Carbonatos CO3 y Bicarbonatos HCO3 (ppm). Se realizó un cultivo de chile habanero (C*apsicum chinense*) utilizándose un diseño de bloques al azar con tres repeticiones, se probaron 2 tratamientos, el sustrato a base de polvo de piedra y a fibra de coco, el marco de plantación fue de 2.2 plantas/m2, la nutrición del cultivo estuvo basada en Steiner(1966), se evaluó altura de la planta (cm) y producción (kg/m2). Los datos fueron analizados mediante la prueba estadística de *t student* con un α= 5%. Considerando los ingresos y egresos que genera el cultivo de chile habanero en invernadero, se realizaron los balances económicos correspondientes y se calculó la relación beneficio-costo (B/C). Como principales resultados no se encontraron diferencias significativas en la caracterización tanto física como química de las muestras tomadas, obteniéndose los siguientes valores para los parámetros estudiados: DA=1.36; DR=2.17; CA=35, AFD= 4.30, AR=0.98, ATD=5.29, EPT=48, TP=2-4, pH=8.1, CE=0.7, NO3=4,4 P=0.06, K=9.47, Ca=60.5, Mg=9.3, S=11.3, Cl=243, Na=10.3, CO3=0 HCO3= 214.7. Se obtuvo una producción promedio 5.4 kg/m2 para el cultivo desarrollado en polvo de piedra y de 5.8 kg/m2 sin observarse diferencias estadísticas significativas. Se obtuvo una B/C de 12.41 para el polvo de piedra contra una de 11.40 para la fibra de coco. Con el presente trabajo quedo demostrado que el polvo de piedra puede utilizarse como un sustrato para cultivos hidropónicos, siendo un sustrato regional, se reducen los costos de operación de un invernadero y se afecta de manera positiva la relación beneficio-costo. Se demostró también que el polvo de piedra de comporta similar al tezontle (Castellanos, 2003), ya que tiene alta coincidencia de parámetros físicos. El polvo de piedra por sus características físicas y químicas se puede clasificar como sustrato inerte y puede aplicarse solo o en mezcla.

CRECIMIENTO TEMPRANO DE PATRONES DE NOGAL (*Carya illinoensis)* BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE RADIACION SOLAR

EARLY STAGE GROWTH OF PECAN (*Carya illinoensis*) SEEDLINGS UNDER DIFFERENT SOLAR RADIATION CONDITIONS

Potisek TMC[1*]; González CG[1] y Chávez RE[1]
INIFAP-CENID-RASPA[1].
potisek.carmen@inifap.gob.mx

En México, la superficie ocupada por nogal pecanero (Carya illinoensis Koch) se ha incrementado notablemente en los últimos años. Hasta el año 2007, la superficie es del orden de las 60 mil hectáreas y con una alta rentabilidad económica (Puente *et al*., 2002; Orona *et al*., 2006); por lo cual, la necesidad de establecer nuevas plantaciones, incrementa la demanda de porta injertos libres de problemas fitosanitarios, a bajo costo y para la reposición en huertos ya establecidos. Bajo el antecedente de que en la propagación de nogal por semilla se presentan problemas de variabilidad genética y el tiempo relativamente largo (tres años) que tarda el viverista en la obtención de patrones, conlleva a buscar alternativas de solución para generar una tecnología que permita la obtención de plántulas de nogal en menor tiempo. Dado el antecedente el objetivo de esta investigación fue evaluar el crecimiento de las plántulas cultivar Nuevo León y Burkett, a través de la luminosidad considerando para ello tres condiciones ambientales; 1.aire libre, 2. invernadero cubierto de malla sombra al 50 % y malla antiáfido, 3.invernadero cubierto de plástico, malla sombra al 50 % y malla antiáfido. El riego se realizó mediante un sistema de riego localizado con un gotero por maceta, aplicándose dos riegos al día con un volumen aplicado a razón de un litro por riego con un tiempo de aplicación de una hora. Las plántulas se establecieron bajo las diferentes condiciones de radiación en el mes de agosto del 2008. El diseño experimental es un factorial en completamente al azar con 11 repeticiones. De los avances de resultados fue evaluado el crecimiento de la planta en el período de marzo a mayo. Se tiene que en la estructura sin cubierta la radiación solar fluctuó entre 200 y 600 micromol s^{-1} m^{-2} a las 9:00 a.m., con un valor máximo de radiación (1500 micromol s^{-1} m^{-2}) a las 15:00 p.m. En el invernadero con cubierta de malla sombra, los niveles de radiación solar se reducen drásticamente comparados a la condición anterior; los valores a las 9:00 a.m. oscilan entre 43 y 80 micromol s^{-1} m^{-2}, alcanzando valores máximos de 250 micromol s^{-1} m^{-2} a las 15:00 p.m. En el ambiente de invernadero con cubierta de plástico+malla sombra, la radiación disminuye aún más que la observada en la condición de cubierta + malla sombra; presentando valores a las 9:00 a.m. por debajo de 30 micromol s^{-1} m^{-2} y de 160 micromol s^{-1} m^{-2} a las 15:00 p.m. Respecto al crecimiento, la mayor altura se observó en plantas cv Nuevo León con 15.2 y 13.4 cm para Burkett bajo condiciones de invernadero con cubierta de malla sombra, donde los niveles de radiación solar oscilaron entre 43 y 250 micromol s^{-1} m^{-2} durante el día. Seguido del crecimiento en plantas de cv Nuevo León y de Burkett (10.8 y 95 cm respectivamente) con niveles de radiación solar entre 30 a 160 micromol s^{-1} m^{-2} bajo invernadero con cubierta de plástico+malla sombra. En condiciones de Cielo abierto con radiación solar de 200 a 1500 micromol s^{-1} m^{-2}, el crecimiento de las plantas fueron bajos, tanto para el cv. Nuevo León como para el cv. Burkett con 6.8 y 5.3 cm respectivamente. En cuanto a los valores del grosor del tallo, la interacción del factor radiación con el cultivar, mostró nuevamente los mayores valores en el cultivar Nuevo León comparado con el Burkett. Estadísticamente el mayor diámetro fue observado en el tratamiento 2 que corresponde al invernadero cubierto con malla sombra y en variedad Nuevo León (2.27 mm), seguido del tratamiento 1 correspondiente a cielo abierto y en la misma variedad Nuevo León con 1.53 mm; mientras que el menor diámetro es mostrado con el tratamiento 4 que corresponde a cielo abierto en la variedad Burkett con un valor de 0.43 mm.

CUBIERTAS PLASTICAS Y SU EFECTO SOBRE MOSCA BLANCA Y VIROSIS EN CHILE HABANERO CHILE HABANERO (*Capsicum chinense* Jacq.) CULTIVADO EN INVERNADERO

EFFECT OF PLASTIC COVERS ON WHITWFLY AND VIRAL DISEASES IN HABANERO PEPPER (*Capsicum chinense* Jacq.) CULTIVATED IN GREENHOUSE

Avilés BWI[1]*, Dzib ER[1], Pereyda PG[2]
[1]INIFAP-Campo Experimental Mocochá, [2]Instituto Tecnológico de Conkal.
aviles.wilson@inifap.gob.mx

Durante los meses de mayo a septiembre de 2007 se llevó a cabo un estudio cuyo objetivo principal fue conocer el efecto de diferentes cubiertas plásticas sobre la presencia de mosca blanca y la intensidad del ataque de enfermedades virales en chile habanero cultivado en invernadero, durante el período de altas temperaturas (ciclo PV). El experimento se desarrolló en un invernadero del Instituto Tecnológico de Conkal con dimensiones de 18 m de ancho x 38 m de largo (684 m^2). Se evaluaron cuatro tratamientos: 1) Plástico blanco lechoso al 50% de sombreo, 2) Plástico verde clorofila, 3) Plástico blanco lechoso al 25% y 4) Campo abierto. Cada tratamiento tuvo dimensiones de 12 x 13 m (156 m^2) e incluyeron 8 líneas regantes de 12 m de largo con 288 plantas/parcela. La parcela útil se conformó por 15 plantas, en las cuales se registró el daño por enfermedades virales en cuanto a porcentaje de plantas con virosis a los 45 días después del transplante y la intensidad del daño con base en una escala arbitraria de 0 a 4, donde 0 = Planta sana y 4 = Planta con 100% de daño. También se registró la presencia de adultos de mosca blanca cada 15 días utilizando para ello dos trampas amarillas con grasa con dimensiones de 30 x 40 cm, ubicadas en cada tratamiento. Se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones para el % de plantas con daño y 15 repeticiones (plantas individuales) para severidad. Para mosca blanca se utilizaron 11 repeticiones (muestreos). La información sobre el cultivo se analizó estadísticamente mediante ANVA y pruebas de separación de medias por el método de Tukey. Se detectaron diferencias altamente significativas en el número de plantas con virosis a los 45 días después del transplante (ddt), bajo las cubiertas los valores fueron bajos y estadísticamente similares con 0.0, 20 y 21.1, para los plásticos al 50%, verde y al 25% de sombreo, respectivamente. El cultivo a campo abierto fue significativamente diferente con el 100% de plantas infectadas. También se encontraron diferencias altamente significativas en la severidad. Los valores registrados bajo los plásticos también fueron bajos y y estadísticamente similares con 0.0, 0.32 y 0.52, en el mismo orden, contra 4.0 del cultivo a campo abierto, el cual fue estadísticamente diferente a los demás valores. En cuanto a las poblaciones de mosca blanca, estas fueron siempre menores bajo los plásticos, sin diferencia estadística entre ellos, con un promedio de moscas/trampa durante el ciclo de 40.9 para el plástico blanco lechoso al 50%, 61.7 para el blanco lechoso al 25% y 77.5 para el verde clorofila. A campo abierto se registró un promedio de 146.3 adultos/trampa, siendo estadísticamente diferente únicamente a los plásticos blancos al 50 y 25% de sombreo.

MANEJO AGRONÓMICO DEL CHILE PIMIENTO (*Capsicum annuum* L.) EN INVERNADEO DE CLIMA CONTROLADO

AGRONOMIC MANAGEMENTE OF CHILE BELL (*Capsicum annuum* L.) UNDER A CLIMATE-CONTROLLED GREENHOUSE

Villa CM[1*], Catalán VE, González LML, Inzunza IMA y Román LA [1]CENID RASPA, INIFAP, villa. magdalena@inifap.gob.mx

El chile pimiento es un cultivo atractivo para la producción bajo invernadero ya que tiene gran demanda en los mercados internacionales, se puede consumir en fresco, conserva y seco. En el CENID RASPA, se han desarrollado investigaciones con el fin de generar información sobre densidades de población, materiales genéticos, manejo del riego y nutrición. Los estudios se llevaron a cabo en un invernadero de clima controlado con cubierta de policarbonato en los lados y polietileno en el techo durante dos años. En el primer año se probaron las densidades de población: 2.2 (D1) y 2.8 (D2) plantas por m^2, y tres soluciones nutrimentales: 12 (S1), 20 (S2) y 15.5 (S3) mE L^{-1} de aniones y cationes de los macronutrientes, cuyas proporciones en las dos primeras soluciones cambiaron durante tres períodos de desarrollo del cultivo. En este primer año, el cual comprendió del 19 de noviembre del 2005 al 31 de mayo del 2006, se usó el híbrido cálix y el rendimiento se evaluó en pimiento verde. En el segundo año, del 12 de abril al 30 de noviembre 2007, se evaluaron tres híbridos: cálix (rojo), PB 99205 (amarillo) y magno (naranja), y tres soluciones nutrimentales equilibradas que variaron desde 12 hasta 21 mE L^{-1} de aniones y cationes con proporción de ellos cambiantes en dos etapas fenológicas. En ambos estudios se usó un diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones y arreglo de tratamientos en parcelas divididas. La parcela grande comprendió a las soluciones nutritivas en ambos años y la parcela chica a las densidades de población y los materiales genéticos, en el primer y segundo año, respectivamente. En los dos experimentos la siembra se hizo en charolas de poliestireno con 200 cavidades llenas con turba como sustrato. El transplante se hizo cuando las plántulas tuvieron una altura de 15 cm y de cinco a seis hojas en canaletas de cemento de 3.8X10.0 m llenas con un sustrato de 30 cm de arena de río. Se instaló un sistema de riego por goteo, con dos hileras de cintilla, a cada lado de la planta y enterradas a 10 cm para la aplicación de agua y nutrientes. La cantidad de agua y el tiempo de riego se determinaron mediante la medición del contenido de agua del suelo a través de tensiómetros que fueron colocados sobre la hileras de las plantas y a 20 cm de profundidad y permitiendo un nivel de abatimiento máximo de -17 cbs. Los resultados obtenidos en el primer y segundo estudio se muestran en los cuadros 1 y 2. La aplicación uniforme de 15.5 mE L^{-1} de aniones y cationes de macronutrientes durante el ciclo del cultivo produjo rendimientos similares a la aplicación de 12 mE L^{-1} de macronutientes, cuya proporción de aniones y cationes estuvo cambiando en tres etapas de crecimiento del cultivo. Aplicaciones de 20 mE L^{-1} de macronutientes con proporción de aniones y cationes cambiantes durante el desarrollo del cultivo disminuyeron el rendimiento total de pimiento verde. La densidad de población afectó de manera significativa al rendimiento. Los materiales genéticos y la solución nutrimental afectaron el rendimiento total de pimiento de color y los componentes del rendimiento

Cuadro 1. Rendimiento total de pimiento verde en el primer año de estudio (seis meses, ciclo O-P).

Solución Nutrimental	Proporción de aniones y cationes	Densidad de población D1	D2	Media (kg m^{-2})
S1 (12 mE L^{-1})	Variable en tres períodos de desarrollo	7.231	7.643	7.437 a
S2 (20 mE L^{-1})	Variable en tres períodos de desarrollo	5.664	6.278	5.971 b
S3 (15.5 mE L^{-1})	Constante durante todo el ciclo	6.826	7.759	7.293 a
Media		6.574 b	7.227 a	

Cuadro 2. Rendimiento total de pimiento de color y sus componentes en cada solución nutritiva y material genético evaluado en el segundo estudio (siete meses, ciclo PV)

Factor	Nivel	Media (kg m^{-2})†	Peso del fruto (g)†	Largo de fruto (cm)†	Ancho de fruto (cm)†
Sol. nutritiva	S1(12, 15 mE L^{-1})	6.33 c	195 b	8.6 b	8.4 b
	S2(15, 18 mE L^{-1})	8.42 a	220 a	9.5 a	9.0 a
	S3(18, 21 mE L^{-1})	7.98 a	214 ab	9.1 a	8.6 b
Híbrido	cálix (rojo)	6.55 c	192 c	8.4 c	8.1 b
	PB 99205(amarillo)	8.90 a	254 a	9.6 a	9.1 a
	magno (naranja)	7.17 b	227 b	9.1 b	8.8 a

Parcialmente apoyado por FOMIX-DGO-2006-C01-44111

RESPUESTA DE LA PLANTA DE TOMATE INJERTADA (*Lycopersicon esculentum* Mill) A LA PODA DE HOJAS Y SOLUCIÓN NUTRITIVA. I. ANALISIS DE CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO REPRODUCTIVO

RESPONSE OF GRAFTED TOMATO PLANT (*Lycopersicon esculentum* Mill) TO PRUNE LEAVES AND NUTRIENT SOLUTION. I. GROWTH ANALYSIS AND REPRODUCTIVE YIELD

Gaytán-Mascorro A[1]*, Chew MYI[1], Castellanos RJZ[2], Villalobos RS[1], Díaz-Pérez JC[3], Reta SDG[1], Rodas CAO[4], Camacho FF[4].
[1]INIFAP-CIRNOC-CELALA, [2]DGEST-ITRoque Guanajuato, [3]University of Georgia, USA, [4]Universidad de Almería, España.
*gaytan.arturo@inifap.gob.mx

Las plantas de tomate injertado presentan mucho vigor y un desequilibrio entre el crecimiento vegetativo y el crecimiento reproductivo. Como consecuencia del autosombreo, se disminuye la transmisión de radiación solar, se afecta la capacidad fotosintética de la planta, se presenta un mayor índice de enfermedades del follaje, hay retrazo en la cosecha y se reduce el rendimiento del cultivo. Los productores de tomate intentan controlar el vigor de la planta con podas severas de hoja, afectando en muchos casos el tamaño, la calidad y la producción del fruto. Esta investigación se realizó para obtener información que fuese de utilidad en el manejo de plantaciones comerciales de tomate injertado. El objetivo fue evaluar la respuesta de la variedad Caimán injertada sobre el portainjerto Maxifort a la poda de hojas y riego con agua moderadamente salina sobre la producción y asignación de biomasa. Los experimentos se realizaron en el Campo Experimental del Bajío, ubicado en Celaya, Guanajuato, México, durante los ciclos de producción 2005-2006 y 2006-2007, realizando la plantación en suelo y bajo condiciones de invernadero. Los tratamientos evaluados fueron: T1) aplicación de una solución nutritiva estándar de conductividad eléctrica (CE) de 2.5 dS m^{-1} sin poda de hojas; T2) aplicación de una solución nutritiva estándar igual a la usada en T1 combinada con la poda de hojas (eliminación de la tercera hoja en cada simpodio); T3) aplicación de una solución nutritiva modificada de CE de 3.5 dS m^{-1} sin poda de hojas; y T4) aplicación de una solución nutritiva modificada de CE de 3.5 dS m^{-1} combinada con la poda de hojas igual a la usada en T2. Los tratamientos fueron distribuidos en un diseño de bloques completos al azar con arreglo en parcelas divididas con cuatro repeticiones; para variables de crecimiento y producción de biomasa fueron consideradas dos repeticiones. A partir de muestreos de planta [2, 60, 120, 180, 240 y 267 ddt (Experimento 1), y a los 8, 45, 120, 180, 240 y 290 ddt (Experimento 2)], realizados para determinar peso seco, y área foliar fueron estimados los índices de crecimiento índice de área foliar (IAF), razón de área foliar (RAF), área foliar específica (AFE), relación de peso foliar (RPF) y tasa de asimilación neta (TAN), de acuerdo a Hunt (1978) y Radford (1967). En las variables registradas se realizó análisis de varianza y cuando hubo diferencias entre tratamientos fueron comparadas usando la prueba de rango múltiple DMS con una $p \leq 0,05$. La producción total de biomasa no fue afectada por los niveles de CE evaluados, pero si su asignación a la formación de estructuras reproductivas. Con una CE de 3,5 dS m^{-1} la planta envió entre un 6% y un 12% más de biomasa a la formación de frutos, que con una CE de 2,5 dS m^{-1}. Con la poda de hojas disminuyó la producción total de biomasa pero no su peso seco para la formación de fruto. Plantas sin poda de hojas presentaron mayor vigor que plantas con poda de hojas y fue determinado por una falta de sincronía entre las relaciones fuente/demanda; es decir, por una mayor proporción de peso seco hacia la formación de hojas que hacia la formación de estructuras reproductivas. El mayor vigor de la planta sin poda de hojas se describe por la altura de planta y por los valores IAF, RAF, AFE, RPF y por la producción de materia seca total. Los valores de TAN indican que la poda de hojas redujo el vigor de la planta pero incrementó su eficiencia fotosintética. La eliminación del 30% de la estructura foliar redujo el vigor de la planta expresado como altura y peso seco total, en 8% y 10%, respectivamente. Los cambios en las cantidades y proporciones de peso seco en la parte vegetativa y la parte reproductiva durante el ciclo, indica que es posible modificar la morfología de la planta para favorecer una mejor asignación de peso seco hacia la formación frutos.

RESPUESTA DE LA PLANTA DE TOMATE INJERTADA (*Lycopersicon esculentum* Mill) A LA PODA DE HOJAS Y CONCENTRACIÓN DE LA SOLUCIÓN NUTRITIVA. II. RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRUTO

RESPONSE OF GRAFTED TOMATO PLANT (*Lycopersicon esculentum* Mill) TO PRUNE LEAVES AND NUTRIENT SOLUTION. II. QUALITY AND YIELD FRUIT

Gaytán-Mascorro A[1]*, Chew MYI[1], Castellanos RJZ[2], Villalobos RS[1], Díaz-Pérez JC[3], Reta SDG[1], Rodas CAO[4], Camacho FF[4].
[1]INIFAP-CIRNOC-CELALA, [2]DGEST-ITRoque Guanajuato, [3]University of Georgia, USA, [4]Universidad de Almería, España. *gaytan.arturo@inifap.gob.mx

En plantaciones comerciales de tomate injertado en México, han sido observados problemas de exceso de vigor que afectan el rendimiento y calidad del tomate. El vigor de la planta puede ser controlado con restricciones en el suministro del riego, con la nutrición, con el uso de fitorreguladores, con incrementos en los niveles de conductividad eléctrica (CE) y con poda de tallos y de hojas. La expresión del rendimiento de tomate depende del número de frutos m^{-2}, del peso de frutos m^{-2} y del tamaño medio de fruto; y se reduce en función de las interacciones entre variedades, condiciones de clima, composición de la solución nutritiva y manejo del cultivo. Existe mucha evidencia de las ventajas que ofrece el injerto en hortalizas en otros países, sin embargo, resulta básico estudiar la respuesta de tomate bajo condiciones locales de manejo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el rendimiento y calidad del fruto de la planta de tomate injertada, en respuesta a dos tratamientos de poda de hojas y dos niveles de CE. Los experimentos fueron realizados en el Campo Experimental del Bajío, ubicado en Celaya, Guanajuato, México, durante los ciclos de producción 2005-2006 y 2006-2007, realizando la plantación en suelo y bajo condiciones de invernadero. Los tratamientos evaluados fueron: T1) aplicación de una solución nutritiva estándar de conductividad eléctrica (CE) de 2.5 dS m^{-1} sin poda de hojas; T2) aplicación de una solución nutritiva estándar igual a la usada en T1 combinada con la poda de hojas (eliminación de la tercera hoja en cada simpodio); T3) aplicación de una solución nutritiva modificada de CE de 3.5 dS m^{-1} sin poda de hojas; y T4) aplicación de una solución nutritiva modificada de CE de 3.5 dS m^{-1} combinada con la poda de hojas igual a la usada en T2. Los tratamientos fueron distribuidos en un diseño de bloques completos al azar con arreglo en parcelas divididas con cuatro repeticiones. Se cuantificó el rendimiento de fruto (kg m^{-2}) y los componentes de rendimiento: número de frutos m^{-2}, peso de fruto m^{-2} y tamaño de fruto. Con el número y peso de frutos $semana^{-1}$ m^{-2}, fue estimado el Rendimiento comercial; Rendimiento semanal, Rendimiento por mes de cosecha, Rendimiento acumulado, y Rendimiento por período de producción. De acuerdo al calibre del fruto se determinó la calidad del mismo. En las variables registradas se realizó análisis de varianza y cuando hubo diferencias entre tratamientos fueron comparados usando la prueba de rango múltiple DMS con una $p \leq 0,05$. La CE de la solución nutritiva afectó el rendimiento de fruto, el cual depende más del número de frutos m^{-2} que del tamaño del fruto. Las diferencias en rendimiento fueron del 15% a favor de una CE de 3,5 dS m^{-1}, con respecto a una CE de 2,5 dS m^{-1}. Esto significó una diferencia de 7 kg m^{-2}. La eliminación de hojas (poda de la tercera hoja de cada simpodio), no significó una ventaja para el rendimiento con respecto al tratamiento sin eliminación de hojas. La acumulación de sólidos solubles fue mayor con alta CE y poda de hojas que con una baja CE y sin poda de hojas. Una CE alta (3,5 dS m^{-1}) y la eliminación de la tercera hoja en cada simpodio indujeron mayor precocidad a inicio de cosecha en nueve días.

RESPUESTA DE LA PLANTA DE TOMATE INJERTADA (Lycopersicon esculentum Mill) A LA PODA DE HOJAS Y CONCENTRACION DE LA SOLUCION NUTRITIVA. III. ABSORCIÓN DE NUTRIENTES: N, P, K, Ca, Y Mg

RESPONSE OF GRAFTED TOMATO PLANT (*Lycopersicon esculentum* Mill) TO PRUNE LEAVES AND NUTRIENT SOLUTION. III. NUTRIENT UPTAKE: N, P, K, Ca AND Mg

Gaytán-Mascorro A[1]*, Chew MYI[1], Castellanos RJZ[2], Villalobos RS[1], Díaz-Pérez JC[3], Reta SDG[1], Isidro RLM[1], Rodas CAO[4], Camacho FF[4].
[1]INIFAP-CIRNOC-CELALA. [2]DGEST-ITRoque Guanajuato, [3]University of Georgia, USA, [4]Universidad de Almería, España. *gaytan.arturo@inifap.gob.mx

El crecimiento de la planta de tomate injertada puede modificarse para lograr un mejor balance entre el crecimiento vegetativo y el crecimiento reproductivo. Esta modificación puede ser a través de cambios en el modelo de producción y asignación de materia seca de la planta. Debido a que la absorción de nutrientes tiene una relación directa con la producción de biomasa y producción de fruto, el objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la poda de hojas y de la conductividad eléctrica (CE) sobre la absorción y eficiencia en la utilización de nutrientes por la planta de tomate injertada. El trabajo experimental fue realizado en INIFAP- Campo Experimental del Bajío, ubicado en Celaya, Guanajuato, México, durante los ciclos de producción 2005-2006 (Experimento 1) y 2006-2007 (Experimento 2), realizando la plantación en suelo y bajo condiciones de invernadero. Los tratamientos evaluados fueron: T1) aplicación de una solución nutritiva estándar con CE de 2.5 dS m^{-1} sin poda de hojas; T2) aplicación de una solución nutritiva estándar igual a la usada en T1 combinada con la poda de hojas (eliminación de la tercera hoja en cada simpodio); T3) aplicación de una solución nutritiva modificada de CE de 3.5 dS m^{-1} sin poda de hojas; y T4) aplicación de una solución nutritiva modificada de CE de 3.5 dS m^{-1} combinada con la poda de hojas igual a la usada en T2. El programa de fertilización consideró el suministro de nutrimentos de acuerdo a la concentración de sales mediante valores de CE bajo el supuesto de una relación de nutrientes en el suelo. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con arreglo en parcelas divididas con cuatro repeticiones; para la determinación de absorción de nutrientes fueron consideradas dos repeticiones. A partir de muestreos de planta [2, 60, 120, 180, 240 y 267 ddt (Experimento 1), y a los 8, 45, 120, 180, 240 y 290 ddt (Experimento 2)], realizados para determinar la producción de biomasa (peso seco), y del porcentaje del nutriente contenido en cada órgano fue determinada: absorción total de nutrientes, eficiencia en la utilización de nutrientes, kg de nutriente para producir una tonelada de fruto, absorción de nutrientes en diferentes órganos de la planta, y la dinámica de absorción por etapa de desarrollo del cultivo. El análisis de las muestras fue realizado en el laboratorio de nutrición vegetal del Campo Experimental del Bajío. En las variables registradas se realizó análisis de varianza y cuando hubo diferencias entre tratamientos fueron comparadas usando la prueba de rango múltiple DMS con una $p \leq 0,05$. El riego de tomate plantado en suelo y utilizando como indicadores valores de tensión, indican que valores entre 10 y 25 kPa, incluso hasta 30 kPa, por periodos cortos, no afectaron la capacidad de rendimiento del cultivo debido tal vez a una mayor capacidad de exploración de la raíz del portainjerto utilizado. El incremento de 1 dS m^{-1} en la solución de riego con respecto a una CE de 2,5 dS m^{-1}, no influyó en la absorción total de nutrientes, pero sí en la producción de fruto. Plantas sin eliminación de hojas adicional a la eliminación estándar realizada en plantaciones comerciales, tuvo mayor absorción de nutrientes que con la eliminación de hojas, sin que esto significara una ventaja para producción de fruto. Una CE de 3,5 dS m^{-1} y la eliminación de hojas aumentaron la eficiencia en la utilización de nutrientes por tonelada de fruto comercial producido. La extracción de nutrientes varió de acuerdo al órgano de la planta y a la etapa de desarrollo; en orden descendente de absorción de nutrientes se tuvo la siguiente demanda: potasio, nitrógeno, calcio, fósforo, y magnesio. Con la eliminación de hojas, la planta de tomate necesitó un 12 %, 4,6 %, 14 %, 21 %, y 12 % kg ha^{-1} menos de N, P_2O_5, K_2O, CaO, y MgO, con respecto al tratamiento sin eliminación de hojas, sin afectar el rendimiento ni la calidad del fruto.

Bioenergéticos

COMPONENTES TECNOLÓGICOS DEL PIÑON MEXICANO

TECHNOLOGICAL COMPONENTS OF THE MEXICAN PIÑON

Hernández MM[1]
[1]INIFAP-Guanajuato.inifaphernandez@prodigy.net.mx

El Piñon mexicano (*Jatropha curcas*), es una planta silvestre originaria del sureste de México y Sudamérica, considerada como maleza o bien se usa como cerco vivo en la región de Chiapas, sin embargo, posee potencial como cultivo bioenergético para producción de aceite y posteriormente transformarse a biodiesel, sin embargo no se tiene el paquete tecnológico para su cultivo, ni se ha evaluado ecotipos sobresalientes. Por lo que el objetivo de la presente investigación es generar los componentes tecnológicos del cultivo, por lo que se presenta los avances sobre ellos, tales como: 1) forma de sembrar; 2) arreglos topológicos; 3) fertilización; 4) manejo de podas; 5) calendario de riegos en áreas de poca precipitación. Respecto a 1) la forma de sembrar se ha probado hacerla germinar en bosas de vivero y posteriormente trasplantar a los dos meses de nacida y por vareta con longitud desde 30 120 cm dando buenos resultados en un 95%, con una profundidad de inserción de 15 hasta 25 cm. 2) En arreglos topológicos se está probado las siguientes distancias entre hileras y entre plantas 2 x 2, 2.5 x 2.5; 3 x 3; 3.5 x 3.5 y 4 x 4 metros, tanto de vareta como por semilla. 3) En fertilización la formula 40-40-00 a la siembra y después de la cosecha, son donde se obtiene los mejores resultados de su desarrollo. 4) Manejo de podas, se ha generado la poda de formación, la de inducción floral y la de mantenimiento.5) En calendario de riegos se ha generado dar riego en época de estiaje dependiendo del tipo de suelo cada 45 a 60 días láminas de 12 cm. Actualmente se está estableciendo parcelas de validación de componentes tecnológicos en terreno de productores en el estado de Guanajuato.

Financiado por: SAGARPA-CONACYT.

ENTOMOFAUNA ASOCIADA A *JATROPHA CURCAS* L. EN UNA PLANTACIÓN DEL MUNICIPIO DE UMÁN YUCATÁN

ENTOMOFAUNA ASSOCIATED WITH A *JATROPHA CURCAS* L. PLANTATION IN THE MUNICIPALITY OF UMAN YUCATAN

Ake TS[1], Trejo RA[1] y Navarrete YA[2]
[1]Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán, [2]INIFAP CE.Mocochá
navarrete.abelardo@inifap.gob.mx

El cultivo de *Jatropha curcas* en Yucatán presenta una seria carencia en cuanto al conocimiento de la entomofauna que lo visita en diferentes épocas del año. Durante el periodo de marzo a mayo se observa la menor incidencia de insectos en el año debido a que presenta una etapa de latencia sin follaje y por el contrario la etapa de mayor presencia de insectos es el periodo de junio a enero con incremento en el periodo de agosto a octubre de acuerdo con muestreos previos realizados con trampas a nivel general. Dentro de la entomofauna reportada en otros países se observa la presencia de plagas e insectos benéficos. Con el objetivo de Identificar cuando menos a nivel familia la diversidad de insectos en la superficie de la plantación y proponer el rol que pudieran estar jugando en el agroecosistema, se inició el censo de insectos en el periodo de mayor presencia (agosto a octubre) tomando en cuenta que fue la segunda de varias etapas del estudio. Para conocer una parte de la entomofauna en el cultivo de Jatropha, Se realizo muestreo visual y colecta con trampas de colores. (amarillo, rojo, azul) localizadas al azar en toda la plantación. Las colectas se llevaron a cabo 3 veces por semana (lunes, miércoles y viernes), los insectos colectados se conservaron en frascos con alcohol al 70%, que se marcaban con los datos relevantes para su procesamiento. El muestreo visual se llevo a cabo en puntos marcados al azar donde se revisó a la planta completa desde el tallo hasta el ápice de crecimiento (hojas, flores y fruto). Los estadios inmaduros (huevo, larva, ninfas ó pupas) se colocaron en jaulas con respiraderos y alimento con el fin de que lograran completar su ciclo para facilitar la identificación. Todas las muestras fueron llevadas al laboratorio de entomología del Instituto Tecnológico de Conkal Yucatán para su identificación a nivel de familia observando a los insectos con la ayuda de un estereoscopio, para comparar su morfología con las presentadas en los manuales con claves de identificación. Se realizaron 60 sesiones en campo en las que se obtuvo un total de 2,277 insectos, 1,412 en los meses de agosto, septiembre y 890 insectos en el mes de octubre: los ordenes encontrados fueron: Coleóptera con 12 familias, (Buprestidae Curculionidae, Chrysomelidae, Elateridae, Meloidae, Cerambycidae, Lampiridae, Coccinelidae, Melyridae, Tenebrionidae, Lycidae y Mordellidae), Hemíptera con 11 familias (Cicadellidae, Membracidae, Coreidae, Pentatomidae, Lygaeidae, Cercopidaae, Cixidae, Phyrrocoridae, Largidae, Issidae y Scutelleridae), Hymenóptera con 7 familias (Pompilidae, Perilampidae, Braconidae, Bethyidae, Mymaridae, Formicidae y Salionidae) y Díptera con 6 familias (Otitidae, stratyomidae, Ascilidae, Tabanidae, Sciaridae y Cecidomyidae), los órdenes menos abundantes fueron: Orthoptera con 2 familias(Tettigonidae y Acrididae), Thysanoptera con 1 familia (Phlaeothripidae) y Lepidóptera con 1 familia (Arctiidae). Como se presento en otro estudio similar realizado en Nigeria la proporción de las familias fue mayor por parte del orden Coleóptera que juegan papeles diversos ya sea como depredador, polinizador o plaga, no es igual al caso de Hemíptera que juegan principalmente el papel de plaga y ocasionalmente de depredador de insectos, o con Hymenóptera que juegan papeles de polinizador y parasitoide principalmente. Cabe señalar no todos los roles están identificados aun.

EVALUACIÓN DE 16 COLECTAS DE *JATROPHA CURCAS* PARA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL, EN EL ESTADO DE YUCATÁN

EVALUATION OF 16 COLLECTIVES OF JATROPHA CURCAS FOR BIODIESEL PRODUCTION IN THE STATE OF YUCATAN

Basulto GJA[1]*, Reyes CHE[1]
[1]CIR-Sureste, INIFAP
basulto.jorge@inifap.gob.mx

El calentamiento de la atmósfera es el principal desafío medioambiental que hoy afronta la humanidad a nivel mundial. Ninguna población es ajena al problema y a sus consecuencias. Y ante el evidente agotamiento de las reservas de combustible fósil, es necesaria la búsqueda de fuentes alternativas de energía, amigables con el ambiente; como es el biodiesel. El biodiesel es un combustible ecológico y biodegradable, pues se obtiene a partir de materias primas renovables como las grasas vegetales o animales, apto para emplear en la sustitución parcial o total del diesel. El cual se puede obtener de semillas de *Jatropha curcas* L.; que crece en suelos pobres y arenosos, es resistente a la sequía y posee un importante contenido de proteína y grasa. Su centro de origen es México y Centroamérica. Es conocida como Sikil-té por los mayas. El objetivo del presente estudio fue realizar colectas de Jatropha en el estado de Yucatán y su posterior evaluación en campo. Las rutas de colectas partieron de Mérida hacia los cuatro puntos cardinales. Para tener el punto de las colectas, se tomaron las coordenadas geográficas, así como la altitud con un GPS. Las colectas se realizaron de febrero a abril de 2008. Las colectas se efectuaron tomando material vegetativo y semilla, ya que en el tiempo en que se realizaron, no todas las planta presentaban semilla. Para asegurar el éxito de la sobrevivencia de las colectas de *Jatropha,* éstas se pusieron en bolsas de polietileno negras para la obtención de estacas con rebrotes, estas se llenaran con suelo luvisol ródico mezclado con abono orgánico. Se colectaron 22 materiales de Jatropha; 17 pertenecen a la especie *curcas* y 5 a la *gaumeri*. En suelo de rendzinas líticas se colectaron 12, y 10 en suelo luvisol ródico. Permanecieron tres meses en vivero antes de pasarlas al campo, donde se lograron reproducir 16 colectas de *Jatropha curcas*; posteriormente se sembraron en hileras de diez plantas por colecta, con una distancia de siembra de 4m entre hileras y 3m entre plantas, en un suelo luvisol ródico. Evaluándose las 8 plantas centrales. En las variables altura de planta, diámetro basal, número de ramas y racimos florales desatacó la colecta Yuc. 20. Las colectas 10, 13 y 14 son las que sobresalieron en el primer año de evaluación con rendimientos de 65.96, 80.99 y 67.80 kg/ha de semilla libre de cascara respectivamente. Se concluye que *Jatropha curcas* solo se encuentra en solares y esta en peligro de extinción. Y en la evaluación en campo, hay materiales prometedores de *Jatropha curcas* como las colectas 10, 13 y 14.

Se agradece a la Fundación Produce Yucatán A.C. por financiar el desarrollo del presente estudio.

EVALUACIÓN DE 21 COLECTAS DE *RICINUS COMMUNIS* PARA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL, EN EL ESTADO DE YUCATÁN

EVALUATION OF 21 COLLECTIVES OF RICINUS COMUNIS FOR BIODIESEL PRODUCTION IN THE STATE OF YUCATAN

Reyes CHE[1*], Basulto GJA[1],
[1]CIR-Sureste, INIFAP
reyes.espiridion@inifap.gob.mx

El principal desafío de la humanidad es el calentamiento global. Ninguna población es ajena al problema y a sus consecuencias. Por lo tanto es necesario y urgente comenzar a utilizar combustibles alternativos, es decir limpios y renovables. Por esto el biodiesel significa una opción válida. El biodiesel es un combustible ecológico y biodegradable, pues se obtiene a partir de materias primas renovables como las grasas vegetales o animales, apto para emplear en la sustitución parcial o total del diesel, derivado del petróleo que depende de reservorios fósiles no renovables. El biodiesel es 100% biodegradable, en menos de 21 días, desaparece toda traza del mismo en la tierra. El aceite de semilla vegetal es una fuente de energía renovable no convencional, de bajo costo y amigable con el ambiente, además de ser un sustituto para diesel, keroseno y otros combustibles. La Higuerilla *Ricinus communis,* naturalizada en el estado de Yucatán, se presenta como una alternativa renovable energética y a partir de la cual se pueden desarrollar materias primas sustitutas para el petróleo, por esto se le ha llamado "Petróleo Verde". Se considera como un cultivo alternativo, rústico, con poca inversión. Después de la extracción del aceite, se obtiene la torta, la cual es un abono especial gracias a su contenido de nitrógeno, fósforo, potasio y elementos menores. Su aceite se utiliza en la industria de motores de alta revolución, en pinturas, lacas, barnices, plásticos, fertilizantes, para uso antiparasitario en humanos, etc.; en total se utiliza en más de ciento ochenta productos. Su origen es muy discutido y algunos la consideran originaria de Asia y otros como nativa de América. El cultivo prospera desde el nivel del mar hasta los 2.500 m de altura, pero conforme aumenta la altitud, decrece el contenido de aceite. El objetivo del presente estudio fue realizar colectas de Ricinos communis en el estado de Yucatán y su posterior evaluación en campo. Las rutas de colectas partieron de Mérida hacia los cuatro puntos cardinales. Para tener el punto de las colectas, se tomaron las coordenadas geográficas, así como la altitud con un GPS. Las colectas se realizaron de febrero a abril de 2008. Se obtuvieron 21 colectas, de las cuales 18 presentaron color del fruto verde y tres de color rojo; 11 se colectaron en suelo de rendzinas líticas, seis en suelo luvisol y 4 en suelo arenoso. Ricinus communis se encuentra bien distribuida y en todos los tipos de suelo del estado de Yucatán. En suelo Luvisol ródico, en base a las variables de altura de planta y diámetro basal destacaron las colectas Yuc. 2, 5, 6, 7, 10, 14 y 17; y en suelo de Rendzinas líticas las colectas Yuc. 1 y 10.

Se agradece a la Fundación Produce Yucatán A.C. por financiar el desarrollo del presente estudio.

LA MICORRIZA ARBUSCULAR Y ABSORCIÓN DE FÓSFORO POR PLANTAS DE MAÍZ EN SISTEMAS DE LABRANZA DEL SUELO

THE MYCORRHIZA ARBUSCULAR AND THE UPTAKE OF PHOSPORUS BY MAYZE PLANTS IN CROP SYSTEMS TILLER OF SOIL

Vázquez-Jiménez JL[1]* Orozco-Santos M[1], García-Berber A[1] Olivares-Soto HM[1], Cortés-Arroyo AR[1] y De la Paz GK[1].
[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP-Colima). E-mail. orozco.mario@inifap.gob.mx

La mayor causa de degradación de los suelos es la erosión causada por agua y depende de la pendiente, cultivo establecido y el número y tipo de operaciones de labranza. El sistema de labranza de conservación es reconocido como un medio rentable para reducir significativamente la erosión del suelo y mantener su productividad (Han y Simmons, 2001). La asociación simbiótica entre ciertas plantas y los microorganismos del suelo juega un importante rol en su crecimiento y nutrición mineral, los microorganismos implicados pertenecen a dos grupos: bacterias y hongos (Diouf *et al*., 2003). El hongo micorrízico arbuscular constituye un puente vivo para el transporte de nutrientes del suelo a la raíz de las plantas (kling y Jakobsen, 1998). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la intensidad de labranza del suelo sobre la población de hongos micorrízicos arbusculares, absorción de fósforo y la respuesta por plantas de maíz. El trabajo se estableció en el municipio de Unión de Tula, Jalisco en un terreno donde en los tres últimos años se ha cultivado con laboreo mínimo y antes de la siembra tuvo en promedio 60 esporas del hongo en 50 grs. de suelo. Se utilizó el diseño experimental de Bloques al azar con seis repeticiones y tres tratamientos: Labranza convencional (Lconv), Labranza mínima (Lmin) y Labranza cero (Lcero). El tamaño de la parcela útil fué de seis surcos de ocho metros de largo. En floración se tomaron muestras de suelo a 30 cm de profundidad y se colectaron cuatro muestras de hojas opuestas al jilote por tratamiento (Montaño *et al*., González y Ferrera-Cerrato, 1996) Al final del ciclo se evaluó su rendimiento al 14% de humedad de grano. Se realizó un análisis de varianza y la comparación de medias se hizo por el método de Tukey al 5%, utilizando el programa estadístico Statistixs. Como resultado se anota que los sistemas de Lcero y Lmin, presentaron más del doble de esporas (249 en promedio contra 121 en Lconv). Lara (2003) reportó que en un suelo medianamente disturbado hubo hasta 153 esporas del hongo en una muestra de 50 gramos. Asimismo otro resultado es la concentración de Fósforo en la hoja del cultivo, que de acuerdo a Mills y Benton (1996) el rango de suficiencia varía de 0.25 a 0.45%, parámetro en el que las plantas de maíz bajo Lcero tuvieron mayor cantidad; Mozafar *et al*., (2000) atribuyeron cambios en la concentración de este elemento al efecto de la colonización de las raíces de maíz por hongos micorrízicos arbusculares. Evidencias encontradas por McGonigle y Murray (1993) sugieren que la asimilación de este nutriente es mayor cuando el suelo no es removido entre la cosecha y la plantación. Finalmente se anota que el rendimiento en Lconv, aunque es mayor en 600 y 1000 kg/ha respecto de Lcero y Lmin, no es diferente estadísticamente.

Cuadro 1.- Respuesta del maíz a sistemas de labranza del suelo.

Labranza	Esporas en 50 gr. de suelo	Fósforo en hojas (%)	Rendimiento (Kg/ha)
Lcero	247 a	0.32 a	5.9 a
Lmin	251 a	0.23 ab	5.5,a
Lconv	121 b	0.25 b	6.5,a

*Tukey al 0.05 %

De este trabajo se concluye que el mayor contenido de hongos micorrízicos arbusculares en el suelo propicia una mayor absorción del elemento Fósforo por las plantas de maíz y que el rendimiento es similar en los tres sistemas de labranza.

RENDIMIENTO DE GENOTIPOS DE REMOLACHA AZUCARERA *(Beta vulgaris* L.*)* EN ANAHUAC, N.L.

PERFORMANCE OF SUGAR BEET (*Beta vulgaris* L.) GENOTYPES IN ANAHUAC, N.L.

Pinales- Quiroz JF[1*], Martínez- López JR[1], Peña-del-Río MA[1], García-Dessommes GJ[1]
pinales.juan@inifap.gob.mx
[1] INIFAP-CIRNE-CEGET

El cultivo de la remolacha azucarera es reciente en el estado de Nuevo León. En distintas partes del mundo se ha usado para la obtención de azúcar; sus subproductos se aprovechan en la alimentación de ganado y actualmente es una alternativa para la producción de biocumbustibles. Las variedades tropicales presentan varias ventajas en comparación con las templadas, entre las que destacan el ciclo semestral y producción aceptable en suelos salinos. El objetivo fue evaluar diferentes genotipos de remolacha con respecto a rendimiento y observar la relación con los grados Brix, longitud y diámetro mayor transversal de raíz. El estudio se realizó en Anáhuac, N. L., en suelo calcáreo, de textura arcillo-limoso y pobre en materia orgánica. El suelo se preparó con una rotura y dos pasos de rastra. Se aplicó riego por goteo, mediante un sistema equipado con tensiómetros. La fecha de siembra fue el 15 de abril de 2007 y la fecha de cosecha el 15 de agosto de 2007. Se utilizó un diseño estadístico de bloques al azar con seis repeticiones. Los genotipos fueron los híbridos EBO 504, EBO 513, EBO 616, EBO 617, EBO 618, EBO 619, EBO 621, EBO 622 y EBO 623; y las variedades PURPLE SUGAR, HONEY BEET y SWEET HEART. La parcela experimental constó de dos camas de 1.0 m de ancho cada una y 7.5 m de largo, con una área total de 15.0 m² y una parcela útil de 7 m^2. La fertilización consistió en aplicar la formula 150-75-00, para cumplir con los requerimientos citados en literatura. El 60% del nitrógeno y el total del fósforo se aplicó en presiembra; el 40% del nitrógeno restante se aplicó al cultivo, mediante el sistema de riego, 35 días después de la siembra. La lámina de riego total fue de 633 mm, incluyendo la precipitación acumulada de 259.6 mm. Las variables registradas fueron peso de la raíz, largo y ancho de la raíz, y grados Brix. El rendimiento varió de 29.42 a 77 t ha^{-1} (Cuadro 1) y el rango de los grados Brix de 11.07 a 14.77, conformando tres subgrupos en la variable rendimiento, donde es evidente el traslape, siendo un genotipo (EBO 623) superior a seis y 10 genotipos iguales. Los grados Brix mostraron una correlación negativa con el rendimiento (-0.192), con la longitud de la raíz (-0.21) y con el diámetro mayor transversal (-0.242); sin embargo, los valores no fueron significativos (P>0.05). Estos resultados son comparables a los registrados en Asia, donde las producciones fluctúan entre 70 y 80 t ha^{-1} y los grados Brix entre 15 y 17. Se identificaron 5 genotipos prometedores para la región.

Cuadro 1. Rendimientos (Rend) y grados Brix de genotipos evaluados de remolacha, en Anáhuac, N. L.

Genotipo	Rend (t ha^{-1})		Bx		Genotipo	Rend (t ha^{-1})		Bx	
EBO 623	77.06	a	14.4	cd	EBO 617	57.09	b	13.80	abc
HONEY BEET	62.71	ab	14.03	abc	EBO 621	50.90	b	12.9	bcd
EBO 504	61.48	ab	11.35	d	EBO 616	49.92	b	14.02	abc
EBO 618	61.05	ab	14.77	ab	EBO 619	49.39	b	14.75	ab
SWEET HEART	60.70	ab	11.17	d	PURPLE SUGAR	41.50	bc	11.07	d
EBO 622	58.05	ab	14.12	abc	EBO 513	29.42	c	15.27	a

* Medias con letras distintas en misma columna, difieren estadísticamente, usando la prueba de Tukey.

Biotecnología Aplicada a Especies Agrícolas

COMPOSICIÓN MINERAL DEL MEDIO DE CULTIVO SOBRE LA CINÉTICA DEL ENRAIZAMIENTO *IN VITRO* DE DOS PORTAINJERTOS DE VID

INFLUENCE OF IONIC COMPOSITION OF THE CULTURE MEDIUM ON THE KINETIC OF *IN VITRO* ROOTING IN TWO ROOTSTOCKS OF GRAPEVINE

Cruz GJ[1], Arellano OG[2], González BS[2], Villegas MA[2].
[1]Programa de Edafología, [2]Programa de Recursos Genéticos y Productividad – Fruticultura, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.
arellano@colpos.mx

En la actualidad se requieren implementar nuevos medios de cultivo, que sean más específicos, para optimizar la técnica del cultivo de tejidos. En la etapa de enraizamiento ha sido una práctica común el reducir al 50 % la concentración de los macro nutrientes, eliminar las citocininas, bajar la concentración de azúcares y aumentar la concentración de auxinas. Sin embargo, no en todas las especies leñosas se ha observado una respuesta favorable al seguir esta metodología. El objetivo general de este trabajo fue la de evaluar la concentración de macronutrientes, sobre el proceso de formación de raíces adventicias in vitro, en dos genotipos de vid. Se utilizaron brotes de dos portainjertos de vid Saltcreek (*Vitis champini*) y Freedom (1613 x *Vitis champini*) previamente obtenidos in vitro y mantenidos por medio de subcultivos sucesivos cada 30 días en un medio MS (Murashige y Skoog, 1962). Se cortaron brotes apicales de 20 mm de longitud, los cuales se colocaron en el medio de cultivo con la formulación especificada para cada tratamiento con la adición de 0.3 mg/L de Ac. Indol- 3- butírico (AIB) por 24 h. Los tratamientos evaluados fueron tres (A, B y C). Las variables evaluadas fueron registradas después de 15 días de iniciado los experimentos. La cinética del enraizamiento se registró con el número de explantes enraizados por día a partir del día en que apareció la primera raíz en cada explante. También se evaluó el número y la longitud de la raíz más larga por brote, así como el porcentaje de enraizamiento por tratamiento.
Las primeras raíces aparecieron a los siete días en 'Freedom' en todos los medios de cultivo evaluados. Mientras que en 'Saltcreek' el enraizamiento fue visible hasta el día ocho en el medio C el cual contenía una concentración de sales intermedia en comparación con los otros medios y hasta el día 10 en los medios A y B que contenían baja y alta concentración de sales respectivamente. Estos resultados concuerdan con lo obtenido por Raya et al. (2009) al evaluar estos mismos portainjertos de Vid en un medio de cultivo bajo en sales (similar al medio A) y variando la fuente y la concentración de azúcares. El porcentaje de enraizamiento promedio de todos los tratamientos fue diferente entre portainjertos, registrándose para 'Freedom' 87.5 % y para 'Saltcreek' el 71.7%. Esto demuestra que el genotipo es un factor importante en la capacidad de formar raíces entre los diferentes portainjertos de Vid. El medio de cultivo que obtuvo el mayor porcentaje de enraizamiento para 'Freedom' fue el medio B el cual contenía una mayor concentración de sales con 3 mM de Ca, mientras que para 'Saltcreek' el mejor medio de cultivo fue el medio C que contenía una concentración intermedia de sales y 1.5 mm de Ca. El medio que obtuvo un menor porcentaje de enraizamiento en ambos portainjertos fue el medio A el cual estuvo conformado con una concentración baja de sales y 6 mM de Ca. Para 'Freedom' existió diferencia significativa ($P \geq 0.05$) entre los tratamientos para la variable número de raíces y longitud de raíces siendo mejor el medio C. Este estudio demuestra que una concentración intermedia de macronutrientes es la más eficiente para obtener los mejores resultados de enraizamiento en especies leñosas. Sin embargo, habrá que tomar en cuenta factores como el genotipo y otros componentes del medio de cultivo.

Proyecto financiado por el Colegio de Postgraduados.

DESARROLLO FLORAL DEL MAIZ *in vitro* DURANTE LAS ETAPAS DE INDUCCIÓN Y MULTIPLICACIÓN DE BROTES

DEVELOPMENTAL FLORAL OF MAIZE *in vitro* DURING SHOOT INDUCTION AND MULTIPLICATION STAGES

López HMB[1*], López PMC[2], González HVA[2]
[1]Campo Experimenta EDZNÁ-INIFAP, [2]COLPOS-Fisiología Vegetal, [2]COLPOS-Genética.
lopez.monica@inifap.gob.mx

Durante la organogénesis directa de maíz (línea 13) *in vitro*, inducida a partir de la base del coleóptilo sembrado en el medio básico MS (1962), se generan estructuras reproductivas femeninas precozmente, lo cual es un problema en la inducción y multiplicación de brotes debido a la competencia que se establece por los componentes del medio de cultivo. El factor principal en el desarrollo de estructuras reproductivas son las fitohormonas que son compuestos orgánicos sintetizados por las plantas que influyen sobre su desarrollo (Williams, 2004), de esta manera se infiere que el desarrollo floral de inflorescencias de maíz durante la inducción y multiplicación *in vitro* de brotes, varía en función del tipo y concentración hormonal en el medio de cultivo. Con base en lo anterior, el objetivo de esta investigación fue estudiar la función de las fitohormonas en el desarrollo floral de la línea de maíz (L13) en la etapa de inducción y multiplicación de brotes probando diferentes tipos de citocininas (BAP, ZEA, KIN, TDZ y 2iPA) en tres dosis (2.2, 4.4 y 6.6 µM) en combinación con AIA (5.7 y 7.4 µM). Los datos colectados se analizaron mediante un diseño completamente al azar con arreglo factorial (5x3x2) correspondiente a las combinaciones de cinco citocininas, en tres dosis y dos dosis de AIA, con cinco repeticiones. El análisis de los datos se hizo con SAS (2000); para la comparación de medias se utilizó la prueba de tukey con un nivel de significancia de $p \leq 0.05$. El desarrollo de inflorescencias femeninas de maíz línea L13 ocurrió durante la inducción *in vitro* de brotes a partir de la base del coleóptilo (3 mm). La iniciación floral se detectó entre 10 y 15 d de iniciado el cultivo *in vitro* en las siguientes fuentes y dosis hormonales: 6.6 µM BAP + 5.7 µM AIA; 6.6 µM KIN + 5.7 µM AIA; 6.6 µM KIN + 7.4 µM AIA; y 4.4 µM KIN + 7.4 µM AIA. El máximo desarrollo de inflorescencias femeninas de maíz durante la multiplicación depende del tipo de citocininas (de mayor a menor respuesta): BAP > KIN > TDZ. Al aumentar los ciclos de multiplicación de brotes se incrementó el número de inflorescencias y la tasa de multiplicación de brotes. Las inflorescencias presentaron un desarrollo *in vitro* mucho más rápido que los brotes vegetativos. Con ZEA y 2iPA sólo se inducen y multiplican brotes vegetativos, es decir, estas hormonas permiten estimular la inducción y multiplicación de brotes vegetativos de maíz; este resultado es importante para estudios de selección *in vitro* y para un sistema de micropropagación de maíz.

Apoyado por CONACyT 31968-B.

DETERMINACIÓN DE LA HUELLA GENÉTICA Y ANÁLISIS MOLECULAR DE HÍBRIDOS INTERGENÉRICOS OBTENIDOS DEL CRUZAMIENTO *Helianthus annuus* y *Tithonia rotundifolia*

DETERMINATION OF THE GENETIC FINGERPRINT AND MOLECULAR ANALYSIS OF INTERGENERIC HYBRIDS OBTAINED BY CROSSING *Helianthus annuus* y *Tithonia rotundifolia*

Luévanos EMP[1*], Reyes-Valdés MH[2] y Rodríguez HR[3]. [1]Campo Experimental Saltillo CIRNE INIFAP, [2]Departamento de Fitomejoramiento, UAAAN, [3]Facultad de Ciencias Químicas, U. A. de C.
mirpau@hotmail.com, luevanos.miriam@inifap.gob.mx

A partir del cruzamiento intergenérico entre la línea pública de *Helianthus annuus* HA 89 y la especie asteracea *Tithonia rotundifolia* de origen silvestre, se obtuvieron plantas híbridas con características morfológicas de ambos progenitores. Se demostró su naturaleza híbrida por medio de análisis de Polimorfismo en la longitud de fragmentos amplificados (AFLPs), y se descartó el fenómeno de hibridación parcial. El objetivo de este trabajo fue validar la naturaleza híbrida de la progenie con huella genética, a través de la técnica de AFLPs (Vos *et al.,* 1995) y descartar el fenómeno de hibridación parcial. El material genético utilizado fueron semillas híbridas obtenidas del cruzamiento intergenérico entre la línea androestéril CMS HA 89 de girasol cultivado (*H. annuus*) como progenitor femenino y la especie silvestre *T. rotundifolia* procedente de una población de Iguala, Guerrero y con clave de colecta Ac26 del laboratorio de Análisis de Genomas UAAAN, utilizada como progenitor masculino. Para el aislamiento de ADN, se recolectaron las hojas inferiores de las plantas en estado adulto de los progenitores verdaderos correspondientes a la línea CMS HA 89 y *T. rotundifolia*, así como de la progenie de los cruzamientos. La técnica de extracción de ADN fue la propuesta por Doyle y Doyle (1990), a la cual se hicieron modificaciones. El análisis molecular a través de AFLP Vos *et al.* (1995), fue realizado con el protocolo "IRDye Fluorescent AFLP Kit for Large Plant Genome Analysis LI-CoR® (Biosciences) con un software SAGA MX versión 3.2, que utiliza dos colorantes fluorescentes (700 y 800nm). Se utilizaron los iniciadores marcados con fluorescencia *Eco*RI E-ACA (700) y E-ACT (800), y E-ACC (700) y E-ACT (800), ambos combinados con M-CAG. La electroforesis en gel de los productos de PCR se realizó en un secuenciador LI-CoR® (Biosciences). Se analizaron las huellas genéticas en cuanto a bandas compartidas entre progenie y progenitores, así como para la estimación de distancias euclidianas, a través de un programa diseñado *ex profeso* en R versión 2.7.0. (R Development Core Team, 2008). Se tomó una muestra de diez tríos familiares. El progenitor femenino *H. annuus* (CMS HA 89) presentó un promedio de 15.5 bandas únicas, mientras que *T. rotundifolia* (Ac26) exhibió un promedio de 12.25, con un promedio de 28 bandas polimórficas totales. Los híbridos compartieron el 100% de las bandas de los progenitores, tanto para *H. annuus* como para *T. rotundifolia*. Los resultados son consistentes con lo que se esperaría para híbridos verdaderos de ambos progenitores. Por otro lado, ya que los porcentajes de bandas compartidas de los dos progenitores son iguales (100%), se tiene evidencia de simetría en el material genético de los dos progenitores en el híbrido. Las distancias cuadráticas euclidianas, muestran simetría y aditividad para las relaciones entre el híbrido y los dos progenitores, con valores medios de 12.5; 28 y 15.5 para las distancias *H. annuus* – híbrido, *H. annuus* - *T. rotundifolia* y *T. rotundifolia* – híbrido respectivamente. En todos los casos, el cuadrado de la distancia euclidiana entre los progenitores es igual a las suma de las dos restantes. Estos resultados son también consistentes con la naturaleza híbrida de las progenies. Además, descartan el fenómeno de hibridación parcial reportado por Faure *et al.,* (2002) para cruzas interespecíficas dentro del género *Helianthus*, manifestada en asimetría genómica en los híbridos.

Proyecto apoyado por SAGARPA-CONACYT con clave 11971.

ESCARIFICACIÓN DE SEMILLA DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS TROPICALES

SEEDS SCARIFICATION OF TROPICAL FORAGE LEGUMES

Verdoljak JJ[1], Zárate FP[2], Miranda FW[1], Espinosa RM[3]*
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Argentina, [2]Universidad Autónoma de Tamaulipas, Cd. Victoria México, [3]INIFAP, CIRNE, Campo Experimental Río Bravo.
jjverdoljak@correo.inta.gov.ar

El objetivo de ésta investigación fue evaluar el efecto de tres métodos de escarificación y el tiempo de almacenamiento sobre la capacidad germinativa, en semilla de tres leguminosas forrajeras tropicales (*Desmanthus bicornotus, Leucaena leucocephala* y *Clitoria ternatea*), las cuales presentan dormancia física. El estudio se realizó en el laboratorio de Producción Animal de la Unidad Académica Multidisciplinaria Agronomía y Ciencias, de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. La escarificación química se realizó por inmersión de la semilla en ácido sulfúrico concentrado tipo reactivo durante 5, 10, 15, 20 y 25 minutos, después de lo cual la semilla fue lavada con agua corriente durante 10 minutos y secada a temperatura ambiente. En la escarificación térmica la semilla fue tratada con inmersión en agua a 85°C, durante 3, 6, 9, 12 y 15 minutos, y secada a temperatura ambiente. Para la escarificación física se utilizó un cilindro de lámina cuyas paredes fueron cubiertas con lija para madera N° 60, y fue agitado manualmente durante 5, 10, 15, 20 y 25 minutos, una vez que la semilla fue colocada en su interior, además para cada leguminosa se incluyó un tratamiento testigo (semilla intacta). Una vez aplicados los tratamientos de escarificación se procedió a la siembra de 50 semillas de cada especie en cajas de Petri, con tres repeticiones por nivel de tratamiento cada una, luego se puso a germinar en estufa eléctrica a 30°C, las observaciones se efectuaron cada 12 horas, determinando el número de semillas germinadas, calculándose el porcentaje de germinación en cada período (PG) y el total (PGT). El criterio que se empleó para establecer que la semilla había germinado, fue la presencia de la radícula de al menos dos mm de largo. Para valorar el efecto de los tratamientos experimentales en función del período de almacenamiento de la semilla después de la escarificación, se realizaron pruebas de germinación con 0 (evaluación inicial), 30, 60 y 240 días. La viabilidad de las semillas se determinó por medio de la prueba de tetrazolio. La distribución y el manejo de las unidades experimentales durante las pruebas de germinación se realizaron con base en los lineamientos indicados para un diseño completamente al azar con tres repeticiones por tratamiento, y la comparación de medias con la prueba de Tukey de $p > 0.05$ utilizando el software de SAS. Los resultados mostraron que en *Desmanthus* y *Leucaena*, la semilla sin tratar presentó bajo PG con valores de 5.0 y 14.2% en comparación con 44.7% en *Clitoria,* ($P<0,05$) y que el método químico incrementó ($p<0.05$) el porcentaje de germinación (91.8, 64.8% para *Desmanthus* y *Leucaena* con 25 minutos, y 52.6% para *Clitoria* con 10 minutos), mientras que el térmico redujo la viabilidad en *Clitoria* al incrementarse el tiempo de inmersión ($P<0,05$); así mismo, el tratamiento físico no provocó efecto significativo en las variables de respuesta. Por otro lado el tiempo de almacenamiento redujo el porcentaje de germinación en semilla tratada ($P<0,05$), a excepción de *Desmanthus* con escarificado químico (89.8% a los 240 días). La escarificación química y térmica incrementó la germinación total en semilla de las leguminosas evaluadas. El almacenamiento de semilla escarificada redujo la viabilidad en *Clitoria* y *Leucaena*, pero no en *Desmanthus* cuando fue tratado con ácido.

EVALUACIÓN DE POBLACIONES BACTERIANAS NATIVAS COMO ALTERNATIVA PARA IMPULSAR LA AGRICULTURA SUSTENTABLE EN CHIHUAHUA, MÉXICO

EVALUATION OF NATIVE BACTERIAL POPULATIONS AS AN ALTERNATIVE TO PROPEL SUSTAINABLE AGRICULTURE IN CHIHUAHUA, MÉXICO

Munive-Hernández J. Antonio[1], Hernández-Flores Lina[2], Villegas-Hernández Ma. Carmen[3].
[1]Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. antonio.munive@icbuap.buap.mx
[2]Colegio de Postgraduados. Campus Puebla.
[3]Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional.

La producción agrícola requiere gran cantidad de agroquímicos derivados del petróleo, que en numerosas ocasiones su producción y uso contaminan el ambiente, generando daños a la salud de los seres vivos. Una alternativa para mantener un nivel rentable de producción es el desarrollo de nuevas tecnologías que se traducen en la aplicación de biotecnologías; como la utilización de microorganismos benéficos involucrados en distintas áreas de la agricultura, que permite sustituir de manera parcial la fertilización nitrogenada. En este sentido, se han llevado a cabo diversas investigaciones con el fin de determinar la mejor relación entre diferentes especies de plantas y microorganismos, como es el grupo de los fijadores simbióticos de nitrógeno, rhizobia y las leguminosas asociadas a los sistemas productivos. Así, se busca implementar alternativas que permitan reducir los riesgos sin afectar la productividad de los cultivos. Por lo que nuestro objetivo fue generar una tecnología sustentable para el estado de Chihuahua, a base de cepas nativas de rhizobia potencialmente útiles como biofertilizantes en cultivos agrícolas. El estudio se desarrollo en el Estado de Chihuahua, se tomaron muestras de suelo de cultivos de alfalfa, cacahuate, algodón, nogal, papa, chile, durazno y manzano. Además, se recolectaron los nódulos presentes en alfalfa y cacahuate. Se evaluó la densidad de poblaciones bacterianas en 11 muestras compuestas de suelo, y ser encontró niveles de $0.1X10^3$ a $6.6X10^3$ UFC g^{-1} de suelo. Tras el aislamiento y purificación algunas colonias, estas fueron inestables para su viabilidad *in vitro*, por lo cual, se obtuvo una colección de 24 aislados bacterianos provenientes de suelo y 7 aislados de nódulos radiculares. Los 31 aislados se identificaron preliminarmente por morfología colonial y microscópica. Los aislados se evaluaron en invernadero en semillas de alfalfa y frijol. Los nódulos radiculares obtenidos se les estimo su actividad biológica de nitrógeno donde se obtuvo muy bajos niveles de fijación de nitrógeno. La caracterización se hizo con enfoque polifásico (análisis de secuencias del 16S rDNA), además del crecimiento en diferentes condiciones fisiológicas (pH de 4, 5.5, 6.8 y 8; Temperatura de 32 y 42 ºC, concentración de NaCl de 0.01, 0.51 y 0.85 moles/ L), presentando mejor crecimiento los aislados de suelo y uno de nódulo en la localidad de Ojinaga, y un aislado de nódulo de alfalfa en la localidad de Delicias. Se concluye que la inestabilidad de los aislados para su estudio así como su tolerancia a diferentes temperaturas, pH, concentraciones de sales, y la utilización de diferentes compuestos nos muestran que las poblaciones microbianas presentes en los suelos estudiados están siendo afectadas por el uso de grandes cantidades de agroquímicos y de sistemas de labranza intensiva. Con el fin de enfocar la agricultura hacia un manejo sustentable, la aplicación de microorganismos fijadores de nitrógeno, permitiría sustituir de manera parcial la fertilización nitrogenada, especialmente en regiones como el estado de Chihuahua, cuyas condiciones climáticas, y prácticas agrícolas, limitan el desarrollo de una agricultura sustentable.

INFLUENCIA DE LA DISPONIBILIDAD DE FOSFORO EN LA ARQUITECTURA DE LA RAIZ *IN VITRO Y EX VITRO* EN VID

PHOSPHORUS AVAILABILITY ALTERS ARCHITECTURE *IN VITRO* AND *EX –VITRO* ROOT SYSTEM IN THE GRAPEVINE

Gámez MO[1], Arellano OG[2], Alarcón A[1].
[1]Programa de Edafología, [2]Programa de Recursos Genéticos y Productividad – Fruticultura, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.
ogamez@colpos.mx

Una adaptación primaria a las bajas concentraciones de fósforo (P) indica cambios en el desarrollo de la raíz, que se dirigen hacia la captación de P. También incluye alteraciones en los patrones de ramificación, longitud total de la raíz, alargamiento de los pelos de la raíz y la formación de raíces laterales. El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos fisiológicos y bioquímicos durante el proceso de formación de raíces adventicias en dos portainjertos de vid, en función de la concentración disponible de P en el medio de cultivo en condiciones *in vitro* y *ex vitro*. El experimento consistió en dos etapas. En la primera etapa (*in vitro*) se utilizo el medio de multiplicación MS (Murashige y Skoog 1962) modificado con los macronutrimentos reducidos al 50% de la concentración original. Se utilizó como fuente de P ($NaH_2PO_4H_2O$) con las siguientes concentraciones en el medio de cultivo: T0 0 mM, T1 0.75 mM, T2 1.25 mM, T3 3 mM. La fase de inducción de raíces se realizo con la adición de ácido indol-3-butírico (AIB 0.5 mg L^{-1}) durante 24 hrs. posteriormente, los brotes se transfirieron a un medio fresco de las mismas características sin hormonas (medio de expresión). Después de 28 días se evaluaron las siguientes variables: número de raíces, longitud de raíces (cm) y cinética de enraizamiento. Durante el periodo de enraizamiento, desde las 0 horas hasta las 120 se evaluó la atividad fosfatasa en condiciones *in vitro* de acuerdo a la metodología utilizada por Alarcón (2006). Durante la segunda etapa (*ex vitro*) se evaluó el comportamiento en invernadero de los brotes enraizados inoculados con y sin micorriza (Zac-19). Para la evaluación de las variables se analizaron los datos obtenidos mediante la prueba de comparación de medias de LSD (α = 0.05). El comportamiento de los dos genotipos sobre la capacidad de formar raíces fue muy similar, consiguiéndose un porcentaje promedio de enraizamiento del 96.25% y 95% para Freedom y Salt Crek respectivamente. En los dos genotipos de vid estudiados, se observó que la cinética del enraizamiento fue alterada por la presencia del P en el medio de cultivo. Notándose para el caso de Freedom un día de retraso en la aparición de la primera raíz en el medio sin P con relación a los demás tratamientos. Para Freedom en los medios con P se consiguió el 100% de enraizamiento en el día 10, mientras que el tratamiento sin P alcanzó su máximo enraizamiento en el día 11 (85% de enraizamiento). La cinética de enraizamiento para Salt Creek fue diferente ya que el 100% de enraizamiento se consiguió en el día 14 para el tratamiento sin P, mientras que el 100% de enraizamiento en los tratamientos de baja y alta concentración de P se presentó hasta el día 20. Existió diferencia significativa para el número de raíces por genotipo, presentándose el mayor número de raíces para Freedom, no encontrándose diferencias estadísticas en longitud de raíces. Para el Cv Salt Creek, la variable número de raíces presentó diferencias estadísticas, los mejores tratamientos fueron las concentraciones de 0, 75 y 150 mM de P en el medio. La actividad fosfatasa *in vitro* alcanzó su mayor valor a las 0 y 24 hrs, mientras que la menor actividad se presentó a las 120 hrs, la cuantificación de los niveles endógenos por efecto del P no presentaron diferencias estadísticas. La actividad fosfatasa en plantas micorrizadas es estadísticamente superior a la no micorrizada. En conclusión la baja disponibilidad de P modificó el retraso y aparición de raíces en ambos cultivares, así como su arquitectura, además alteró el contenido endógeno de la actividad fosfatasa en condiciones *ex vitro*.

Proyecto financiado por el Colegio de Postgraduados.

PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA COMO AGRICULTURA SUSTENTABLE

PERCEPCION PUBLISH THE BIOTECNOLOGY AGRICULTURAL AS SUSTAINABLE AGRICULTURE

Hernández-Flores Lina[1], Munive-Hernández J. Antonio[2], Villegas-Hernández Ma. Carmen[3].
[1]Colegio de Postgraduados. Campus Puebla. hlina@colpos.mx
[2]Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
[3]Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional.

Con frecuencia se asume que la mayoría de la población tiene conocimiento sobre la biotecnología, pero está más preocupada por la política y costo de la vida que sobre los riesgos potenciales relativos a nuevas tecnologías. Con las herramientas de la biotecnología agrícola es posible diseñar cultivos que resuelvan los problemas del campo, favorezcan el incremento de la productividad en los cultivos e impulsen una agricultura sustentable, con el fin de evitar el deterioro del ambiente. Nuestro objetivo fue determinar si la sociedad cuenta con información sobre biotecnología que sea confiable, balanceada, con bases científicas y de fácil acceso. El estudio se realizó mediante encuestas al personal del Distrito de Desarrollo Rural 4, en Saltillo; al personal del Campo Experimental Saltillo del INIFAP, alumnos de postgrado de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y del Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada del I. P. N., con una muestra de 100 encuestados. Se encontró que el 100 % de los encuestados ha escuchado mencionar el término “biotecnología” a través de diferentes medios. Los encuestados mencionan que la definición relacionada con el término de biotecnología la vinculan con la producción de alimentos, y relacionado más con cuestiones científicas. El termino de biotecnología lo consideran como la aplicación de la tecnologia a la biología y la vinculan con la modificacion de genes. En la actualidad la investigación en biotecnología se encuentra principalmente en manos de los países desarrollados y se espera que reduzca el hambre y las diferencias entre los países, a pesar de que la biotecnología no se limita al uso de la ingeniería genética.

REHABILITACION DE PRADERAS CON EL USO DEL RODILLO AEREADOR

PRADERAS REHABILITATION WITH THE USE OF ROLLER AERATORS

Andrade LE[1], Espinosa RM[2]*, Garza CR[2], Verdoljak JJ[3], Sampallo HM[2]
[1]Universidad Autónoma de Tamaulipas, [2]Campo Experimental Río Bravo, CIRNE, INIFAP, [3]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Argentina
espinosa.martin@inifap.gob.mx

En las zonas áridas y semiáridas del noreste de México, los sistemas de producción animal enfrentan problemas de baja disponibilidad de forraje. Esta situación ha sido provocada por, el sobrepastoreo, prolongadas sequías y una distribución errática de la precipitación, en donde en un solo evento puede obtenerse el 50 % del promedio anual de precipitación. La rehabilitación de praderas a través de las prácticas culturales se refiere a mejorar las condiciones del suelo que promuevan su conservación, infiltración de agua, aireación etc. Para esto, en la región se aplica maquinaria como arados de subsuelo o rodillo aereador. El objetivo fue evaluar el efecto de la descompactación en propiedades físicas del suelo con el uso del rodillo aereador y producción de forraje en praderas de zacate Buffel común. El estudio se realizó en la comunidad el Grullo Municipio de Reynosa, Tam., presenta suelos tipo Calcisol de origen sedimentario medianamente profundo (< 100 cm), de textura migajón arcilloso-arenoso con topografía ondulada y pendiente menor al 4%, precipitación media anual de 540 mm. Presenta clima tipo Cálido semiseco (Bs_1(h')). La temperatura media anual es de 24°C. El 70% del área es pecuaria y se da la ganadería extensiva en praderas de zacate buffel. Para fragmentar la capa superficial del suelo, se utilizó un rodillo jalado por un tractor, el tratamiento se aplicó en parcelas de una hectárea durante julio del 2008. El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con dos tratamientos (descompactado y compactado) y cinco repeticiones. Las variables evaluadas fueron: cobertura basal, producción de forraje, compactación, erosión y humedad del suelo. Los resultados muestran que el paso del rodillo aereador redujo ($p<0.05$) el grado de compactación del suelo entre 18 % y 36 %, y aumentó la capacidad de infiltración hasta un 44 %. (de 0.112 m^3 a 0.161 m^3) Esto se debe a que la descompactación forma microcuencas que evitan la escorrentía captando el agua con lo que facilita la infiltración. El los meses de agosto y septiembre se presentaron tres eventos de lluvia que acumularon 210 mm de precipitación y al evaluar las humedades volumétricas tomadas en las parcelas descompactadas del ensayo y sus correspondientes testigos (parcelas compactadas), durante tres semanas posteriores a la precipitación, se observó que al cabo de la primera semana la retención de agua (humedad aprovechable) en las parcelas descompactadas fue 100% superior al de las parcelas testigos. Este porcentaje fue disminuyendo a razón de 4.8 % diario, y al término de la tercera semana, las parcelas descompactadas igualaron relativamente los valores de humedad (10%) de los testigos evaluados en la primera semana. Lo anterior indica que el proceso de descompactación mejoró la captación y retención de humedad, proporcionando 21 días adicionales de humedad al suelo. Para el caso particular del pasto, esto repercutió en una mayor cobertura vegetal (47%) y por ende mayor producción de forraje 3.15 t ha^{-1} que el testigo (1.65 t ha^{-1}). Al evaluar la erosión del suelo (producción de sedimentos) no se encontró diferencia significativa ($p<0.05$) entre tratamientos, por lo que la descompactación de la capa superficial incrementa significativamente la productividad de las praderas de buffel común, y el uso del rodillo aereador en la descompactación superficial no propicia la degradación del suelo (erosión) y es una buena alternativa para rehabilitarlas.

TÉCNICAS MOLECULARES UTILES PARA EL ESTUDIO DE BACTERIAS DE IMPORTANCIA AGRÍCOLA

MOLECULAR TECHNIQUES USEFUL FOR STUDYING AGRICULTURALLY IMPORTANT BACTERIA

Hernández-Flores Lina[1], Munive-Hernández J. Antonio[2], Covarrubias-Ramírez Juan Manuel[3], Villegas-Hernández Ma. Carmen[4].
[1]Colegio de Postgraduados. Campus Puebla. hlina@colpos.mx
[2]Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. [3]Campo Experimental Saltillo. CIRNE. INIFAP. [4]Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional.

La variación genética entre los individuos de una población ha sido reconocida como el punto de inicio para la adaptación y evolución de los microorganismos y, en general, para todos los organismos. Por ello, el análisis de la información genética proporciona una vía de acceso a la comprensión del mundo microbiano; siendo de gran importancia, sobre todo, en el caso de aquellos microorganismos que son difíciles de cultivar en el laboratorio. Las técnicas moleculares, incluido el análisis de secuencias de genes, tanto plasmídicos como genómicos, o genomas microbianos completos, permitirán inferir si ciertos microorganismos poseen los genes necesarios para desarrollarse en un ambiente en particular, facilitando así el estudio de los factores genotípicos y fenotípicos involucrados en el proceso de adaptación a ambientes inhóspitos. El efecto del factor ambiental en la diversidad microbiana ha sido uno de los principales objetos de estudio en el caso de sistemas microbianos rizosféricos y del suelo. Los estudios son motivados por la posibilidad de modificar este factor, por ejemplo, vía las prácticas de manejo del suelo y los bosques. Para las comunidades del suelo y de la rizósfera es muy importante la relación entre la diversidad microbiana y la salud de la planta, la productividad, la eficiencia de los procesos microbianos, y el ciclo de los nutrientes. Además, los análisis genéticos y la comprensión de las funciones asociadas pueden brindar las bases para predecir las características que podría tener un nuevo microorganismo respondiendo a cambios en su entorno. En este documento se resumen algunas de las técnicas moleculares más utilizadas para el estudio de los microorganismos benéficos del suelo, mismos que debidamente aprovechados, permitirán alcanzar la agricultura sustentable u orgánica. Entre las técnicas descritas están hibridación DNA/DNA, VNTR, PCR, RFLP, análisis de secuencias y ARDRA, entre otros. También se ejemplifican los estudios efectuados en microorganismos de importancia agrícola, como bacterias diazotrófas de vida libre, acetobacterias y bacterias simbióticas, como el género *Frankia* y el grupo de los rhizobia.

USO DE BIOFERTILIZANTES Y RENDIMIENTO DE TRIGO EN EL VALLE DEL YAQUI, SONORA

USE OF BIOFERTILIZERS AND WHEAT YIELD IN THE YAQUI VALLEY, SONORA

Ortiz AAA*, Cortés JJM
Campo Experimental Valle del Yaqui, INIFAP.
ortiz.alma@inifap.gob.mx

En el Valle del Yaqui, la fertilización representa el principal costo de producción en trigo, lo cual repercute en la rentabilidad de este cultivo. La utilización de fertilizantes biológicos es una práctica que ha despertado gran interés en los últimos años. Se trata de inocular la semilla con microorganismos benéficos que existen naturalmente en el suelo, incrementando con esto su concentración en la rizósfera. Estos biofertilizantes son ambientalmente amigables y de bajo costo. De manera general, su efecto reside en promover el crecimiento de los cultivos, desarrollar tolerancia a estrés moderado y aumentar la eficiencia en la absorción de nutrimentos. El objetivo del presente trabajo fue determinar los efectos simples y las interacciones entre el nitrógeno (N), el fósforo (P), Micorrizas (M) y Azospirillum (A) en el cultivo de trigo. La evaluación se llevó a cabo en el Campo Experimental Valle del Yaqui-INIFAP durante el ciclo agrícola 2008-2009, se estableció un experimento factorial donde el factor uno correspondió a la dosis de nitrógeno establecida (0 y 200 kg ha^{-1} en forma de urea), el factor dos correspondió a la dosis de fósforo aplicada (0 y 52 kg ha^{-1} de P_2O_5 en forma de fosfato monoamónico) y en el factor tres a los tratamientos con biofertilizantes (Testigo (T), Micorrizas (M), Azospirilum (A) y Micorrizas + Azospirilum (M+A). La fecha de siembra y el manejo agronómico del cultivo se realizaron de acuerdo con las recomendaciones del INIFAP para la región. Los resultados indicaron que en las interacciones simples el nitrógeno reportó 756 kg ha^{-1} más en el tratamiento aplicado con 200 unidades que en el no aplicado; el fósforo reportó más rendimiento en la parcela sin aplicar que en la aplicada y para el caso de los biofertilizantes, el mayor rendimiento lo reportó la parcela inoculada con Azospirillum, la cual reportó 699 kg ha^{-1} más respecto al testigo. La interacción que reportó el rendimiento más alto fue la de Micorrizas + Azospirilum con una dosis de 200-0 de N-P respectivamente sin embargo la diferencia respecto al testigo fue solamente de 66 kg ha^{-1} más. Se concluyó para esta evaluación que el efecto de mayor dosis de nitrógeno por si sola aumentó el rendimiento, una mayor dosis de fósforo no elevó el rendimiento, el Azospirillum presentó mayor rendimiento que la Micorriza y la mezcla M+A. La aplicación de Azospirilum refleja mayor eficiencia en parcelas sin fertilizar, ya que aumentó un 10% el rendimiento respecto al testigo y en las parcelas fertilizadas el rendimiento lo aumentó en un 2%.

Cuadro 1. Aplicación de Biofertilizantes con dos dosis de fósforo y dos dosis de nitrógeno y el rendimiento de grano en el cultivo de trigo. CEVY-INIFAP. Ciclo 2008-2009

Tratamiento	Rendimiento de Grano al 12% de Humedad ton ha^{-1} Dosis de Fertilización (N-P)				Media
	0-0	0-52	200-0	200-52	
Testigo	6.560	6.385	7.773	7.594	7.078 a
Micorriza	6.895	6.573	7.600	7.452	7.130 a
Azospirilum	7.259	6.918	7.287	7.738	7.301 a
M+ A	6.760	6.381	7.839	7.273	7.063 a
Media	6.869 b	6.564 b	7.625 a	7.514 a	

Tukey 0.05 (Dosis de N)= 0.172

Parcialmente apoyado por FUNDACION PRODUCE SONORA.

USO DE COTILEDONES DE EMBRIONES SOMÁTICOS PRIMARIOS DE CACAO PARA INCREMENTAR LA FORMACION DE EMBRIONES SOMATICOS

USE OF COTYLEDONS OF PRIMARY SOMATIC EMBRYOS OF CACAO TO ENHANCE THE FORMATION OF SOMATIC EMBRYOS

Broca PC[1*], Mirafuentes HF [2], López APA[2], y Azpeitia MA[2*]
[1]Estudiante de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco, Tabasco. [2]INIFAP, Campo Experimental Huimanguillo azpeitia.alfonso@inifap.gob.mx

El cultivo de cacao se encuentra distribuido en las áreas tropicales del mundo, es un cultivo importante en México, se extiende en cerca de 60 mil ha. La producción se concentra los estados de Tabasco y Chiapas. El fruto es afectado por la moniliasis y puede disminuir la producción hasta en un 80 %. La propagación del cacao se realiza por semilla y también por métodos de reproducción asexual. Los estudios que indican la formación de plantas de cacao han sido aportados por López-Báez *et al.* (1993), a partir de embriogénesis somática (ES) de piezas florales. Alemanno *et al*. (1996) utilizando el protocolo modificado de López-Báez *et al.* (1993), reporta la respuesta a la ES en cinco de 25 genotipos de cacao. Li *et al.* (1998) generaron embriogénesis somática en 19 genotipos. Los resultados sobresalientes en ES en cacao han sido los obtenidos en Brasil y en Francia. El grupo brasileño dirigido por Machado (comunicación personal), de la empresa MARS, cuentan con un protocolo reproducible a baja escala. Por otra parte, el grupo Francés dirigido por Petiard (Comunicación personal) de la empresa NESTLE tienen un protocolo a partir de piezas florales. Ambos grupos están evaluando plantas en campo y han demostrado que poseen fidelidad genética y mayor producción. Con base a lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue evaluar al cotiledón originado de embriogénesis somática primaria como explante potencial para incrementar la formación de embriones somáticos de cacao. Se utilizaron los cotiledones de embriones somáticos primarios generados después de 4 meses de cultivo, utilizando fragmentos de 5 mm^2, los cuales fueron subcultivados en condiciones de fotoperíodo (12h/12h) y a 27°C con subcultivo después de 5 meses. Se usaron dos medios de cultivo a) Medio PCG y b) Medio PR de acuerdo a Li *et al* (1998). El experimento se estableció en un diseño experimental completamente al azar con 10 repeticiones por tratamiento (frasco Gerber [MR]) y cada una estuvo formada por 5 unidades experimentales (fragmentos de cotiledón de 5 mm^2). Los resultados se analizaron con una prueba de t de student. El número de ES obtenidos después de 5 meses en medio de cultivo PR, fue de 5.16 ES/ fragmento de cotiledón, mientras que el tratamiento testigo no mostró la formación de embriones somáticos. El total de embriones somáticos formados fue de 258. El porcentaje de ES fue del 50% en explantes cultivados en el medio PR, mientras que el testigo no mostró la formación de ES. Previamente ha sido reportada la embriogénesis somática secundaria a partir de cotiledones de cacao (Young, *et al*. 2003), sin embargo no existe información sobre el número de embriones somáticos formados por fragmento. En este estudio se mostró el potencial de los ES generados a través de los cotiledones, lo que permitirá obtener un mayor número de plantas regeneradas por esta vía para hacer posible la propagación de híbridos o variedades mexicanas altamente productivas.

Parcialmente apoyado por la Fundación Produce Tabasco A.C. a través del proyecto: Adopción de tecnología para el desarrollo de un protocolo para la propagación *in vitro* de genotipos de cacao tolerantes a moniliasis y escoba de bruja.

VARIABILIDAD GENÓMICA DE AISLADOS DE *Salmonella* spp OBTENIDOS DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE CHILE TIPO BELL

GENOMIC VARIABILITY OF *Salmonella* spp ISOLATES OBTAINED FROM PRODUCTION SYSTEM OF CHILE BELL

Gallegos RMA[1*], Morales LA[2], Alvarez OG[3], Sixto V[4], Fratamico P[5]
[1]FAZ-UJED, [2]LABMTY-CFPPNL, [3]INIFAP-Aldama, Tamaulipas, [4]INIFAP-Culiacan, Sinaloa, [5]ARS-USDA.
garoma64@hotmail.com

El género *Salmonella* comprende más de 2700 serotipos que se encuentran en diferentes hospederos y ambientes, y que pueden causar enfermedades humanas, incluyendo fiebre entérica, gastroenteritis, y septicemia. El objetivo de este estudio fue determinar la variabilidad genética de aislados de *Salmonella* obtenidos en un sistema de producción de chile tipo Bell en Sinaloa, México. Las muestras se obtuvieron en abril del 2006 de una huerta sin buenas prácticas agrícolas y consistieron en lavados de frutos en huerta, frutos en empaque, agua del canal de riego. Un total de 54 aislados de *Salmonella*, 14 obtenidos de las muestras de chile y 40 de otros orígenes se analizaron mediante la técnica de electroforesis de campo pulsado (PFGE). El grado de variabilidad entre dos aislados se determinó en base al coeficiente de Dice. En el sistema productivo de chile los aislados se agruparon en cuatro pulsotipos (6, 7, 17, 20), proviniendo los pulsotipos 6, 17 y 20 de frutos en campo, 7 y 17 de muestras de agua del canal, y el pulsotipo 20 de frutos en empaque. El pulsotipo 17 fue común en los aislados provenientes de frutos y de campo, mientras que el 20 lo fue a los aislados obtenidos de frutos en campo y empaque. El pulsotipo 6 agrupó tres aislados y el 7 agrupó a uno, los cuales no obstante ser del serotipo *S*. Enteritidis, mostraron diferencias en el patrón de bandas. Por otro lado los pulsotipos 17 y 20 y que pertenecen al serotipo *S*. Typhimurium, agruparon respectivamente a seis y tres aislados. Lo anterior demuestra la presencia de varias cepas estrechamente relacionadas dentro de un mismo serotipo en el sistema productivo de chile. Los aislados cb1, cb2, cb3, cb5 y cb6 provenientes de muestras tomadas del agua del canal y el aislado cb25 obtenido de lavado de fruto en campo, fueron agrupados dentro del pulsotipo 17 y asociadas al serotipo *S*. Typhimurium. El aislado cb10 proveniente del agua del canal agrupado como el pulsotipo 7 y los aislados cb17, cb 26 y cb 32 provenientes de lavados de frutos en campo agrupados como el pulsotipo 6 fueron asociados al serotipo *S*. Enteritidis. Los aislados cb19, cb22 a partir de lavados de frutos en campo y el aislado cb39 a partir de lavado de fruto en el empaque fueron agrupados en el pulsotipo 20 y asociados a *S*. Typhimurium. Lo anterior muestra que ambos serotipos *S*. Enteritidis y *S*. Typhimurium están presentes en un mismo tipo de muestras, así como un mismo serotipo puede estar presente en diferentes tipos de muestras y tener diferentes pulsotipos. En relación con el resto de los aislados provenientes de otras fuentes, estos se separaron en 28 principales pulsotipos. El coeficiente de similitud varió de 1.0 a 0.35.

Parcialmente apoyado por el CONACYT 034.

Fertilización y Nutrición Vegetal

APLICACIÓN TARDÍA DE FERTILIZANTES EN MAÍZ DE TEMPORAL EN TLAXCALA

LATE APPLICATION OF FERTILIZERS IN RAINFED MAIZE IN TLAXCALA

María RA[1]*, Volke HVH[2], Tovar GMR[1]
[1]INIFAP-CIRCE, [2]Colpos, Edafología
maria.andres@inifap.gob.mx

En Tlaxcala se siembran más de 118 mil hectáreas con maíz, mayormente bajo condiciones de temporal (85.8%) y usualmente todo se fertiliza con N y P, siendo común utilizar urea, superfosfato de calcio triple o fosfato diamónico (18-46-00); el rendimiento medio es de 2.5 t ha^{-1}. La dosis de fertilizante más común es 92-46-00 de N-P-K, y se aplica la mitad del N y todo el fósforo y potasio en la primera escarda o en la labra, y el resto del N en la segunda escarda; aun cuando se aplique tardíamente el fertilizante éste suele contener N y P. El INIFAP recomienda fraccionar la fertilización en 1/3 del N y todo el fósforo en la siembra y el resto del N en la segunda escarda. En el ciclo P-V 2008 el fertilizante estuvo disponible ya avanzada la fenología del cultivo, y además de estar escaso y estuvo caro. El objetivo de este trabajo fue investigar si se obtenía respuesta al fertilizante aplicándolo en etapas fenológicas avanzadas de maíz (próximo a la floración masculina). Se aprovechó una siembra con maíz criollo en el Valle de Huamantla, próximo a la floración masculina que no había sido fertilizado por la escasez y carestía de los fertilizantes en la región. En ambas aplicaciones el fertilizante se tapó mediante una labor de cultivo con yunta. Se definieron los tratamientos mediante la Matriz Plan Puebla I y se usó un diseño de bloques completamente al azar, con parcelas de 4 surcos de 5 m de largo y 0.9 m entre surcos. Solo se consideró la primera repetición para el análisis en los dos surcos del centro. Para reducir el arrastre de los fertilizantes se hicieron contras o diques de manera manual aproximadamente 2 m uno de otro; el control de maleza se hizo mediante labores de cultivo y desyerbes manuales. Para determinar si hubo diferencias entre tratamientos evaluados, se compararon, de acuerdo con Turrent (1981), para N los tratamientos 9-1-5, 2-6, 3-7 y 4-8-10; para P los tratamientos 11-1-3, 2-4, 5-7, 6-8-12; y, para K los tratamientos 13-1-2, 3-4, 5-6 y 7-8-14. Los resultados indican que: al incrementar la dosis de N el rendimiento aumentó hasta 3026 kg ha^{-1}; para P el rendimiento decreció en 1271 kg ha^{-1}, e interactúo negativamente con el N; y al incrementar K el rendimiento decreció en 410 ha^{-1}. De acuerdo con ello, si se fertiliza tardíamente el cultivo de maíz, se sugiere aplicar solo N.

ASPERSIONES PRECOSECHA DE CALCIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE MANZANA "GOLDEN DELICIOUS" EN COAHUILA

PREHARVEST CALCIUM SPRAYS IMPROVE FRUIT QUALITY OF "GOLDEN DELICIOUS" APPLES IN COAHUILA

Contreras RF[1]*, Inzunza IMA[2], Catalan VEA[2], Villa CM[2]
[1]CIRNE-INIFAP, [2]CENID-RASPA-INIFAP
contreras.francisco@inifap.gob.mx

Las aspersiones foliares con calcio son utilizadas para mejorar la calidad postcosecha del fruto de manzano con el fin de asegurar un optimo comportamiento en almacén. Cuando no existen prácticas preventivas y de manejo en la huerta para mejorar la calidad postcosecha del fruto, es común observar después de 3 a 4 meses de refrigeración, algunos desórdenes fisiológicos o fisiopatías (mancha amarga o bitter pit, mancha corchosa o cork spot, corazón acuoso o water core, mancha lenticelar o lenticel blotch pit, entre otras), así como poca firmeza y maduración acelerada, reduciendo la calidad de producto. Una de las prácticas más efectivas para mejorar la calidad del fruto son las aplicaciones foliares cálcicas precosecha, las cuales permiten incrementar la concentración del calcio en el fruto mejorando su estructura celular. El experimento se realizó en 2005 en la huerta "Nueva", ubicada a 2013 msnm, 25° 12´ LN y 100° 46´ LO, en el municipio de Arteaga, Coahuila, con el objetivo de determinar el efecto de dosis y época de aplicaciones foliares de cloruro de calcio ($CaCl_2$), en el contenido del elemento calcio dentro del fruto y la presencia (incidencia y severidad) de fisiopatías que afectan la calidad postcosecha de la manzana. Se utilizaron árboles variedad "Golden Delicious" (*Malus domestica*, Borkh.) de diez años de edad, plantados a 3X5 m, en portainjerto MM-106, bajo un diseño de bloques al azar con seis tratamientos, tres repeticiones, siete árboles como parcela experimental, un árbol como unidad experimental. Se realizó un análisis de varianza y se compararon las medias con la prueba de Tukey (5%). Se efectuaron aplicaciones de cloruro de calcio cuando el fruto se encontraba en la etapa de crecimiento temprana: 25 días después del amarre (tratamientos E1 y E2) y tardía: 65 días después del amarre (L1 y L2), un tratamiento testigo (C) que no recibió aplicaciones y T que recibió 60 kg ha^{-1} de $CaCl_2$ en toda la etapa de crecimiento, a partir de los 20 días después del amarre. E1 y L1 recibieron 15 kg ha^{-1} de $CaCl_2$ en aplicación quincenal; E2 y L2 recibieron 30 kg ha^{-1} de $CaCl_2$ en aplicación semanal. Se utilizaron 700 L de agua ha^{-1} a 0.5% de concentración de $CaCl_2$. La firmeza del fruto registró un decremento por almacenaje de 30.5% en promedio para todos los tratamientos sin relacionarse con el contenido de calcio, tanto a la cosecha como después de almacenamiento no existió diferencia estadística entre los tratamientos para esta variable (F=0.672; P=0.05; CV=15%). La concentración de sólidos solubles registró un ligero incremento después de refrigeración, hasta 4% para E1 y E2 y 1.5% en promedio para el resto. Lo anterior se atribuye a la pérdida de volumen de agua del fruto y en consecuencia, al incremento de concentración de sólidos. Sólidos solubles y peso del fruto registrados a la cosecha y después de almacenar, tampoco resultaron con diferencias estadísticas (F=0.526; P=0.05; CV=15% y F=0.198; P=0.05; CV= 6.5%, respectivamente). Se observó una relación directa entre la concentración de calcio en el fruto y la presencia de fisiopatías combinadas (mancha amarga, mancha corchosa, corazón acuoso y mancha lenticelar), que dañaron la integridad del fruto. El contenido de calcio en el fruto (pulpa y cáscara) presentó diferencia estadística significativa por efecto de los tratamientos (F=8.528; P=0.05; CV=10.45%), la concentración del elemento se registró en el siguiente orden: T>L2>L1>E1>E2>C. La incidencia de los desordenes fisiológicos, resultó con alta significancia estadística (F=20.05; P=0.001; CV= 23.5%). Los resultados indican que L2, es recomendable para reducir la presencia (incidencia y severidad) de las fisiopatias. Las aplicaciones tempranas de calcio (20-25 días después del amarre), independientemente de la dosis utilizada, no resultaron efectivas para evitar los desórdenes del fruto que fueron refrigerados por más de 100 días.

Fuente de financiamiento: Fundación Produce Coahuila A.C.

CALIBRACIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN SPAD 502 PARA DIAGNOSTICAR DEFICIENCIAS DE NITRÓGENO EN TRIGO

CALIBRATION OF THE EQUIPMENT OF MEASUREMENT SPAD 502 TO DIAGNOSE NITROGEN DEFICIENCIES IN WHEAT

Paredes MR[1*], Buenrostro RJF[1], Grageda COA[1], Ramírez RA[1], Medina CT[1].
[1]CEBAJ - INIFAP
rparedesm59@gmail.com

La superficie cosechada en el ciclo otoño-invierno de trigo a nivel nacional en 2007, fue de 552,836.64 ha., en Guanajuato la superficie fue de 80,014.57 ha, que representa el 14.5% esto nos indica que es un cultivo de importancia económica para el estado. Uno de los principales problemas en la producción de este cultivo son los sistemas de producción intensivos, principalmente aquellos donde se da la rotación únicamente entre gramineas. El abuso de esta actividad a través del tiempo ha propiciado una disminución desmesurada de la fertilidad natural y de la capacidad de retención de humedad de los suelos en la región. Actualmente, el uso de herramientas de diagnostico para la identificación de deficiencias nutrimentales mediante mediciones en el cultivo es fundamental, ya que respalda la toma de decisiones respecto a los programas de fertilización. El equipo de medición SPAD 502 de Minolta, fácilita este diagnostico, ya que determina el contenido de nitrógeno mediante la concentración de clorofila en hojas maduras expuestas. En el presente trabajo se validó el modelo de regresión lineal para estimar la concentración de nitrógeno a partir de valores SPAD, con datos colectados en parcelas de productores de la región sur-oeste del Bajío, bajo el sistema de siembra directa y labranza tradicional, se evaluaron cuatro dosis de fertilización: 300-40-40(T1), 240-40-40(T2), 240-40-40 + composta(T3) y el testigo sin fertilizante, con tres repeticiones en bloques al azar, la fertilización base a la siembra fue de 120-40-40, ajustando la dosis total en una segunda fertilización, el manejo agronómico fue del agricultor cooperante. El muestreo fue destructivo, con un tamaño de muestra de 40 plantas por repetición para cada tratamiento, antes de cortarlas se midio la concentración de clorofila, realizando 3 mediciones al lado del peciolo de la hoja bandera y se determino el contenido de nitrógeno en laboratorio. Mediante los análisis estadístico realizados con el paquete estadístico SAS y hoja de cálculo, se estimaron los porcentajes de nitrógeno en la hoja a partir de los valores SPAD, con el modelo obtenido previamente: y = -1.6245+(0.1169*(valor SPAD)), se encontró que los valores SPAD obtenidos para la estimación del por ciento de nitrógeno fue muy significativa con referencia a los análisis de laboratorio, de acuerdo a la prueba de Duncan(0.05) los valores SPAD solo registraron diferencias entre el testigo y los demás tratamientos, al igual en los análisis de nitrógeno en laboratorio. El rango de porcentaje de nitrógeno estuvo de 3 a 4.7% de Nitrogeno, los resultados nos indican que la medición de clorofila mediante el SPAD es buen indicador del estado de fertilización nitrogenada aplicada al cultivo de trigo, mientras el manejo agronómico sea eficiente. Se sugiere crear un modelo de regresión por sitio, ya que las condiciones de clima cada región son diferentes y afecta la estimación con el modelo propuesto.

Totalmente apoyado por Fundación Guanajuato FGP 504/08.

CORRECCIÓN DE LA DEFICIENCIA CRÓNICA DE BORO EN AGUACATE 'HASS'

CORRECTION OF CHRONIC BORON DEFICIENCY IN 'HASS' AVOCAD

Cossio-Vargas LE*, Salazar-García S, González-Durán IJL.
Campo Experimental Santiago Ixcuintla, INIFAP.
cossio.luiseduardo@inifap.gob.mx

En los huertos de aguacate 'Hass' de los municipios de Tepic y Xalisco, Nayarit, son frecuentes los niveles foliares debajo de lo normal de boro (B) y la presencia de síntomas visuales de deficiencia de B en hojas, brotes y frutos. Esta investigación se desarrolló del 2001 al 2005 en dos huertos comerciales de aguacate 'Hass' cultivados sin riego en el Mpio. de Tepic con el objetivo de evaluar el efecto de las aplicaciones de Folboro (10% B, Ducor) al follaje y Boronat (32% B, Boratos Andino SSCM, Chile) al suelo, sobre los niveles foliares de B, así como sobre la producción, tamaño y forma del fruto. El suelo de los huertos era de textura ligera, pH 5.8 y bajo contenido de B (0.64 a 1.08 $mg \cdot kg^{-1}$). Los tratamientos al follaje fueron aplicados en 8 L agua/árbol y consistieron en: a) una aspersión con 10 ml Folboro/L agua (1 g B), y b) dos aspersiones con 5 ml Folboro/L agua (0.5 g B); ambos tratamientos proporcionaron 1.0 g B/árbol. Los tratamientos al suelo consistieron en: a) una aplicación 4.68 g Boronat (1.5 g B), y b) dos aplicaciones 2.34 g Boronat c/u (0.75 g B) anuales. El tratamiento Control no recibió B. Se empleó un diseño de bloques completos al azar con 10 repeticiones (árboles) por huerto. Las aspersiones foliares con Folboro no fueron efectivas para corregir la deficiencia foliar de B; tampoco incrementaron la producción de fruto. Dos aplicaciones de 5 ml Folboro/árbol/año incrementaron 25% la producción fruto de tamaño primera (170-210 g). Una o dos aplicaciones de Boronat/árbol/año incrementaron la producción de fruto/árbol, la producción de fruto de tamaño grande (170 - >266 g) y la relación largo:ancho del fruto, reduciendo la cantidad de frutos pequeños y redondos. Se encontró pobre relación entre las dosis de Boronat aplicados al suelo y el contenido foliar de B. Es necesario investigar sobre el uso de otros tejidos del árbol para un mejor diagnóstico de la respuesta a la fertilización con B.

Parcialmente apoyado por CONACyT C01-9307.

EFECTO DE LOS BIOFERTILIZANTES SOBRE EL RENDIMIENTO DE FRIJOL E IMPACTO EN EL INGRESO DE LOS PRODUCTORES EN LA HUASTECA HIDALGUENSE

THE BIOFERTILIZER EFFECT ON THE YIELD BEAN AND THE IMPACT IN THE FARMERS'S REVENUE IN THE HUASTECA OF HIDALGO

Pérez CJP[1]*, Vargas HJ[1], Irizar GM[2], Cabrera CV[3], Morales DP[4].
[1]INIFAP – Hidalgo, [2] INIFAP – CEVAMEX, [3]Instituto Tecnológico de Huejutla, [4]CBTa No. 5 Huejutla.
maiz.hidalgo@gmail.com

En la Huasteca Hidalguense se establecen alrededor de 4 mil ha de frijol de temporal en el ciclo agrícola O–I, lo que corresponde al 83.9% de la superficie total sembrada con este cultivo bajo condiciones de temporal en el estado. En esta región se reporta un rendimiento promedio de 580 kg/ha, considerándose bajo al relacionarlo con las condiciones favorables de lluvia (1,500 mm) que prevalecen en esta región; asimismo por el nivel tecnológico que utilizan los productores, quienes no utilizan algún tipo de fertilizante en su proceso productivo. Atendiendo esta problemática, se establecieron parcelas para validar el efecto de los biofertilizantes en el cultivo de frijol y transferir esta tecnología a los productores. En el ciclo O–I 2008/2009 se establecieron módulos de validación de biofertilizantes en cuatro localidades de la Huasteca; en cada módulo se evaluaron los tratamientos siguientes: 1) Micorriza (Mi), 2) *Rhizobium etli* (Ri), 3) Micorriza + *Rhizobium etli* (Mi+Ri) y 4) Testigo (T). En todos lo módulos se utilizó semilla criolla y la densidad de población acostumbrada por los productores. En cada parcela se sembraron por tratamiento franjas de 10 surcos (40 cm entre surcos) de 50 m de largo, con distancia entre matas de 40 cm, sembrándose 4 semillas por golpe. Para analizar la información se utilizó el diseño de parcelas divididas, donde la parcela grande la constituyeron las localidades y la parcela chica los tratamientos de biofertilización. Para la evaluación del rendimiento ajustado al 14% de humedad (RG), en cada tratamiento se tomaron al azar cinco sitios de muestro, cada sitio constó de un tramo de surco de 10 m de largo donde se tomaron los siguientes datos: 1)Ancho de Surco (D) 2) Peso de Campo (PC) y 3) Porcentaje de Humedad del Grano (PHG). El rendimiento se calculó a través de la siguiente fórmula: RG = PC*(100-PHG)/86*(10,000/(10*D). Para determinar el impacto económico, se registraron los Costos de Producción (CP) y el Precio Medio Rural en la zona de estudio (PMR). Para tal fin se calculó el Ingreso Bruto (IB) mediante la fórmula: IB = RG*PMR; se calculó el Ingreso Neto (IN) de la siguiente manera: IN = IB-CP. Obtenidos los resultados del RG e IN, se elaboró una tabla comparativa entre los datos obtenidos en cada tratamiento de biofertilizante comparado con el T, para estimar el porcentaje de incremento e impacto económico. En relación con el RG e IN, el análisis de varianza reportó diferencia Altamente Significativa para Localidades (L) e interacción L*TBF y, Significativa para Tratamientos de Biofertilización (TBF). Los resultados señalan que para localidades Ahualoja, Los Otates y Chalahuiyapa, cuyos suelos son de vega, el rendimiento promedio fluctuó entre 2.8 y 2.9 t/ha, a diferencia de la localidad Tecolotitla, con ladera superior al 30% de pendiente, donde el rendimiento promedio fue de 935 kg/ha. Con relación a los TBF, el tratamiento con Ri fue el que obtuvo mayor rendimiento, alcanzando 2.9 t/ha en promedio, superando al testigo en un 50.2%, mientras que los tratamientos con Mi y Mi+Ri superaron al testigo en un 26.1% y 20.3% respectivamente. En cuanto al impacto económico y considerando $8,000.00 de CP y $18.00 PMR por kg, el tratamiento con Ri obtuvo un IN de $44,930.00/ha, superando al testigo en un 65%, mientras que los tratamientos con Mi y Mi+Ri superaron al testigo en un 33.7% y 26.2% respectivamente. En cuanto a la interacción L*TBF, las localidades establecidas en suelos de vega, el tratamiento con Ri fue el que mostró el rendimiento más alto, fluctuando entre 3.1 t/ha e incremento de IN de 29.8% (Chalahuiyapa) y 4.2 t/ha (Ahualoja) con incremento del IN de 126.9%; en contraparte, en la localidad establecida en ladera, el tratamiento con Mi+Ri fue el que obtuvo el mayor rendimiento con 1.1 t/ha alcanzando un incremento del IN de 19.2%. En este estudio se logró observar que para frijol establecido en suelos de vega, con Ri se obtiene el mayor RG e IN, mientras que en ladera el mejor tratamiento fue Mi+Ri.

Apoyado por la Fundación Hidalgo Produce, A.C.

EFICIENCIA DE USO DE NITRÓGENO DEL FERTILIZANTE Y DEL ESTIÉRCOL EN MAÍZ FORRAJERO

NITROGEN USE EFFICIENCY FROM MANURE AND FERTILIZER IN FORAGE CORN

Figueroa VU[1]*, Ramírez IA[2], Ochoa ME[1] y Nuñez HG[1]
[1]INIFAP, Campo Exp. La Laguna; [2]Estudiante de Licenciatura, UAAAN-Unidad Laguna
figueroa.uriel@inifap.gob.mx

La Comarca Lagunera es la principal cuenca lechera del país, con más de 400 mil cabezas de ganado lechero. Generalmente, las unidades de producción lechera funcionan como un sistema de producción integrado con áreas agrícolas para la producción de forrajes. En el 2007 se sembraron de 120 mil ha en esta región, de las cuales aproximadamente el 80% fueron ocupadas con cultivos forrajeros. Los forrajes más sembrados son alfalfa, maíz para ensilaje, sorgo forrajero, avena y otros cereales de invierno. Como unidad de producción de forraje-leche, es importante planificar el manejo de la fertilidad del suelo y la nutrición vegetal, ya que el estiércol representa un fertilizante y abono orgánico. El objetivo del presente estudio fue evaluar el rendimiento y eficiencia de uso de nitrógeno (N) en maíz forrajero, con tres métodos de preparación del terreno. Se evaluaron tratamientos de labranza (parcela principal) y aplicación de estiércol (subparcela) en un diseño de parcelas divididas. Los tratamientos de labranza primaria fueron: arado vertical o multiarado, arado de discos + rastra y rastra de discos. En las subparcelas se evaluaron dos dosis de estiércol: 0 y 40 t ha^{-1}; la dosis de 40 t ha^{-1} fue estimada para aportar el 50% de la dosis de N del cultivo. La dosis de fertilización en las parcelas sin estiércol fue de 200-60-00 kg/ha^{-1} de N-P-K, aplicado de manera fraccionada en la siembra (15%) y en los primeros tres riegos de auxilio 40, 30 y 15%, respectivamente); las parcelas con estiércol recibieron 100-00-00, aplicados en los tres primeros riegos de auxilio (50, 35 y 15%, respectivamente). Se aplicó un riego de presiembra más cuatro de auxilio. Se evaluó el rendimiento de forraje, contenido de N en el forraje, concentración de N en el suelo antes de la siembra y después de la cosecha. El método de preparación del suelo no afectó significativamente los parámetros de rendimiento ni el contenido de N en el suelo, sin embargo los beneficios del uso del multiarado como labranza reducida consisten en un menor consumo de diesel por hectárea y menor tiempo invertido en la preparación del suelo. Como efecto principal, la aplicación de estiércol incrementó el rendimiento de forraje verde en 10.8% y de forraje seco en 14.1%. La extracción de N por el cultivo no fue significativamente diferente y fluctuó de 180 a 223 kg ha^{-1}. De la cantidad anterior, el estiércol aportó del 34 al 38%, lo cual se considera una estimación de la mineralización. La estimación del N mineralizado es mayor a la estimada por Márquez et al., (2006), quienes encontraron un valor de 25% de mineralización de N del estiércol en un cultivo de maíz, más 15% de N mineralizado durante el ciclo subsecuente de otoño-invierno con avena forrajera. La mayor mineralización encontrada en el presente estudio puede deberse a fecha de siembra del 20 de mayo, ya que el sistema estuvo expuesto a temperaturas más altas. La eficiencia de uso de N, cuyos valores promediaron entre 65 y 70%, fue similar entre los efectos principales de estiércol y de labranza. La eficiencia de uso de N encontrada en el presente trabajo es relativamente alta y se debe a que la dosis de N se fraccionó de acuerdo al requerimiento del maíz forrajero y a que el N del estiércol se libera de manera gradual durante la descomposición. El estiércol puede sustituir el uso de fertilizantes cuando se estima dosis de aplicación con base al requerimiento del cultivo, al contenido de N residual del suelo y al N disponible en el estiércol. El uso eficiente del estiércol reduce los costos de fertilización y los riesgos de contaminación al ambiente.

Apoyado por CONACYT-SAGARPA-COFUPRO 2004-C01-135/A1.

EVALUACIÒN DE BIOFERTILIZANTES EN EL CULTIVO DE TRIGO

EVALUATION OF BIOFERTILIZERS IN WHEAT CROP

Hernández CRE1*, Mora GM1 y Gámez VFP1
1Campo Experimental Bajío. INIFAP
hernandez.rocio@inifap.gob.mx

En los últimos años los precios de los fertilizantes han aumentado alarmantemente, como consecuencia del alza de los hidrocarburos entre otros factores, de manera que algunos productores de riego y temporal han dejado de fertilizar, otros están subfertilizando, en ambos casos es preocupante debido a que se afecta el rendimiento. El fertilizante representa alrededor del 40% del costo de producción de varios cultivos. Es urgente buscar alternativas que permitan reducir los costos de la fertilización. La producción y comercialización de productos como los biofertilizantes está encaminada al fortalecimiento de sistemas de producción sostenible. Así como en respuesta a la preocupación que a nivel mundial se ha generado en la demanda de productos alimenticios inocuos con casi nula aplicación de pesticidas que reduzcan los riesgos de contaminación ambiental y de la salud humana. En el mercado actualmente se ofrecen algunos productos que es necesario evaluar y en su caso recomendar a los productores. El objetivo de este trabajo fue evaluar tres diferentes biofertilizantes en el cultivo de trigo. Se utilizó la variedad Bárcenas como material genético ya que es una de las variedades más utilizadas en la Región. La densidad de siembra fue de 100 kg por ha, en surcos de doble hilera con una separación de surcos de 0.76 cm. La parcela consistió en 4 surcos, utilizándose los dos surcos centrales como parcela útil. El diseño experimental empleado fue Bloques completos al azar con 4 repeticiones. En el ciclo otoño-invierno 2008 se estableció la parcela de trigo con los tratamientos: 1) biofertilizantes sin fertilizante químico 2) biofertilizante + 50% de la fertilización química 4) biofertilizante + 100% de la fertilización química. El manejo agronómico fue con base en las recomendaciones generadas por el INIFAP. Los resultados indican que el tratamiento de biofertilizantes con el 50% de fertilizante químico superó al testigo hasta con 24% en forraje y en rendimiento de grano, dos de los productos de biofertilizantes con el 50% de fertilizante químico lograron superar al testigo, además del tratamiento de biofertilizantes con el 100% de fertilizante químico. El uso de los biofertilizantes permite reducir los costos en la producción y permite una mayor eficiencia en el uso de fertilizantes químicos, lo cual impacta en el costo del cultivo, ya que este reduce hasta en 20% los costos de reducción. Se concluye que con el uso de biofertilizantes se puede disminuir el uso de fertilizantes químicos, haciendo más eficiente su uso y aprovechamiento, además de disminuir los costos de producción, reducir la posible contaminación de agua y deterioro del suelo.

Se agradece el apoyo parcial otorgado por la Fundación Guanajuato Produce.

EVALUACIÓN DE FERTILIZANTE ORGÁNICO Y FERTILIZANTE QUÍMICO NITROGENADO EN EL CULTIVO DE MAÍZ EN EL ESTADO DE COLIMA

EVALUATION OF ORGANIC FERTILIZER AND CHEMICAL NITROGEN FERTILIZER IN MAIZE CROP IN THE STATE OF COLIMA

García BA[1*] Vázquez JJL[1] Rodríguez RMR[1] Orozco SM[1],
[1]Campo Experimental Tecomán, INIFAP-Colima.
garcia.abraham@inifap.gob.mx

En el estado de Colima anualmente se cultivan 15,334 ha de maíz, con un rendimiento medio de 2.83 t/ha^{-1} (OEIDRUS 2008). En este sistema el insumo más limitante es el fertilizante químico por sus altos costos. El objetivo de este trabajo fue conocer la respuesta del maíz a la fertilización orgánica y química en la producción de grano y la rentabilidad de este sistema. La localidad fue el Campo Experimental Tecomán-INIFAP con clima tropical seco y en suelo de tipo Calcisol vértico, pH 7.7 y conductividad eléctrica 2.56 dSm-^{1} (Pérez S,O 2007); se evaluaron 4 dosis de fertilizante orgánico (FO): 0, 500, 750 y 1000 Kg/ha^{-1} aplicado a la siembra, en combinación con 3 dosis de nitrógeno (N): 0, 69 y 92 Kg/ha^{-1}, incorporado a los 30 días después de la siembra; en un diseño factorial 4x3. El FO contiene 2.7% de N, 3.2% de P_2O_5, 4.1% de K_2O, 3.4% de Ca y 26.8% de materia orgánica entre otros elementos. La fuente de N adicional fue Urea. El manejo fue de riego por goteo. Se evaluaron además tratamientos satélite: regional (180-60-0) y sin nutrientes (testigo absoluto 0-0-0). El híbrido utilizado fue el H-318. El arreglo en campo de bloques al azar con 4 repeticiones. Las variables medidas producción de grano, alturas y calidad de forraje. Los resultados en producción de grano, muestran una diferencia altamente significativa para cada factor y la interacción ($P< 0.001$), y un coeficiente de variación del 9%. El análisis de separación de medias por Tukey al 5%, define 7 grupos; el primero sobresaliente con el tratamientos: 1000 kg de (FO) complementado con 92 unidades de N/ha, con producción de 10.25 t/ha^{-1}; El siguiente grupo lo integran 6 tratamientos sobresaliendo por una menor inversión en costos el tratamiento 750 kg de FO adicionado 69 unidades de N/ha^{-1}, con una producción de 9,9 t/ha^{-1} y estadísticamente igual que el testigo regional con producción de 9,7 t/ha^{-1}. Al conocer la respuesta de diferentes dosis de FO individualmente, se observa diferencia estadística significativa ($P< 0.001$), mostrándose 3 grupos diferentes como lo muestra el cuadro No 1.

Cuadro No 1 Producción de grano con diferentes dosis de FO y significancia Tukey 5%

Tratamiento	Rendimiento Kg/ha^{-1}	Significancia
1000 kg de FO	9195	A
750 kg de FO	8160	B
500 kg de FO	8086	B
0 kg de FO	6993	C

En las diferentes dosis de N, se obtuvo diferencia significativa ($P<0.001$) entre cada uno de ellos con producción de 8,6, 8,3 y 7,2 ton/ha^{-1} para la dosis de 92, 69 y 0 unidades de N/ha respectivamente. La altura de planta fue en las 5 fechas de muestreo solo mostrando diferencia significativa ($p\leq0.01$) en 3 de las fechas señaladas. En la medición final de altura de planta, con promedio de 273 cm, se detectó que los tratamientos con mayores niveles de aplicación de FO son de mayor altura 15.5 cm por arriba de la media, estos no muestran relación con la producción de grano ($r=0.59$), con la producción de forraje seco, promedio de 16.2 ton/ha^{-1}, si mostró una relación aceptable ($r=0.78$). En el forraje la Fibra Detergente Acido (FAD) registró valores de 29 % al 37%, no significativos entre tratamientos pero dentro de los rangos de aceptación; y en Fibra Detergente Neutro (FDN) se detectaron valores de 51 a 64% en los tratamientos con FO, pero solo el tratamiento de 0 FO con diferentes dosis de fertilizante N mostró una media de 77% lo que hace al forraje de menor calidad. El tratamiento más rentable para la producción de grano es la aplicación de 750 kg de FO con 92 unidades de N/ha^{-1}, con una producción de 9.9 t/ha^{-1}.

FERTILIZACIÓN MINERAL VS. BIOFERTILIZANTE, SU INFLUENCIA SOBRE LA PRODUCCIÓN Y TAMAÑO DE FRUTO EN AGUACATE 'HASS'

MINERAL FERTILIZATION VS. BIOFERTILIZER, THEIR INFLUENCE ON YIELD AND FRUIT SIZE IN 'HASS' AVOCADO

Cossio-Vargas LE*, Salazar-García S, González-Durán IJL.
Campo Experimental Santiago Ixcuintla, INIFAP.
cossio.luiseduardo@inifap.gob.mx

Esta investigación fue desarrollada del 2001 al 2003 con el objetivo de evaluar el efecto de la fertilización mineral vs. biofertilizante sobre la producción y tamaño del fruto en aguacate 'Hass' cultivado sin riego en Nayarit. Se emplearon dos huertos comerciales de 'Hass' que exploraron la fertilidad de los suelos predominantes en la parte baja y alta de la zona aguacatera de los Mpios de Tepic y Xalisco, Nayarit. La dosis de fertilización se calculó considerando la demanda nutrimental del árbol para obtener un rendimiento de 30 ton/ha, lo invertido en su biomasa, la proporción de nutrimentos que son reciclados al árbol y/o al suelo, la aportación de nutrimentos por el suelo, el diagnóstico nutrimental foliar y la eficiencia de la fertilización. La fertilización mineral incluyó N, P, K, Ca, Mg, S, Zn y B y tuvo dos niveles: Normal, que se obtuvo de los cálculos mencionados, y Alto, equivalente al nivel normal más 50%. Como biofertilizante se evaluaron dosis de 5 y 7.5 kg/árbol de Biorgán^{MR}; también se evaluó la fertilización mineral basada en N y K más 50 kg de gallinaza anual por árbol. Como control se usó la fertilización estándar del productor basada en N y K. Se empleó un diseño de bloques completos al azar con 10 repeticiones (árboles) por huerto. Las comparación de medias se realizó con Duncan (P = 0.05). La fertilización mineral incrementó de manera más consistente la producción y tamaño del fruto que el biofertilizante. La fertilización basada en N y K, sola o complementada con gallinaza no mejoró la producción y tamaño del fruto. Considerando la producción y tamaño del fruto, la fertilización mineral en dosis alta, que consiste en la aplicación por árbol de 2.140 kg N, 0.742 kg P_2O_5, 2.520 kg K_2O, 810 g Zn y 94.30 g B, fue la mejor para incrementar la productividad del aguacate 'Hass' en Nayarit.

Parcialmente apoyado por CONACyT C01-9307.

IMPACTO DE LA FERTILIZACIÓN SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRIGO EN EL VALLE DEL YAQUI, SONORA

IMPACT OF FERTILIZATION ON PRODUCTIVITY OF WHEAT IN THE YAQUI VALLEY, SONORA

Cortés JJM*, Ortiz AAA, RuizVTJ, Zazueta EG
Campo Experimental Valle del Yaqui, INIFAP.
cortes.juanmanuel@inifap.gob.mx

Es difícil determinar con exactitud la contribución de los fertilizantes al aumento de la productividad del trigo, lo anterior debido a que el rendimiento depende de la interacción de muchos factores como la variedad, fecha, método y densidad de siembra, manejo del agua de riego, control de insectos, maleza y enfermedades, la dosis y la época de fertilización y aspectos climáticos como la acumulación de horas frío. De acuerdo con la FAO, a mediados de la década de los noventa, el 40 por ciento del suministro proteínico de la dieta a escala mundial, tuvo su origen en el nitrógeno sintético producido por el proceso Haber-Bosch para la síntesis de amoníaco, mientras que en la actualidad, los fertilizantes juegan un papel decisivo en la agricultura, a pesar de sus impactos ambientales desfavorables. La evaluación se llevó a cabo durante los ciclos 2001-02 a 2007-08 en las instalaciones del Campo Experimental Valle del Yaqui-INIFAP. Se comparó el rendimiento del trigo sin fertilización durante 7 ciclos contra un tratamiento fertilizado con una dosis de 250 unidades de nitrógeno en forma de urea y 104 kg ha^{-1} de pentóxido en forma de fosfato mono amónico. La unidad experimental fue de 12 surcos a 0.8 m de separación por 16.5 metros de longitud. La siembra así como el manejo agronómico del cultivo, se llevó a cabo de acuerdo con las recomendaciones del INIFAP para el Valle del Yaqui. Con base al incremento observado, se determinó que la fertilización tiene un fuerte impacto sobre la productividad del trigo en el Valle del Yaqui, ya que duplica el rendimiento e incrementa significativamente la calidad del grano, principalmente su contenido de proteína. En este estudio, el uso de nitrógeno y fósforo (NP) promovió un incremento en producción de 3.647 ha^{-1} en promedio. El rendimiento del testigo y el tratamiento fertilizado fue de 2.898 y 6.545 ha^{-1} respectivamente, lo que significa que la fertilización aportó el 55.7% de la producción obtenida. Sin aplicación de nitrógeno, la proteína se redujo al 7.94% y la panza blanca se incrementó al 67%. Para establecer un impacto regional, de acuerdo con OEIDRUS, durante el ciclo 2007/08 se sembraron en el Valle del Yaqui, 177,719 ha de trigo y se cosecharon 1,079,950 de grano. A esta escala, el impacto promedio del 55.7% de la fertilización, representó durante el ciclo pasado 601,748, lo cual indica la importancia de estos insumos en la productividad del trigo y del reto que representa el desarrollo de nuevas tecnologías que permitan incrementar la eficiencia del trigo para absorber y utilizar los fertilizantes. Se concluyó que los fertilizantes nitro fosfatados, son una de las herramientas más importantes para incrementar la productividad del trigo en el Valle del Yaqui. Sin embargo, es responsabilidad de todos ayudar a mejorar la eficiencia en el uso de estos insumos a fin de hacer de la agricultura una actividad rentable y sostenible.

Parcialmente apoyado por Fundación Produce Sonora y PIEAES, A.C.

ÍNDICE DE VERDOR, NITRATOS Y POTASIO EN EXTRACTO CELULAR ASOCIADO A PRODUCCIÓN DE GRANO DE MAÍZ

GREEN INDEX, NITRATES AND POTASSIUM IN CELLULAR EXTRACT ASSOCIATED WITH GRAIN CORN PRODUCTION

Zamudio-González B[1] (*); Espinosa-Calderón A[1], Tadeo-Robledo M[2], Gómez-Montiel N[3], Caballero Hernández F[4], Arteaga-Escamilla I[2] y Martínez-Rodríguez JN[5]
[1]INIFAP-CEVAMEX, [2]FESC-UNAM, [3]INIFAP-CEIGUA, [4]INIFAP-CEVA, [5]Proyecto IPNI
bzamudiog@yahoo.com.mx

La demanda de nitrógeno para la producción de maíz en suelos ácidos de Valles Altos de México es la de mayor volumen y urgencia comparada con otros nutrimentos. El diagnóstico oportuno y eficaz de la necesidad de N ha sido desarrollada con base a diversas metodologías *in situ* o condiciones de campo; entre las cuales se destaca desde la simple evaluación visual con base a la experiencia del asesor y el agricultor, la medición de la concentración del nitrato en el extracto celular, el uso de clorofilo-metro SPAD-502 y recientemente con la comparación visual de la intensidad del color verde de las hojas de cierta especie vegetal contra modelos estandarizados de tablas de colores (Leaf Color Chart o LCC), los cuales incluyen la simulación de nervaduras paralelinerves como por ejemplo de hojas de arroz (García M. J. P. 2009). Con el propósito de asociar las variables de índice de color, concentración de nitratos y potasio en el extracto celular de plantas de maíz se llevó a cabo en el Valle de Temascalsingo del Estado de México (altura de 2372 m), la medición de estas variables a los 90-95 días después de la siembra (al 10% de la emisión de espiga), bajo un factorial completo en arreglo de bloques al azar por cuadriplicado de la combinación de cinco híbridos de maíz (H-47, H-50, H-59, Puma 1167 y Z-60) con ocho dosis de fertilización. Se uso como base la fórmula en kg ha^{-1} de 240N-140P_2O_5- 80K_2O-380CaO- 50MgO- 60S, la cual se nombró como de "alto potencial de rendimiento" (T_8); y con la sucesiva exclusión de un macro-nutrimento se diseñaron los tratamientos: T_1(-N), T_2(-P), T_3(-K), T_4(-S), T_5(-Mg), T_6 (-Ca) y T_7 (etiquetada como del "agricultor" equivalente al 70% de la dosis de "alto rendimiento" y sin Ca). La medición del índice de verdor se midió en unidades con el clorofilo-metro SPAD-502 en tres posiciones de hoja de la planta de maíz: basal o correspondiente a V_{4-5} para evaluar posible traslación de N, en hoja en posición V_{7-8} (usualmente opuesta al jilote de mayor tamaño), y en la hoja superior recientemente formada y madura V_{10-12}. La medición de la concentración de nitratos y potasio se hizo con ionómetros a partir del extracto celular de entrenudos de la posición opuesta al jilote en formación. El análisis de varianza fue realizado con el Paquete SAS (1999) y se adoptó como regla de decisión "existe correlación entre dos variables" cuando el valor de correlación "r" es igual o mayor a 0.7 y probabilidad al 0.01. Con el marco de la producción de grano al 14% de humedad en t ha^{-1} por los híbridos de: Z-60 (10.69a); H-47 (10.20b), H-50 (9.96b), Puma 1167 (9.35c) y H-59 (9.24c); y por dosis de fertilización: T_7 (agricultor)= 10.60a, T_8 ("alto rendimiento")= 10.60a, T_5(-Mg)= 10.56a, T_4(-S)= 10.35a, T_5(-Mg)= 10.56a, T_6 (-Ca)= 10.19a, T_3(-K)= 10.13ab T_2(-P)= 9.58b y T_1(-N)= 7.10c; las variables con mayor asociación con la producción consistentemente de grano para los cinco híbridos fueron: Índice de verdor SPAD en hojas basales (con menos de 35 se tiene baja producción), concentración de nitratos en extracto celular (menos de 300 mg L^{-1} se asocia a baja producción de grano). A mayor producción de biomasa vegetal mayor producción de grano excepto para H-47. La producción de grano de Z-60 se correlacionó positivamente con un mayor número de variables (ocho), incluyendo el peso de 200 semillas. La concentración de potasio en el extracto celular no se asoció a la producción de grano. Se concluye la medición de nitratos en el extracto celular de entrenudos de la inserción del jilote y el índice de verdor en hojas basales de maíz son útiles herramientas de diagnóstico en campo para decidir con prontitud sobre el suplemento correctivo de la fertilización nitrogenada al inicio de la floración.

Proyecto con financiamiento del International Plant Nutrition Institute, IPNI.

LIXIVIADO DE VERMICOMPOST COMO COMPLEMENTO A LA FERTILIZACIÓN CONVENCIONAL EN SANDÍA

LEACHATES OF VERMICOMPOST LIKE COMPLEMENT TO THE TRADITIONAL FERTILIZATION IN WATERMELON

Moreno RA[1*], García C[1], Valdez RVM[1], Madero TE[1], Preciado RP[2].
[1]Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – UL. [2]Instituto Tecnológico de Torreón.
alejamorsa@yahoo.com.mx

El nivel de humedad óptimo para el vermicomposteo oscila entre 70 y 80% (Contreras-Ramos *et al*., 2005) por lo cual se aplican riegos frecuentes sobre los sustratos donde habitan las lombrices, responsables directas de este proceso. Derivado de esta operación, el agua que drena a través de los sustratos lava compuestos y sustancias solubles, que se denominan lixiviados de vermicompost (LVC), los cuales pueden, potencialmente, utilizarse, durante el desarrollo de los cultivos, como una solución que contiene nutrimentos o sustancias que puden promover el crecimiento o desarrollo. El 13 de febrero de 2006, se realizó la siembra de sandía (*Citrullus lanatus*), en camas meloneras de 10 x 8 m, de largo y ancho, respectivamente – parcela experimental - a doble hilera, con una distancia entre hileras de 4 m y entre plantas de 1 m, en forma directa, utilizando dos semillas, de la variedad Summer Flavor 800®, por mata. La superficie de siembra contó con acolchado plástico negro (Mendoza-Moreno *et al*., 2005), calibre 80 y de 2 m de ancho, colocado sobre el terreno utilizando una acolchadora mecánica, después de haber realizado las prácticas culturales recomendadas para este cultivo en la región. Concluido el aclareo, 20 días después de la siembra (dds), la densidad de población correspondió a 25,000 plantas•ha^{-1}. La polinización se realizó con abejas (*Aphis melífera*) utilizándose tres cajones de abejas•ha^{-1} (Reyes-Carrillo y Cano-Ríos, 2000). Para la demanda nutritiva, se utilizó la recomendación regional 158-78-170•ha^{-1}, distribuida en cuatro aplicaciones (a la siembra y a los 39, 57 y 81 dds) utilizando fertilizantes disponibles en el mercado local. Los tratamientos evaluados fueron: fertilización tradicional más cinco niveles exploratorios del LVC (0, 100, 200, 300 y 400 L·ha^{-1}), éstos se aplicaron en una sola ocasión, al momento de la aparición de las primeras hojas verdaderas (16 dds). Los LVC se obtuvieron de la unidad de producción de vermicompost, recuperados a través del drenaje que poseen los canteros donde se realiza el vermicomposteo con *Eisenia fetida*. Los tratamientos con cuatro repeticiones se distribuyeron en diseño de bloques al azar y para determinar su efecto sobre las variables evaluadas - rendimiento, número de frutos y sólidos solubles - se utilizó el análisis de varianza y la prueba DMS al 5%. La aplicación complementaria del lixiviado de vermicompost, a razón de 200 L•ha^{-1}, provocó los efectos más destacados sobre rendimiento y contenido de sólidos solubles (SS) totales con 61.78 t•ha^{-1} y 9.1 ºBrix, respectivamente. Este rendimiento duplicó al promedio regional, cuyo valor es de 28.99 t•ha^{-1} (SAGARPA, 2006). El contenido de SS en los cuatro tratamientos con LVC superó al testigo con fertilización tradicional

MANEJO NUTRIMENTAL POR SITIO ESPECÍFICO PARA CINCO HÍBRIDOS DE MAÍZ EN EL ESTADO DE MÉXICO

NUTRIENT MANAGEMENT BY SPECIFIC SITE FOR FIVE CORN HYBRIDS IN MEXICO STATE

Zamudio-González B[1] (*); Espinosa-Calderón A[1], Tadeo-Robledo M[2], Sierra-Macías M[3], Palafox-Caballero A[3], Arteaga-Escamilla I[2] y Martínez-Rodríguez JN[4]
[1]INIFAP-CEVAMEX, [2]FESC-UNAM, [3]INIFAP-CECOT, [4]Proyecto IPNI
bzamudiog@yahoo.com.mx

Hoy existe un mayor apremio de producir grano de maíz con altos rendimientos y rentabilidad presionado por la crisis de energéticos con elevados precios del petróleo, fertilizante y otros insumos. La tecnología se orienta al desarrollo de nuevos materiales genéticos con prácticas de agricultura de precisión, siembra directa; y recientemente, una segunda aproximación análoga a la Revolución Verde de la década de 1960, en la cual se enfatiza el Manejo de Nutrientes por Sitio Específico (MNSE) con alta densidad de siembra y arreglos topológicos a doble hilera más el combate de agentes nocivos bióticos y abióticos (García y Espinosa, 2009). En el Valle de Temascalsingo del Estado de México, en la cuenca del Río Lerma a 2,372 msnm, fueron evaluados en un factorial completo con arreglo de bloques al azar por cuadriplicado la combinación de cinco híbridos de maíz (H-47, H-50, H-59, Puma 1167 y Z-60) con ocho dosis de fertilización. Se usó como base la fórmula en kg ha^{-1} de 240N-140P_2O_5- 80K_2O- 380CaO- 50MgO- 60S con etiqueta de "alto potencial de rendimiento" (T_8); y con la sucesiva exclusión de un macro-nutrimento se diseñaron los tratamientos de: T_1(-N), T_2(-P), T_3(-K), T_4(-S), T_5(-Mg), T_6(-Ca) y T_7 (nombrado como fertilización del "agricultor" equivalente al 70% de la dosis de "alto rendimiento" y sin Ca). Algunas de las características de los suelos según metodologías de laboratorio descritas por Alcántar y Sandoval,1999; y la interpretación para cultivos extensivos como cereales publicada por Alarcón V. A. L. 2004 y señalada con letras en mayúsculas fueron: pH de 6.40 unidades (pH-Metro, débilmente ácido-ÓPTIMO), C.E. 0.52 dS m^{-1} (Conductivímetro, NO SALINO), M.O. de 1.15% (W. y Black, BAJO), N total de 0.08% (Micro-Kjeldhal, BAJO), Fósforo 88 mg kg^{-1} (Bray I, MUY ALTO), Potasio 1.04 cmol kg^{-1} (F. Flama, ALTO), Ca^{2+} 5.87 cmol kg^{-1} (EDTA, BAJO), Mg^{2+} 3.67 cmol kg^{-1} (EDTA, ALTO) y Na^+ 0.53 cmol kg^{-1} (F. Flama, BAJO). La fecha de siembra fue el 13 de mayo a "punta de riego" con aguas del Río Lerma y después el temporal de lluvia fue "regular y suficiente". El análisis de varianza fue realizado con el paquete SAS (1999) y la separación de medias se hizo con la Prueba de Tukey al 5%. Los resultados mostraron existió diferencia altamente significativa a los tratamientos de híbridos, fertilización y su interacción. El orden y significancia por híbridos de la producción de grano al 14% de humedad en t ha^{-1} fue: Z-60 (10.69a); H-47 (10.20b), H-50 (9.96b), Puma 1167 (9.35c) y H-59 (9.24c); en tanto el orden y significancia por dosis de fertilización: T_7 (agricultor)= 10.60a, T_8 ("alto rendimiento")= 10.60a, T_5(-Mg)= 10.56a, T_4(-S)= 10.35a, T_5(-Mg)= 10.56a, T_6 (-Ca)= 10.19a, T_3(-K)= 10.13ab T_2(-P)= 9.58b y T_1(-N)= 7.10c. La diferencia de producción de grano por la exclusión de nitrógeno al suelo T_1 (-N) vs T_7 ("agricultor"); fue de 3,507 kg ha^{-1} por fertilizar con 168 kg N ha^{-1}; lo cual permite calcular una eficiencia agronómica o producción de 20.9 kg de grano de maíz por kg de N aplicado en este sitio. La respuesta a la fertilización nitrogenada en teoría era esperada según datos medidos como "BAJOS" de M.O. y N_{total}. Análogamente la eficiencia agronómica fue de 10.4 kg de grano/ kg de P_2O_5 y de 8.41 kg de grano/ kg de K_2O. El suministro de S, Mg y Ca no aumentó la producción de grano. Para la oferta nutrimental de este suelo y para los rendimientos de grano actuales no se justifica una fertilización más intensiva. Este procedimiento de diferencias por la exclusión de N, P, K, S, Mg, Ca y la fertilización del agricultor permite inferir sobre la oferta efectiva nutrimental en el sitio específico con relación a su potencial y expectativa de producción de grano por el agricultor.

Proyecto con financiamiento del International Plant Nutrition Institute, IPNI.

OBTENCION DE LA MEJOR ETAPA DE FERTILIZACIÓN CON NITROGENO PARA PRODUCCION DE MELÓN EN DELICIAS CHIHUAHUA

OBTAINMENT OF THE BEST STEP FOR FERTILIZING WITH NITROGEN FOR PRODUCTION OF MELON, IN DELICIAS, CHIHUAHUA

Uribe M. H. R[1]., Amado A. J. P. [2], Galván L. R[1]. y Chávez S. N.[1]
[1] CEDEL-INIFAP, [2] CESICH-INIFAP. uribe.hugo@inifap.gob.mx

El creciente interés en la conservación del medio ambiente y el alto costo de los fertilizantes, resaltan la necesidad de realizar trabajos enfocados a mejorar la eficiencia en el uso del nitrógeno, tratando de evitar al máximo las pérdidas por lixiviación y/o nitrificación. Algunas formas de mejorar la eficiencia de los fertilizantes, que son factibles de realizar en las zonas hortícola de México son: a) Evitar aplicaciones excesivas de nitrógeno, afinando la recomendación de acuerdo a las necesidades del cultivo; b) Épocas adecuadas de aplicación fraccionada en función de las etapas de máximo requerimiento por los cultivos. El objetivo del trabajo fue documentar la importancia que tiene la aplicación temprana de nitrógeno en el cultivo del melón para promover un óptimo desarrollo de plantas, satisfacer sus requerimientos nutrimentales, obtener altos rendimientos y buena calidad de frutos. El estudio se desarrollo en el Campo Experimental Delicias, ubicado en Cd Delicias, Chihuahua (28° 10' 52.07'' N y 105° 29' 44.96'' O; 1165 m), en un suelo de la serie Bachimba la cual es la más extensa y ocupa el 29% del área del Distrito de riego de Cd. Delicias, Chih., de acuerdo con el sistema de clasificación FAO-UNESCO es Yermosol cálcico 2a, es un suelo de textura franco arcillo-arenosa, pobre en materia orgánica, contenido de carbonatos totales de 7.14% y C.E. de 4.14 dS cm^{-1}. La siembra del melón se realizó de forma directa el 30 de junio de 2007 con el híbrido de "Copa de oro", depositando una semilla por punto, las parcelas experimentales incluyeron tres camas de 1.8 m de ancho y 10 m de largo cada una, se sembró en hileras con distancia entre plantas de 0.25 m con una emergencia de del 85%, se utilizó plástico negro en el interior y plateado en el exterior para cubrir el suelo. El sistema de riego fue por goteo con emisores espaciados a 0.3 m de distancia y un caudal de 1.32 L h^{-1}, Se establecieron 11 tratamientos considerando las dosis de 0,150 y 300 kg ha^{-1} de Nitrógeno y 150 kg ha^{-1} de Potasio desde antes de la siembra, hasta un período de 12 semanas después de la siembra. Aun cuando no existió diferencia estadística entre tratamientos en el rendimiento total, extragrandes y grandes, ni en % de sólidos solubles, se observó una tendencia consistente de mayores rendimientos cuando se fertilizó con nitrógeno en etapas tempranas del desarrollo del cultivo, esto es, con la aplicación de 150 kg de N ha^{-1} al momento de la siembra o bien el fraccionamiento de 150 kg de N ha^{-1} en cinco aplicaciones dentro de las primeras siete semanas del desarrollo del cultivo. El mayor índice de redituabilidad (4.6) se registró con el rendimiento obtenido (73.88 ton ha^{-1}), donde se utilizaron 150 kg ha^{-1}, de nitrógeno aplicado en cinco ocasiones dentro de las primeras siete semanas de desarrollo del melón. La lámina total de riego fue de 60.7 cm, aplicada en 21 riegos; un riego de siembra de 2.7 cm y 15 días después el primer riego de auxilio con lámina de 2.9 cm por evento, a una frecuencia de cada semana hasta el sexto riego; posteriormente el agua se aplicó dos veces por semana.

RESPUESTA DEL MAÍZ A LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN EL NORTE DE TAMAULIPAS

MAIZE RESPONSE TO CHEMICAL FERTILIZER IN NORTH TAMAULIPAS

Cantú AMA[1]*, Reyes MCA[1]
[1]CIR-Noreste. Campo Experimental Río Bravo-INIFAP
cantu.miguel@inifap.gob.mx

Uno de los factores de mayor influencia en la productividad del maíz es la fertilización, cuya dosis debe basarse en los requerimientos del cultivo, el análisis del suelo y la eficiencia del cultivo para aprovechar el fertilizante. En el norte de Tamaulipas, por lo general no se toma en cuenta estos factores, motivo por el cual es común aplicar cantidades excesivas de fertilizante o menos de las requeridas por el cultivo, lo que afecta significativamente el rendimiento de grano. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue determinar la dosis óptima de fertilización química para el cultivo de maíz. Para ello se han evaluado en los últimos tres años, tres híbridos de maíz (H-439, G-8285 y DK-697) a cuatro niveles de nitrógeno (120, 140, 160 y 180) y dos niveles de fósforo (40 y 60). Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones, la parcela experimental se formo con cuatro surcos de cinco metro de longitud espaciados a 0.80 m entre ellos, se cuantificaron altura de planta y mazorca, días a floración masculina y femenina, sanidad de planta y mazorca, así como el rendimiento de grano entre las principales variables agronómicas. La información así obtenida fue cuantificada y analizada mediante la aplicación del paquete estadístico SAS y las variables que presentaron diferencias significativas se procedió a aplicarles una prueba de comparación de medias, utilizando la prueba de diferencias mínima significativa (DMS). De acuerdo a los resultados obtenidos estos nos indican que no se encontraron diferencias significativas (0.05) entre los niveles de fertilización evaluados, ni entre los años de evaluación para rendimiento de grano y la mayoría de las variables estudiadas, presentando rendimientos medios de 7.73 y 7.51 t ha^{-1} para las dosis de 180-60 y 120-40, respectivamente. Por lo que respecta a los híbridos evaluados no se detectaron grandes diferencias entre ellos sobresaliendo el H-439 y G-8285 con rendimientos de grano de 7.69 y 7.68 t ha^{-1}, mostrando diferencia a ellos el DK-697 con 7.01 t ha^{-1}. En cuanto a la altura de planta esta no mostró ningún efecto a las diferentes dosis evaluadas de fertilizante, fluctuando esta de 2.15 a 2.19 m., el mismo comportamiento lo presentaron el resto de las variables cuantificadas al no presentar diferencias significativas a la aplicación del fertilizante químico. De acuerdo a los resultados obtenidos, en estos trabajos se concluye que la información generada confirma que la recomendación de fertilización para el cultivo de maíz para el norte de Tamaulipas es la adecuada siendo esta de 140-40-00.

Financiado por la Fundación Produce Tamaulipas Nº 2056640ª.

USO DE BIOFERTILIZANTES PARA PROMOVER ENRAIZAMIENTO DE VARETAS DE BUGAMBILIA

USE OF BIOFERTILIZERS FOR ROOTING PROMOTION OF BUGAMBILIA CUTS

Osuna CFJ*, García PF, López BMR, Ramírez RS
Campo Experimental "Zacatepec", INIFAP. fosuna@colpos.mx

Numerosos reportes mencionan efectos positivos del uso de biofertilizantes en un amplio número de cultivos, en términos de nutrición, crecimiento y rendimiento, entre otros parámetros; sin embargo, su potencial como estimulador del enraizamiento de esquejes o varetas para la propagación de plantas ornamentales no ha recibido atención. Por esta razón, se iniciaron una serie de ensayos con bugambilia, el principal cultivo ornamental en Morelos, para evaluar el efecto de *Azospirillum brasilense* y *Glomus intraradices* en el enraizamiento de varetas. Se utilizaron varetas de tres variedades comerciales con diferente facilidad para enraizar: Cuautla roja (fácil), San Francisco (regular) y Sorpresa (difícil); en ellas se evaluaron 5 tratamientos: 1. Inoculación de los microorganismos al sustrato antes de colocar las varetas; 2. Inmersión en Radix 10000, sin inoculación; 3. Inoculación de microorganismos al sustrato + Inmersión en Radix 10000; 4. Sin biofertilizante y sin Radix 10000, 5. Igual a T1 + aplicaciones quincenales de los biofertilizantes como refuerzo, en riego. Se utilizó una cepa comercial (BioFábrica Siglo XXI) de cada microorganismo y su inoculación se llevó a cabo al momento de preparar el polvillo de coco utilizado como sustrato, usando como vehículo un volumen de agua definido previamente, con el que se llevó la humedad del sustrato a capacidad de contenedor. La dosis de biofertilizante fue de 0.542 g y 1.428 g de material comercial L^{-1} de sustrato, para *A. brasilense* y *G. intraradices*, respectivamente. El 29 de abril de 2009, se estableció el ensayo en charolas de plástico de 72 cavidades, de acuerdo con un diseño experimental de parcelas divididas, con las variedades como parcelas grandes y los tratamientos en parcelas chicas. Las charolas permanecieron cinco semanas en un vivero de enraizamiento, después de lo cual se movieron a un área de aclimatación bajo malla sombra. A las tres semanas de inicio del proceso de aclimatación, se midieron las variables longitud total de raíces, área foliar y peso seco de hojas, tallo y raíces; el número de plantas enraizadas por charola se cuantificó cuatro semanas después de sacar las charolas del enraizador. La longitud total de raíces y el área foliar se cuantificaron mediante el programa ASSESS 2.0, después de obtener imágenes fotográficas en 5 varetas por tratamiento, mientras que el peso seco se cuantificó en 10 varetas, después de secar en estufa de aire forzado a 75^0C hasta peso constante. Los biofertilizantes solos y combinados con Radix 10000 promovieron la emisión más temprana de yemas vegetativas, pero esto no se reflejó en diferencias significativas en el número de varetas enraizadas entre los diferentes tratamientos, si bien los valores numéricos fueron siempre más bajos para la variedad Sorpresa. La longitud total de raíces fue mayor al combinar los biofertilizantes con Radix 10000 (63.3 cm), pero la diferencia con los otros tratamientos no fue significativa (T1=52.37 cm, T2=61.53 cm, T4=52.90 cm y T5=43.52 cm); tendencias similares se observaron en las demás variables. Entre variedades, solamente en el caso de la variable peso seco de raíces se tuvo significancia estadística, en cuyo caso San Francisco alcanzó valores más altos (537 mg $planta^{-1}$) que las otras dos variedades (351 y 294 mg $planta^{-1}$ para Sorpresa y Cuautla roja, respectivamente), indicando mayor grosor de las raíces de esta variedad, ya que la longitud total de raíces entre ellas no fue estadísticamente distinta. En la actualidad, el ensayo se halla en una segunda fase a cielo abierto, en la que se está evaluando el efecto de largo plazo de la inoculación de los biofertilizantes. Se concluye preliminarmente que los biofertilizantes ayudaron a la emisión más temprana de yemas vegetativas, pero eso no se reflejó en tendencias claras sobre su efecto en la capacidad de enraizamiento de las variedades evaluadas.

VALIDACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN EL AREA DE NUTRIRIEGO DEL AGUACATE EN MEXICO

TRANSFERENCE AND VALIDATION OF FERTIGATION TECHNOLOGY OF AVOCADO CV. HASS IN MEXICO

Tapia VLM[1]*, Larios GA[1], Vidales FI, Pedroza MP[2]
CIRPAC-Uruapan, INIFAP, [2]UMSNH Uruapan
tapia.luismario@inifap.gob.mx

La validación y transferencia de tecnología es la secuencia lógica y natural en el proceso de los resultados de investigación avocados a la búsqueda de mejores prácticas agrícolas y obtención de mayores rendimientos y calidad de cosechas. El aguacate es el principal producto de exportación de Michoacán con una derrama de US 500 millones anuales que palian un poco la permanente crisis económica del estado, a pesar de las políticas aplicadas a contrarrestar esta condición. El objetivo de este proyecto fue validar y transferir la tecnología generada en el área de nutririego en el cultivo del aguacate en el estado de Michoacán y estados asociados. El proceso de validación se ha efectuado en parcelas de productores de aguacate de los estados de Michoacán, Morelos y Guerrero implementando el programa de nutririego para el aguacate, en cuanto al equipo, la operación y la temporalidad del programa, comparado con el testigo de manejo convencional. La adopción y validación de los componentes tecnológicos ha sido totalmente financiada por los mismos usuarios de la tecnología con participación de las Secretarías de Agricultura de los estados correspondientes y en Morelos y Guerrero con participación de las Fundaciones Produce y del FIRA. Los resultados obtenidos han sido la implementación de 20 parcelas demostrativas con una superficie aproximada de 300:00 ha y una inversión cercana a tres millones de pesos. Además, en el proceso, se han publicado dos folletos técnicos, tres capítulos de libro y un libro técnico relacionados con el tema, asimismo, se han obtenido otros productos importantes como software, cursos y talleres a productores y técnicos y varios artículos de divulgación. El proceso de validación ha conducido a mejores condiciones nutricionales del aguacate a nivel foliar, ahorro de 30% en las dosis de fertilización aplicadas e incremento de 10% en el rendimiento de fruto con peso superior a 180 gramos. Se ha demostrado en campo que de manera económica y práctica el aguacate puede sostener un mejor nivel nutrimental y rendimientos sostenidos con la adopción de mejores prácticas de manejo del nutririego.

Fitotecnia

AM-VR x AM-97-45-21 Y AM-98-30014 x AM-97-54-23: NUEVOS HÍBRIDOS DE CHILE ANCHO MULATO

AM-VR X AM-97-45-21 Y AM-98-30014 X AM-97-54-23: NEW PEPPER ANCHO MULATO HYBRIDS

Ramiro CA[1], Delgadillo BC[2]*. Hernández AJA[2],
[1]Ex-investigador e [2]Investigadores del Campo Experimental San Luis, INIFAP.
delgadillo.claudia@inifap.gob.mx

Los bajos rendimientos (1.5 t ha^{-1}) de chile deshidratado que se obtienen en la regione templada del Noreste y Centro del País se debe al uso de semilla criolla (se estima que más de un 90% de la semilla utilizada es criolla) (Ramiro, 2008), y también al problema de enfermedades radiculares. El objetivo del presente trabajo fue desarrollar híbridos de chile ancho mulato de rendimiento al menos 20% superior a los criollos regionales. El trabajo de investigación se desarrollo durante el periodo 2005-2008. En el 2005, se formaron híbridos experimentales a partir de dos grupos de progenitores seleccionados por características botánicas y de fruto, los cuales estuvieron constituidos por siete progenitores de chile ancho mulato. Se formó un factorial dialélico en el cual se realizaron todas las combinaciones posibles quedando 21 cruzas. Durante el 2006, los 21 híbridos experimentales obtenidos fueron evaluados en terrenos de un productor cooperante. Utilizando como testigo a la variedad AM-VR, además del criollo del productor. En el 2007 se incrementó la cantidad de semilla de los híbridos experimentales detectados como sobresalientes durante el 2006. Con fines de evaluación, fueron sembrados con productores nueve híbridos experimentales. Durante el ciclo 2008 se sembraron los mejores siete híbridos experimentales de chile ancho mulato detectados en las evaluaciones de campo de 2006 y 2007. Los ensayos incluyeron además de los híbridos experimentales, a las variedades AM-VR y el híbrido Don Manuel como testigos. Los experimentos fueron establecidos en el Campo Experimental San Luis, en un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones cada uno. La parcela experimental constó de cuatro surcos con separación de 0.85 m y 5.0 m de longitud y la parcela útil fue de dos surcos centrales de 3.35 m de longitud. Los resultados en el 2006 indicaron que los híbridos experimentales AM-97-46-22 x AM-98-30014, con 5.0 t ha^{-1} de chile seco, AM-97-15-13 x AM-97-49-25 con 4.7 t ha^{-1}, AM-97-54-23 x AM-97-15-13, con 4.6 t ha^{-1}, AM-VR x AM-97-3-27 con 4.5 t ha^{-1} y AM-VR x AM-97-45-21 con 4.4 t ha^{-1} de chile seco resultaron ser estadísticamente superiores (DMS α.05). Durante el año 2007 los genotipos sobresalientes fueron: AM-98-30014 x AM-97-52-17, AM-97-45-21 x AM-97-15-13, AM-98-30014 x AM-97-54-23 y AM-97-27-27 x AM-97-46-22, los cuales alcanzaron una producción total de 2.812, 2.552, 2.292 y 2.292 t ha^{-1} de chile seco respectivamente, mismos que superaron al testigo la variedad AM-VR la cual alcanzó una producción de 1.8 t ha^{-1}. La evaluación del ciclo 2008 se llevó a cabo en terrenos del Campo Experimental San Luis, cuya calidad de sus suelos son pobres. Por esta razón los rendimientos reportados de 2008 fueron más bajos que los de 2006 y 2007. En los resultados para rendimiento de chile seco de esta evaluación final de los siete mejores híbridos experimentales los genotipos híbridos sobresalientes (DMS α0.05) fueron: AM-98-30014 x AM-97-54-23 con 1.849 t ha^{-1} y AM-97-15-13 x AM-97-49-25 con 1.798 t ha^{-1}, estos dos híbridos superaron al testigo, el híbrido comercial Don Manuel que rindió 0.938 t ha^{-1} de chile seco o deshidratado. Con base en el vigor híbrido presentado en características como tamaño y número de frutos, uniformidad de porte de planta y rendimientos de chile seco superiores en más de 20% a los testigos, se decidió seleccionar a los híbridos experimentales de chile ancho mulato AM-VR x AM-97-45-21 y AM-98-30014 x AM-97-54-23.

Proyecto financiado por Fundación Produce San Luis Potosí, número: 2546038A.

AP-30055 x AP-3526 Y AP-3526 x AP-30010: NUEVOS HÍBRIDOS DE CHILE ANCHO POBLANO

AP-30055 x AP-3526 Y AP-3526 x AP-30010: NEW PEPPER ANCHO POBLANO HYBRIDS

Ramiro CA[1], Delgadillo BC[2]*. Hernández AJA[2],
[1]Ex-investigador e [2]Investigadores del Campo Experimental San Luis, INIFAP.
delgadillo.claudia@inifap.gob.mx

Los bajos rendimientos (1.5 t ha^{-1}) de chile guajillo deshidratado que se obtienen en las regiones templadas del Noreste y Centro del País es debido al alto uso de semilla criolla (se estima que más de un 90% de la semilla utilizada es criolla) (Ramiro, 2008), esto aunado al problema de enfermedades radiculares. El objetivo del presente trabajo fue desarrollar híbridos de chile ancho poblano de rendimiento al menos 20% superior a los criollos regionales. El trabajo de investigación se desarrollo durante el periodo 2005-2008. Durante este periodo se formaron híbridos experimentales los cuales estuvieron constituidos por siete progenitores: AP-30055, AP-3526, AP-30010, AP-4-14, AP-30015, AP-Zac y AP-VR. Para los cruzamientos, se formó un factorial dialélico en el cual se realizaron todas las combinaciones posibles quedando 21 cruzas o híbridos, estos híbridos experimentales obtenidos fueron sembrados, trasplantados y evaluados con un productor cooperante en los ciclos agrícolas 2006 y 2007, utilizándose como testigo a la variedad AP-VR además del genotipo criollo del productor. En el ciclo 2008 se sembraron los mejores seis híbridos experimentales detectados en las evaluaciones del 2006 y 2007. En este ciclo agrícola los ensayos incluyeron además de los híbridos experimentales, a la variedad AP-VR y el híbrido comercial Abedul como testigos. El experimento fue establecido en el C.E. San Luis, en un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones. La parcela experimental constó de cuatro surcos con separación de 0.85 m y 5.0 m de longitud y la parcela útil fue de dos surcos centrales de 3.35 m de longitud. En los resultados del año 2006 los híbridos estadísticamente sobresalientes en producción fueron AP-30055 x AP-4-14, AP-30055 x AP-30010, AP-3526 x AP-30015 y AP-30010 x AP-4-14 con 4.4, 4.0, 3.9 y 3.9 t ha^{-1} de chile seco. El híbrido comercial Caballero, que se utilizó como testigo, obtuvo una producción de 3.2 t ha^{-1} de chile seco. En el año 2007 el análisis estadístico no detectó diferencias significativas, los resultados indican que los híbridos más sobresalientes fueron AP-30055 x AP-30010, AP-30055 x AP-4-14 y AP-3526 x AP-30010, los cuales obtuvieron una producción total de 2.812, 2.229 y 2.042 t ha^{-1} de chile seco respectivamente. En el año 2008 el mayor rendimiento de chile seco de los cultivares híbridos sobresalientes estuvo relacionado con un mayor potencial de producción de frutos y menor incidencia de enfermedades. El híbrido experimental AP-30055 x AP-3526 obtuvo el mayor número de frutos por parcela útil y una incidencia por daño de enfermedades de 19% que fue de las más bajas. La variedad testigo AP-VR obtuvo rendimientos de 0.985 t ha^{-1} de chile seco la cual fue superada por los híbridos experimentales AP-3526 x AP-30010 con 1.322 t ha^{-1} y AP-30055 x AP-3526 la cual produjo 1.296 t ha^{-1}. Con base en el vigor híbrido presentado en características como tamaño, número de frutos, uniformidad de porte de planta y rendimientos de chile seco superiores en más de 20% a los testigos, se decidió seleccionar a los híbridos experimentales AP-30055 x AP-3526 y AP-3526 x AP-30010.

Proyecto financiado por Fundación Produce San Luis Potosí, número: 2546038A.

APERTURA ESTOMÁTICA, ASIMILACIÓN NETA DE CO_2 Y CRECIMIENTO EN SÁBILA EN DOS LOCALIDADES BAJO SEQUÍA

STOMATAL OPENING, AND CO_2 UPTAKE RATE AND SABILA GROWTH IN TWO LOCATIONS UNDER DROUGHT CONDITIONS

Raúl Rodríguez GR[1]*, Patishtán PJ[1], Zavala GF[2], Jasso CD[1], Benavides MA[1].
[1]Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, [2] Fac. De Agronomía UANL. rrodriguez_uaan@hotmail.com

México es el principal productor de sábila en el continente americano, con 46 % de la superficie sembrada. Las principales zonas productoras se encuentran localizadas en regiones con clima subhúmedo cálido, subhúmedo semicálido y semiseco semicálido. El objetivo de la investigación fue determinar la adaptación de la sábila a las condiciones climáticas de dos localidades de las zonas semiáridas del norte del país, su influencia sobre la apertura de los estomas, asimilación de CO_2, transpiración y crecimiento, también evaluar capacidad de la planta a soportar condiciones de sequía. La investigación se realizó de enero a diciembre de 2007 en dos localidades con clima contrastante, Marín, Nuevo León (L1) y Buenavista, Saltillo (L2). Se evaluó la respuesta de las plantas en dos condiciones, sin sequía (S1), riego dos veces por semana y con sequía (S2), riego hasta alcanzar una humedad en el suelo entre 8.4% y 1.3% base peso, Cada tratamiento estuvo representado por cuatro plantas de cuatro años de edad, colocadas en macetas de veintitrés litros. La medición de conductancia estomática (CE), tasa de asimilación instantánea de CO_2 (TAI) y transpiración (TR) en S1 y S2 se efectuaron al inicio y al final de cada ciclo de evaluación, durante 24 hr a intervalos de 1.5 a 2 h., en la décima hoja de cada planta de sábila El equipo utilizado fue el LICOR LI-6400 Portable Photosyntesis System. Una cámara se adaptó para realizar la medición en ese tipo de hoja. En el crecimiento se evaluó el número de hojas y el incremento en peso fresco de las hojas de cada la planta, en tres ciclos de evaluación. El peso de las hojas de cada planta se estimó por medio de la ecuación: Pf = 1.6104*Vh (r^2= 0.9353), Donde: Pf = Peso fresco de la hoja; Vh = Volumen aparente de la hoja. El diseño experimental utilizado fue un completamente al azar con arreglo de parcelas divididas, las localidades (L1 y L2) como parcela grande y las condiciones de sequía (S1 y S2) como parcela chica, con cuatro repeticiones. En las dos localidades las plantas sin sequía (L1S1 y L2S1) mantuvieron abiertos los estomas desde el atardecer hasta el amanecer, presentaron las cuatro fases de asimilación de carbono, la mayor parte de la ganancia de carbono ocurrió en la fase I en el periodo nocturno, el 85.4% en Marín y el 78% en Buenavista. En condiciones de sequía las plantas abrieron los estomas en la segunda mitad del periodo nocturno, la CE fue fuertemente reducida así mismo la asimilación de CO_2 y la transpiración. El ANVA reportó diferencia significativa para las tres variables fisiológicas analizadas para la interacción localidad-sequía. En las plantas sin sequía la asimilación en Buenavista (L2SI) fue mayor que en Marín (L1S1), debido a que predominó una temperatura menor en Buenavista, la interacción Marín con sequía (L1S2) tuvo la menor asimilación debido al efecto de la reducción estomática por el estrés y una alta temperatura que inhibieron la fijación de CO_2. La producción de hojas durante el experimento fue mayor en Marín (13,5) que en Buenavista (9.5) y se debió a la mayor temperatura en Marín, la sequía no influyo en el número de hojas. El mayor incremento en peso diario por planta (30.95 gdìa^{-1}) fue para la interacción L1S1 En la interacción L2S1, las plantas tuvieron un incremento de peso de 23.4 g.día$^{-1,}$ menor en un 24% que la primera interacción. El mayor crecimiento en Marín es debido a la menor transpiración de las hojas. La temperatura más fresca en la noche en Buenavista promovió mayor apertura de los estomas, asimilación de CO_2 y transpiración que en Marín. Las plantas sin sequía presentaron las cuatro fases clásicas de asimilación de CO_2. Las plantas de sábila en condiciones extremas de sequía son fuertemente afectadas en la asimilación de CO_2, comportamiento contrario a algunas especies de las zonas semiáridas. La sequía no influyó en el número de hojas, las condiciones ambientales de Marín son más favorables al crecimiento de sábila que en Buenavista, debido a que las plantas de sábila en climas cálidos tienen menor transpiración debido a mayor temperaturas en la noche que provocan cierre de estomas, conservando el agua en los tejidos por un periodo más prolongado.

Apoyado por Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y Fac. de Agronomía UANL.

CALIDAD DEL AGUA DE COCO ALMACENADA

QUALITY OF STORED COCONUT WATER

Cortazar RM[1]*, Serrano BUG[1], Fuentes del AIM[2]
[1]CECHET-INIFAP, [2]ITCH
cortazar.matilde@inifap.gob.mx

En los últimos años, el Consejo Nacional del Cocotero (CONACOCO) ha impulsado fuertemente campañas para difundir las bondades que ofrece el agua de coco e impulsar su consumo en la población mexicana. El agua de coco mientras se encuentre dentro de su envase natural, es una bebida totalmente inocua, pero desde que tiene contacto con el exterior empieza su deterioro, si no se maneja adecuadamente. En Q. Roo más del 90% de la producción se destina como coco fruta para el consumo de agua, ésta generalmente se comercializa en fruta o envasada. El objetivo del presente trabajo fue explorar el efecto del almacenaje del fruto y agua de coco envasada en su calidad.

El estudio se realizó en el Campo Experimental Chetumal, entre diciembre de 2005 y agosto de 2006, consistió en dos etapas. En la primera se cosecharon frutos de ocho meses de edad de los híbridos Chactemal, Xcaret y Xul-Há, en una sola ocasión, se almacenaron bajo cubierta a temperatura ambiente, y se analizó su agua en diferentes tiempos de almacenamiento (0, 5, 10 y 15 días), se consideró como variable indicadora de la pérdida de calidad del agua, al contenido de sólidos solubles totales (°Brix). En la segunda etapa, se cosecharon frutos en 10 ocasiones, se les extrajo su agua, registrando sus °Brix y pH, de cada cosecha se tomaron cinco muestras de agua de medio litro, se envasaron en recipientes plásticos y se refrigeraron, el comportamiento de los °Brix y el pH del agua refrigerada se fue monitoreando en diferentes tiempos de refrigeración (desde 2 hasta 34 días).

El análisis estadístico encontró diferencias significativas entre los diferentes tiempos de almacenamiento del fruto. En los frutos almacenados se encontró que los ºBrix a los 0 días de almacenamiento fluctuaron de 5.8 a 6.4, mientras que a los 15 días el rango estuvo entre 4.8 y 5.7. Se observó que ocurre el punto máximo en °Brix a los 5 días, pero posteriormente empieza un descenso importante sin embargo, a los 10 días todavía los valores caen dentro del rango internacional requerido (5.5 ºBrix). En el agua de los frutos almacenados durante 15 días, se detectó un olor y sabor rancio. Estos resultados indican que el tiempo de almacenamiento, bajo cubierta, que conserva la calidad del agua apta para consumo se encuentra entre los 0 y 10 días.

Por otro lado, los °Brix y el pH del agua de coco refrigerada sufrieron pequeñas variaciones, sin embargo, se detectó que cambia su consistencia, olor, color y sabor, sobretodo la del agua que se mantuvo refrigerada durante un mayor número de días. La consistencia en algunos casos era babosa, espesa o grumosa, el color se tornó blanco, amarillo o rosa, el olor era desagradable (putrefacto en algunos casos) y el sabor era agrio o metálico. Los resultados señalan que el agua refrigerada mantiene un buen sabor los primeros cuatro días; a partir del quinto y hasta el onceavo día el sabor cambia, catalogándolo como regular; y del doceavo día en adelante prácticamente se torna en agua de mala calidad en cuanto a sabor, color y olor, a pesar de seguir manteniendo sus °Brix y pH inalterados.

Apoyo de FUQROOP.

CARACTERIZACIÓN ESTOMÁTICA Y RESPUESTA DE SIETE GENOTIPOS DE MAÍZ AL ÁCIDO CÍTRICO MONOHIDRATADO EN QUERÉNDARO, MICHOACÁN

CHARACTERIZATION STOMATIC SEVEN GENOTYPE AND RESPONSE IN CORN TO CITRIC ACID MONOHYDRATE IN QUERÉNDARO MICHOACÁN

Cepeda VMA[1]*, Gómez LBL[1], Garay LC[2].
[1]C.E. Uruapan, INIFAP, [2]Cia. semillas y productos Monsanto
cepeda.mario@inifap.gob.mx

En la parte central de México, la sequía intraestival, se presenta en el mes de agosto, lo que concuerda con las etapas de floración y llenado de grano en el maíz de temporal, lo cual se refleja directamente en el rendimiento con disminuciones del 30 hasta el 50% y en ocasiones la perdida total. En el 2007, se tuvo una superficie de 6´961,295 ha en el ciclo primavera – verano (P.V), bajo los sistemas de riego y temporal, de las cuales se siniestraron 755,758 ha. Michoacán participó con una superficie sembrada de 466,303 ha, de las cuales se siniestraron 16,192 ha (SAGARPA, 2008). Hay variación en los datos de la densidad estomática del maíz dependiendo de la variedad, las condiciones ambientales y nutrición de la planta. En maíz la densidad de estomas fue de 45 en el haz y 89 en el envés por mm^2 de lámina foliar, en tanto encontraron 68 en el haz y 52 en el envés mm^2. Cuando el área foliar se incrementa, generalmente la densidad estomática disminuye, pero el número total de estomas por hoja permanece constante (Rojas y Rovalo 1979). Al aplicar ácido cítrico monohidratado en 20 genotipos de maíz en temporal, 13 mostraron incremento en rendimiento de entre 576 y 2246 kg/ha, 3 no mostraron efecto significativo y 4 tuvieron decremento de 42 a 856 kg/ha (Cepeda y Venegas, 2000). El objetivo del trabajo fue caracterizar genotipos de maíz respecto a su respuesta al ácido cítrico monohidratado (A.C.M) y determinar su densidad estomática. En la Cuenca Hidrológica Cuitzeo, en Michoacán bajo punta de riego y labranza de conservación, se evaluaron siete genotipos. El ácido cítrico se aplicó en dosis de 2000 ppm, El diseño experimental fue bloques completos. La densidad estomática se determinó en la parte basal, media y apical del envés de las hoja bandera y de inserción de la mazorca. Se detectaron diferencias significativas entre tratamientos para rendimiento de grano. De los siete genotipos evaluados en cinco de ellos el tratamiento con ácido cítrico fue superior al sin aplicar. Al comparar el genotipo con su similar con ácido cítrico se detectó que tres presentaron incrementos superiores a la media ton/ha en orden decreciente DK-2020, DK-2025 y DK-2031, en tres (Cobra, Jabalí y Oso) el incremento o decremento no es significativo en tanto en el DK-2027 la disminución superó las 2.3 ton/ha. Los análisis con el número de estomas en la hoja bandera y de inserción de la mazorca en tres puntos de muestreo detectaron diferencias significativas entre genotipos en cinco de las seis variables evaluadas con coeficientes de variación de entre 10 y 19 %. El genotipo Jabalí fue el que presento la mayor densidad estomática en cinco de los seis puntos de muestreo realizados, en tanto el DK-2020 presento un comportamiento inverso al tener el menor número de estomas en la parte basal, medio y apical de la hoja bandera al igual que en la parte media y apical de la hoja de inserción de la mazorca, mientras en la parte basal de esta su densidad de estomas fue el mayor. Los genotipos de maíz caracterizados por su densidad estomática no presentaron un patrón uniforme de la distribución de los estomas en la lámina foliar.

Apoyado por: Semillas y agroproductos Monsanto S.A. de C.V.

EFECTO DE LA FECHA DE SIEMBRA EN COMPONENTES DE RENDIMIENTO EN CUATRO VARIEDADES DE SOYA EN EL SUR DE TAMAULIPAS

SOWING DATE EFFECT ON YIELD COMPONENTS OF FOUR SOYBEANS VARIETIES IN SOUTH FROM TAMAULIPAS

Ascencio LG[1]*, Terán VAP[1] y Gill LHR[1]
[1]Campo Experimental Las Huastecas CIR NORESTE INIFAP
ascencio.guillermo@inifap.gob.mx

El objetivo del trabajo consistió en la comparación del comportamiento de cuatro variedades de soya sembradas en seis fechas de siembra bajo condiciones de temporal. El estudio fue realizado en el Campo Experimental Las Huastecas del INIFAP. Las variedades utilizadas fueron Huasteca 100, Huasteca 200, Huasteca 300 y Huasteca 400. Las fechas de siembra fueron en el 2006, 5 de julio y 8 de agosto; en el 2007, 19 de julio y 17 de agosto; en el 2008, 23 de julio y 2 de octubre. El diseño experimental consistió en bloques al azar con cuatro repeticiones, la parcela útil fue de dos surcos de cuatro metros, con distancia entre surcos de 0.76 m. Además del rendimiento, se evaluó: la altura de planta a floración (R2), altura de planta a inicio de madurez fisiológica (R7), grado de acame, altura a primera vaina, plantas cosechadas, peso de 100 semillas, calidad de la semilla, ramas por planta, vainas por planta, semillas por planta y nudos por planta. La información se analizó como bloques al azar con arreglo factorial por año. La separación de medias entre tratamientos se realizo con la prueba de Tukey (5%) con el paquete SAS. Los resultados mostraron que el mejor rendimiento fue en la fecha de siembra 19 de julio del año 2007 con un rendimiento promedio de 2564.94 kg/ha; se observó que las fechas de siembra del 17 de agosto del 2007 y la del 23 de julio del 2008 con rendimientos de 1901.87 y 1759.67 kg/ha respectivamente fueron estadísticamente iguales. La fecha de siembra del 2 de octubre mostró el menor rendimiento de todas (543.25 kg/ha). La altura final fue mayor para Huasteca 200 con 65.4 cm. La más tolerante al acame fue Huasteca 300. La altura a primera vaina fue mayor para la variedad Huasteca 200. La variedad Huasteca 300 mostró el mayor peso de 100 semillas (15.3 g). La semilla que mostró mejor calidad fue la de Huasteca 100 y la de Huasteca 400. Se observó que la variedad Huasteca 200 tuvo en promedio mayor cantidad de ramas (4.6) y el menor numero lo mostró la variedad Huasteca 300 (1.7). En cuanto al número de vainas por planta Huasteca 200 mostró mayor cantidad (39.7) y el menor número de vainas por planta fue para Huasteca 300 (24.7). Huasteca 200 presentó mayor número de semillas por planta (78.9). Se observó mayor cantidad de nudos por planta en la variedad Huasteca 200 (16.1). Se concluye que la mejor época de siembra para la soya es a mediados de julio y que la variedad de soya Huasteca 200 sobresalió entre las variedades por mayor altura de planta y altura a primera vaina, así como mayor número de ramas, vainas, semillas y nudos.

Apoyado por Asociación Nacional de Industriales de aceites, y Mantecas Comestibles A.C. (ANIAME).

EFECTO DEL CALENDARIO DE RIEGOS SOBRE EL RENDIMIENTO DE DIFERENTES LÍNEAS AVANZADAS Y VARIEDADES SOBRESALIENTES DE CEBADA

EFFECT OF IRRIGATION SCHEDULING ON YIELD OF ADVANCED BREEDING LINES AND CULTIVARS OF BARLEY

Rodríguez GA*[1], Gámez VFP[1], Gámez VJ[1], García RJJ1, Zamora DMR[2]
[1]Campo Experimental Bajío, INIFAP; [2]Campo Experimental Valle de México, INIFAP
rodriguez.alejandro@inifap.gob.mx

Actualmente en el Estado de Guanajuato el agua se ha convertido en un recurso cada vez más escaso y costoso que debe usarse con gran eficiencia. La máxima producción de cebada y la mejor calidad de malta se pueden obtener cuando se le proporcionan condiciones óptimas de humedad, por lo que es necesario conocer los períodos críticos de la fenología del cultivo para evitar que se vea expuesto a un estrés que afecte de forma significativa el rendimiento y calidad. En general, cuando hay un déficit de agua al comienzo del ciclo vegetativo el efecto negativo en el rendimiento es menor que si se produce durante las etapas de floración y llenado del grano (González *et al*., 1999). En el Bajío la siembra de cebada ha venido adquiriendo mayor importancia cada año debido a la escasez regional de agua y a los menores requerimientos hídricos y nutrimentales que los del trigo, pues su ciclo vegetativo es más corto. El estudio se realizó con los objetivos de determinar el efecto del déficit hídrico en el crecimiento y rendimiento de diferentes líneas de cebada, así como determinar la lámina de riego total requerida por el cultivo. El experimento se estableció en el Campo Experimental Bajío del INIFAP, en Celaya Gto., en un Vertisol pélico. Se probaron cuatro calendarios de riego con 6 genotipos sobresalientes de cebada, que se sembraron en Diciembre de 2007 a una densidad de 140 kg de semilla ha^{-1}. Se fertilizó con la dosis 180-60-00, aplicando la mitad del nitrógeno y todo el fósforo a la siembra y el resto del N en el primer riego de auxilio. El diseño experimental fue un arreglo factorial con distribución en parcelas divididas y cuatro repeticiones por tratamiento. La parcela grande correspondió a los calendarios de riego y la parcela chica los materiales de cebada. El análisis de varianza mostró que hay diferencia estadística entre calendarios de riego ($p \leq 0.05$), siendo el mejor tratamiento la aplicación de riegos a los 0-35-30-25-20 der, con 11.1 t ha^{-1}; en cambio, no hubo diferencia significativa ($p \geq 0.05$) entre aplicar 3 y 4 riegos de auxilio. Sin embargo, cuando solo se aplicaron dos riegos el rendimiento disminuyó solo 8.6% pero, cuando solo se aplicó un auxilio, se observó que el efecto en la reducción del rendimiento fue 25%. Hubo diferencias significativas entre variedades ($p \leq 0.05$), siendo la línea M171 la que obtuvo el menor rendimiento (7.8 t ha^{-1}). La línea M170 fue la que mostró mayor rendimiento (10.2 t ha^{-1}) y fue estadísticamente igual a las variedades Armida y Alina y a las líneas M173 y M170A, No hubo diferencia estadística en la interacción de los factores estudiados. Se concluye que las variedades comerciales Armida y Alina mostraron alto potencial de rendimiento y la línea M170 fue la de mayor estabilidad en los diferentes regímenes de humedad por lo que, junto con las líneas M173 y M170A, se puede utilizar como progenitores para la obtención de genotipos tolerantes a condiciones de estrés hídrico.

EVALUACIÓN DE VARIEDADES DE TRIGO HARINERO DE RECIENTE LIBERACIÓN BAJO LABRANZA DE CONSERVACIÓN EN CUITZEO, MICHOACAN

EVALUATION OF BRED WHEAT VARIETIES RECENT RELEASE UNDER CONSERVATION TILLAGE IN CUITZEO, MICHOACAN

Gómez LBL, Cepeda VMA, Velázquez G.J.J.
INIFAP
gomez.blanca@inifap.gob.mx

La Industria harinera en México, importa cerca de 3.9 millones de toneladas de trigo, de las cuales más del 60 % es fuerte para la elaboración de pan y harinas, esto se debe a que a nivel nacional existe exceso de producción de trigo suave. El cultivo de trigo presenta baja rentabilidad porque se utilizan variedades antiguas, semilla de mala calidad y labranza convencional. En la región del Bajío, la variedad Salamanca S75 se utiliza en por lo menos el 87 % de la superficie sembrada con este cultivo; en esta variedad se han encontrado cuatro tipos distintos, además el 50 % de las variedades que se utilizan están mezcladas con otra variedad y el 10 % mezcladas con tres variedades. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo es promover variedades productiva bajo labranza de conservación, que permitan a los productores mejorar su rentabilidad y contribuir a satisfacer la demanda nacional de este cereal. El experimento se establecieron durante el ciclo otoño-invierno 2008-2009, en Cuitzeo, Mich., ubicado entre los 20° 02' N y 101° 09' O, con una altura sobre el nivel del mar de 1830 m. La siembra se realizó bajo labranza cero el 27 de diciembre de 2008 a una densidad de 200 kg ha^{-1}. Se evaluaron los siguientes genotipos: Monarca F2007, Josecha F2007, Norteña F2007, Maya S2007, Urbina S2007 y Santa Ana S2002. El diseño fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La fertilización fue la 260-70-30 de NPK, aplicándose 120-70-30 de NPK a la siembra y el resto del nitrógeno al primer riego de auxilio. El calendario de riego fue 0-45-70-100 días después de la siembra. Se evaluaron las siguientes características: días a floración (DFL), días a madurez fisiológica (DMF), altura de planta (ALP), número de espigas/m^2 (DDE), número de granos por espiga (NGE), peso de mil granos (P_{1000}), peso específico (PES) y rendimiento de grano (RGR). Se realizó un análisis de varianza para cada variable y las diferencias de los tratamientos se evaluaron al 5 % a través de la comparación de medias de Tukey, Los resultados indicaron significancia al 0.01 para todas las variables estudiadas. Monarca F2007 y Santa Ana 2002 fueron las variedades más precoces con 127 días a madurez fisiológica, mientras que Norteña F2007 y Josecha F2007 presentaron 131 días; Urbina S2007 fue la más tardía con 136 días. El rendimiento más alto lo obtuvo la variedad Norteña F2007 con 6790 kg ha^{-1}, seguida por Santa Ana S2002 y Josecha F2007 que mostraron un rendimiento de 6688 y 6567 kg ha^{-1}, respectivamente. Las componentes de rendimiento con mayor influencia en la producción de grano fueron el número de espigas por metro cuadrado y el peso de mil granos. En lo referente al peso específico, los mejores fueron para Josecha F2007 y Norteña F2007 con 77.2 y 76.9 kg hl^{-1}. En esta región, bajo labranza cero, la variedad Norteña F2007 y Josecha F2007, son una buena alternativa para contribuir a disminuir el déficit de trigo harinero fuerte que presenta actualmente la industria harinera del país.

INFLUENCIA DE TRES FECHAS DE SIEMBRA EN CINCO CULTIVARES DE GARBANZO (*Cicer arietinum* L.), EN EL NORTE DE SINALOA

INFLUENCE OF THREE DATES OF SEEDING IN FIVE CHICKPEA CULTIVARS (C*icer arietinum* L.), IN THE NORTH OF SINALOA

Villalobos GA[1]*, Salinas PRA[1]
[1]Campo Experimental Edzná, INIFAP, [2]Campo Experimental del Valle del Fuerte, INIFAP
villalobos.antonio@inifap.gob.mx

El estado de Sinaloa es el líder en la producción de garbanzo (Cicer arietinum L.) de tamaño grande y grano blanco cremoso; sin embargo, dicha producción está sujeta a la variaciones del clima que se presenta año tras año y que modifica en gran medida la incidencia de plagas y enfermedades (del suelo y foliares); así como el potencial de rendimiento de las variedades, teniendo singular importancia la fecha de siembra empleada. El objeto principal de este trabajo fue determinar el periodo óptimo de siembra del cultivo de garbanzo durante el ciclo Otoño-Invierno en base a su comportamiento agronómico, reacción a enfermedades y calidad de grano de exportación. Este trabajo fue llevado a cabo en el Campo Experimental Valle del Fuerte, en suelo de barrial, bajo condiciones de riego, a trabes de un diseño de parcelas divididas con arreglo en franjas, donde la parcela mayor corresponde a las fechas de siembra (15 y 30 de noviembre y 12 de diciembre) y a la parcela chica le correspondieron las variedades (Costa 2004, CUGA 447, Suprema-03, Jamú-96, Blanco Sinaloa-92). Conformándose de una franja de 8 surcos de 20 metros de largo por variedad, con dos surcos de 80 cm de ancho y 5 metros de largo, como parcela útil. Las variables en estudio fueron sometidas a un análisis de varianza (ANOVA) y se localizaron pruebas de comparación de medias con D.M.S y Duncan al 5%, empleándose el paquete estadístico (MSTAT C versión 2.1). Como resultado se detectaron diferencias significativas $P<.05$, entre las características evaluadas para el efecto de las fechas de siembra, sin importar variedad. Manifestando el mejor calibre la fecha del 15 de noviembre, con 51 granos en 30 gramos. Mientras que las fechas de siembra sin importar variedad señalan que los menores porcentajes de enfermedades se presentaron en las siembras de noviembre, en mildiu (41.82 y 54%) y en rabia (2.9 y 6.6) de infección. Las variedades mostraron un alto grado de tolerancia a rabia, de acuerdo a las fechas de siembra en cuanto a rendimiento en kg/ha la mejor fecha fue la del 30 de noviembre con 2,663 kg/ha.

Parcialmente apoyado por fundación produce Sinaloa.

MANEJO AGRONÓMICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD FÍSICA DE SEMILLA DE AVENA (*Avena sativa*, L.)

AGRONOMIC MANAGEMENT AND ITS RELATIONSHIP WITH PHYSICAL QUALITY OF OAT SEED (Avena sativa, L.)

Bobadilla MM[1,2]*, Ávila PMA[1], García RJJ[1], Gámez VAJ[1], Morán VN[2], Covarrubias PJ[2], Aguirre MCL[2].
[1]Campo Experimental Bajío INIFAP. [2]Instituto Tecnológico de Roque
mirnabm@hotmail.com

El uso eficiente de insumos en la agricultura es de vital importancia, porque reduce la inversión injustificada y evita la contaminación de suelos y agua; además de permitir cosechas con calidad. En este sentido la producción de semilla de avena con calidad es una necesidad, ya que evita gastos innecesarios y permite el establecimiento de plántulas vigorosas y sanas que además representen al genotipo en referencia. La calidad en semillas puede entenderse como la integración de cuatro componentes: genético, fitosanitario, fisiológico y físico. Dentro de la calidad física se han ubicado variables como contenido de humedad, pureza y peso. El uso de semilla de variedades mejoradas y de alta calidad permite incrementar el aprovechamiento de los demás insumos aplicados. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de las diferentes prácticas agronómicas en la calidad física de la semilla. En terrenos del Campo Experimental Bajío se estableció un ensayo experimental bajo un diseño bloques al azar con un arreglo de parcelas subdivididas, la parcela grande comprendió cuatro fechas de siembra (espaciadas una de otra cada 15 días a partir del 15 de noviembre), la parcela mediana fueron las variedades (Chihuahua, Menonita, Karma y Obsidiana) y la parcela chica la densidad de siembra (60, 90 y 120 kg ha^{-1}), durante el ciclo agrícola O-I 08/09. La siembra fue en surcos distanciados a 0.75 m, en dos hileras de siembra con una separación de 15 cm. entre éstas, bajo condiciones de riego. La parcela experimental fue de tres surcos y se consideró como parcela útil dos surcos. Los caracteres evaluados fueron rendimiento, peso de mil semillas y peso hectolítrico. El análisis de varianza mostró que las fechas de siembra tuvieron efectos significativos ($p \leq 0.01$) para rendimiento y peso hectolítrico, mientras que las variedades, densidades de siembra, así como la interacción fecha de siembra * variedades mostraron significancia ($p \leq 0.01$) para los tres caracteres estudiados. De acuerdo con la comparación de medias (Tukey $p \leq 0.05$), la mejor respuesta en cuanto al peso volumétrico la obtuvo la segunda fecha de siembra establecida el 01 de diciembre (46.19 kg HL-1), la variedad Menonita (46.47 kg HL-1) y la densidad de 120 kg ha^{-1} (44.78 kg HL-1); en lo que respecta al peso de mil semillas el mayor peso lo registró la variedad Obsidiana (38.33 gr) y la densidad de 60 kg ha^{-1} (37.46 gr). Las fechas de siembra, variedades y densidades, tuvieron influencia en la calidad física de la simiente.

MG-20174 X MG-20166: NUEVO HÍBRIDO DE CHILE MIRASOL GUAJILLO

MG-20174 X MG-20166: NEW PEPPER MIRASOL GUAJILLO HYBRID

Ramiro CA[1], Delgadillo BC[2]*. Hernández AJA[2],
[1]Ex-investigador e [2]Investigadores del Campo Experimental San Luis, INIFAP.
delgadillo.claudia@inifap.gob.mx

La obtención de bajos rendimientos (1.5 t ha^{-1}) de chile guajillo deshidratado que se obtienen en las regiones templadas del Noreste y Centro del País es debido al alto uso de semilla criolla (se estima que más de un 90% de la semilla utilizada es criolla) (Ramiro, 2008), también al problema de enfermedades radiculares. El objetivo del presente proyecto fue desarrollar híbridos de cruza simple de chile mirasol guajillo de rendimiento al menos 20 % superior a los criollos regionales. El trabajo de investigación se desarrolló durante el periodo 2005-2008. En el 2005, se formaron 42 híbridos experimentales a partir de dos grupos de progenitores seleccionados por características botánicas y de fruto. Para cada grupo se formó un factorial dialélico en el cual se realizaron todas las combinaciones posibles quedando 21 cruzas de progenitores para cada grupo. Como producto de los cruzamientos del 2005 en los grupos de progenitores se obtuvieron 42 híbridos experimentales de chile guajillo, donde los híbridos sobresalientes fueron seleccionados y evaluados en los tres ciclos agrícolas siguientes. Resultados de la evaluación preliminar llevada a cabo durante el 2006, indicaron que de los 42 híbridos experimentales, los sobresalientes (DMS α.10) fueron MG-20174 x MG-20166, MG-20166 x MG-20102, MG-2048 x MG-20102, MG-20169 x MG-20105 y MG-Zac x MG-20108 con 5.1, 4.2, 4.1, 4.1 y 4.0 ton ha^{-1} de chile seco o deshidratado, respectivamente. Los testigos Don Ramón, Don Luis y el criollo del productor rindieron 2.9, 2.3 y 2.0 t ha^{-1} de chile seco, respectivamente. Por los resultados alcanzados en este año de prueba se puede deducir que con los híbridos sobresalientes es posible incrementar al menos un 25-30% el rendimiento de chile seco actualmente obtenido. Durante el ciclo 2007, el análisis estadístico no detectó diferencias significativas. Pero si existió una diferencia de rendimiento de más de 1.5 t ha^{-1} de chile seco entre el genotipo de mayor producción y el que obtuvo el menor rendimiento. Los genotipos sobresalientes en este ciclo fueron: MG-20174 x MG-20166, MG-20143 x MG-20173 y MG-20179 x MG-20166, los cuales alcanzaron una producción de 3.593, 3.437 y 2.968 t ha^{-1} de chile mirasol guajillo seco, mismos que superaron a los testigos las variedades Don Ramón y Don Luis, que obtuvieron 2.734 y 2.640 t ha^{-1}, respectivamente. Los híbridos experimentales que mayor volumen de frutos de primera produjeron fueron: MG-20174 x MG-20166 y MG-20108 x MG-Zac. Respecto al ciclo 2008 la evaluación se llevó a cabo en terrenos del Campo Experimental San Luis, cuya calidad de sus suelos son más pobres que los terrenos de los productores de los municipios de Villa de Ramos y Moctezuma, donde se desarrollaron las pruebas de los años 2006 y 2007. Por esta razón, los rendimientos del 2008 fueron más bajos que los anteriores. Sin embargo, las diferencias de rendimiento entre los genotipos evaluados se consideran confiables. Se observó que los genotipos híbridos sobresalientes fueron: MG-20143 x MG-20173 y MG-20174 x MG-20166, los cuales superaron al mejor testigo, la variedad Don Ramón, en 28 y 25% de chile seco o deshidratado, respectivamente, confirmándose así los resultados de los ciclos anteriores. El híbrido experimental MG-20174 x MG-20166 produjo el mayor número de frutos por parcela útil y una incidencia por daño de enfermedades de 7% que fue una de las más bajas del grupo. Al considerar el criterio de uniformidad de porte de planta, color, tamaño y número de frutos conjuntamente con rendimiento, se decidió seleccionar al híbrido experimental de chile mirasol guajillo MG-20174 x MG-20166. Este material genético es buen prospecto como híbrido comercial.

Proyecto Financiado por Fundación Produce San Luis Potosí, número: 2546039ª.

MORFOLOGIA Y FISIOLOGIA DE MAICES DE ALTA CALIDAD PROTEINICA BAJO REGIMEN CONTRASTANTE DE HUMEDAD EDAFICA

MORPHOLOGY AND FISIOLOGY OF THE QUALITY PROTEIN MAIZE ON REGIMEN TO CONTRAST HUMID SOIL

Mendoza LA[1*], Aguirre MJF[1], Avendaño ACH[1], Iracheta DL[1].
[1]Campo Experimental Rosario Izapa-CIRPAS, INIFAP.
aguirre.juan@inifap.gob.mx

La sequía edáfica, es el elemento climático que más afecta la producción del Maíz de temporal en la mayor parte del país. El órgano de la planta que recibe el primer impacto de la sequía es el sistema radical y su presencia desencadena, en la raíz y el vástago, una serie de eventos fisiológicos que afectan su desarrollo en general, manifestándose en la inducción o represión de proteínas de las expresadas en condiciones normales de humedad, como pueden ser los niveles de aminoácidos. El efecto de la sequía en la planta dependerá de la intensidad, frecuencia de la falta de humedad y de la etapa fenológica del cultivo. En la presente investigación se evaluó el efecto de la sequía en diversas etapas fenológicas del maíz de alta calidad proteínica; estos maíces, se caracterizan por tener una mayor concentración de los aminoácidos, lisina y triptófano, en comparación con el maíz tradicional que se consume actualmente; a estos nuevos maíces los han denominado QPM, por las siglas en ingles “quality protein maize” (CIMMYT, 1998). Se evaluaron dos híbridos de maíz; el H-559C y CML176 x CML177 de alta calidad proteínica y el H-516 que es un maíz normal, con riego durante todo el ciclo, y déficit hídrico en las etapas fenológicas de prefloración y llenado de grano. El trabajo fue establecido bajo un arreglo en parcelas divididas y los tratamientos fueron distribuidos en bloques completos al azar en el terreno. Las parcelas grandes correspondieron a los regímenes de humedad contrastante y las parcelas chicas a los híbridos evaluados. En total resultaron nueve tratamientos con tres repeticiones. Los valores de las variables evaluadas fueron sometidas al análisis de varianza correspondiente y la comparación de medias utilizando Tukey, $P \leq 0.01$ y DMS. Los resultados sugieren que el estrés hídrico en prefloración afecta en mayor grado la morfología, fisiología y el rendimiento de los maíces de alta calidad proteínica en comparación, cuando se aplica la suspensión del riego en la etapa de llenado de grano. Así mismo los contenidos de Lisina y Triptofano fueron afectados negativamente en el H-559C cuando se suspendió el riego en la etapa de prefloración. Sin embargo, es importante mencionar que los contenidos de estos dos aminoácidos en el grano de los materiales QPM fueron mayores a los encontrados en el hibrido H-516 en cualquiera de las tres condiciones de humedad del suelo. De acuerdo a lo anterior, los híbridos evaluados presentaron diversos comportamientos para sobrevivir en condiciones limitantes de humedad en el suelo.

El trabajo fue realizado con financiamiento de COCyTECH.

PLANTAS TREPADORAS EN HUERTAS DE CÍTRICOS EN NUEVO LEÓN, MÉXICO

CLIMBING PLANTS IN ORCHARD CITRUS IN NUEVO LEON, MEXICO

Hernández-Torres I*[1], Acosta-Díaz E[1], López-Arroyo JI[1] y Guzmán LMA[2]
[1]INIFAP. Campo Experimental General Terán. [2] Facultad de Ciencias Biológicas, UANL.
hernandez.ismael@inifap.gob.mx

Durante los últimos años, en los huertos de la región citrícola de Nuevo León, se ha incrementado la población de plantas con hábitos de crecimiento trepador (enredaderas), y se considera que se trata de uno de los problemas más importantes de los cítricos de los últimos años, ya que pueden afectar la producción, el desarrollo de árboles jóvenes, la calidad y sanidad de la fruta y dificulta las actividades de riego, aplicación de agroquímicos y cosecha. El objetivo del presente estudio fue colectar e identificar la maleza de hábito trepador presente en huertos citrícolas. El estudio se realizó en 2008, en huertos de cítricos del municipio de General Terán y Montemorelos, N. L., en los cuales se colectó material vegetativo para su posterior identificación en el Laboratorio de Fanerógamas, de la Facultad de Ciencias Biológicas, UANL. Se identificaron 11 especies de plantas trepadoras: *Clematis drummondii* Torr. & A. Gray, *Ipomoea corymbosa* (L.) Roth, *Ipomoea* spp., *I. nil* (L.) Roth, *I. pinnatífida* (Kunth) G. Don, *Urvillea ulmacea* Kunth, *Antigonon leptopus* Hook. & Arn., *Vitis cinerea* (Engelm.) Engelm. Ex Millard., *Smilax bona-nox* L., *Rhus radicans* L. y *Maurandia antirrhiniflora* Humb. et Bonpl. ex Wild. La frecuencia de enredaderas en las huertas varía desde unos cuantos hasta la totalidad de los árboles. Además, comúnmente se desarrollan dos o más especies de enredaderas en un mismo árbol; y que debido a su rápido crecimiento pueden llegar a cubrir total o parcialmente la copa de los árboles, competir por luz y causar debilitamiento del árbol o de algunas ramificaciones, hasta ocasionar el secado de algunas ramas del árbol. Con la identificación de especies se contribuye al conocimiento que servirá de base para programas de manejo de la maleza en huertos citrícolas de la región centro del estado de Nuevo León.

POTENCIAL DE RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS DE SORGO PARA GRANO BAJO CONDICIONES DE RIEGO EN ANÁHUAC, NUEVO LEÓN, MÉXICO

YIELD POTENTIAL OF SORGHUM GRAIN HYBRIDS UNDER IRRIGATION CONDITIONS IN ANAHUAC NUEVO LEON, MEXICO

Hernández-Torres I*, Acosta-Díaz E, Pinales-Quiroz JF, Martínez-Medina J.
INIFAP. Campo Experimental General Terán
hernandez.ismael@inifap.gob.mx

En el estado de Nuevo León, se siembra una superficie promedio anual de 33,500 ha de sorgo para grano, de la cual aproximadamente el 15 % se realiza en la región norte, en el Distrito de Desarrollo Rural de Anáhuac, en donde esta superficie se establece bajo condiciones de riego, teniendo como limitante la disponibilidad de agua en la presa Vicente Guerrero. Los híbridos comercializados generalmente carecen de una evaluación bajo las condiciones agroclimáticas de la región; además, los genotipos que se recomiendan en el boletín de variedades de plantas, tiene varios años que no se actualizan y algunos están fuera del mercado. El objetivo del presente estudio fue evaluar el potencial productivo de híbridos comerciales de sorgo en la región norte de Nuevo León. Se estableció un experimento en la unidad de Regantes 14, municipio de Anáhuac, N. L. Se evaluaron 23 híbridos comerciales: Pioneer 83G19, 8282, 8313 y 84G77; Oro Extra, Oro 412; BIG 734, 735, 750, 766 y 779; Genex 947, 953, 967 y 987,DK-47, DK-S-60, SN 810, Vamos, Grast 5522Y y 5631Y; RB-Pratrón y Ambar. La siembra se realizó en el mes de marzo de 2008, bajo condiciones de riego. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con cuatro repeticiones. Se registraron variables de altura de planta, excersión y longitud de la panoja, días a floración, incidencia de enfermedades foliares y rendimiento de grano. No se observaron diferencias estadísticas entre genotipos para ninguna de las variables, excepto, para rendimiento de grano. Los híbridos que registraron mayor rendimiento fueron BIG 735, Vamos, BIG 734, BIG 779, BIG 766, Oro 412, Oro Extra, Pioneer 83G19, Genex 953 y DK-47, con 6.34, 6.05, 5.69, 5.65, 5.45, 5.35, 5.24, 5.16, 5.15 y 5.00 ton ha^{-1}, respectivamente; en tanto que los híbridos de menor rendimiento fueron Pioneer 84G77, Pioneer 8313 y Grast 5522Y, con 2.78, 3.88 y 3.92 ton ha^{-1}, respectivamente. Los híbridos de sorgo grano que superaron el rendimiento de 5 ton ha^{-1}, fueron BIG 735, Vamos, BIG 734, BIG 779, BIG 766, Oro 412, Oro Extra, Pioneer 83G19, Genex 953 y DK-47. Se agradece a Fundación Produce Nuevo León, A. C., el financiamiento del presente estudio.

PRÁCTICAS AGRONÓMICAS Y SU EFECTO EN LOS COMPONENTES DEL RENDIMIENTO DE SEMILLA DE AVENA (*Avena sativa*, L.)

AGRONOMIC PRACTICES AND ITS EFFECT IN COMPONENTS OF OAT YIELD SEED (*Avena sativa*, L.)

Bobadilla MM[1,2]*, Ávila PMA[1]; Medina CT[1], Gámez VAJ[1], Morán VN[2], Covarrubias PJ[2], Aguirre MCL[2].
[1]Campo Experimental Bajío INIFAP. [2]Instituto Tecnológico de Roque
mirnabm@hotmail.com

La superficie sembrada con el cultivo de avena en México representó alrededor de 830,000 ha en el año 2007 ubicándose las principales zonas productoras en Chihuahua, Durango, Zacatecas, Edo. de México y Coahuila. El uso de variedades como Chihuahua y Cuauhtémoc en el centro del país se debe a la disponibilidad de estos materiales, ya que se siembran en grandes extensiones en Chihuahua que se comercializan como semilla, sin embargo estos materiales son susceptibles principalmente a royas, lo que ocasiona grandes pérdidas económicas que obligan a los productores a buscar nuevas y mejores alternativas. El Bajío, por sus condiciones agroclimáticas, es una zona excelente para la producción de simiente de alta calidad, por lo que podría satisfacer la demanda nacional, con la ventaja que conlleva el uso de un producto de excelentes características dado que el mercado de semilla certificada de avena representa más de 700,000 ha. No obstante la información técnica existente es insuficiente para elaborar un paquete tecnológico, acorde a las condiciones agroecológicas de la región, para la producción de semilla. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de las diferentes variables de manejo agronómico en la producción de semilla en el Bajío guanajuatense. En el Campo Experimental Bajío se estableció un ensayo bajo un diseño experimental de bloques al azar con un arreglo de parcelas subdivididas, donde la parcela grande constó de cuatro fechas de siembra (espaciadas cada 15 días a partir del 15 de noviembre), la parcela mediana comprendió cuatro variedades (Chihuahua, Menonita, Karma y Obsidiana) y la parcela chica estuvo compuesta por tres densidades de siembra (60, 90 y 120 kg ha^{-1}), durante el ciclo agrícola O-I 08/09. La siembra fue en surcos distanciados a 0.75 m, a doble hilera con una separación de 15 cm. entre ellas, bajo condiciones de riego. La parcela experimental constó de tres surcos, se tomó como parcela útil dos surcos. Las variables evaluadas fueron rendimiento, número de panículas por metro cuadrado, altura de planta, ancho de hoja bandera, largo de hoja bandera y días a floración. El análisis de varianza mostró diferencias significativas ($p \leq 0.01$) en las fechas de siembra y variedades en todas las características estudiadas, mientras que la densidad de siembra solo mostró diferencias ($p \leq 0.01$) en rendimiento y panículas por metro cuadrado, en la interacción fecha de siembra * variedades solo la altura de planta no mostró significancia ($p \leq 0.01$). Los rendimientos promedio entre las fechas de siembra oscilaron entre 3.98 ton ha^{-1} y 2.74 ton ha^{-1}, siendo la cuarta fecha de siembra (31 de diciembre) la que mostró el mayor rendimiento; la variedad Obsidiana expresó el mejor rendimiento con 3.78 ton ha^{-1}, en promedio, en lo que respecta a las densidades de siembra con la de 120 kg ha^{-1}, se obtuvo el mayor rendimiento pero fue estadísticamente similar al obtenido con la densidad de 90 kg $.ha^{-1}$ (3.42 y 3.41 ton ha^{-1}, respectivamente).

RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS DE SORGO PARA GRANO BAJO CONDICIONES DE RIEGO EN EL CENTRO DE NUEVO LEÓN, MÉXICO

SORGHUM HYBRIDS YIELD UNDER IRRIGATION CONDITIONS IN CENTER OF NUEVO LEON, MEXICO

Hernández-Torres I*, Acosta-Díaz E, Martínez-Medina J, Pinales-Quiroz JF.
INIFAP. Campo Experimental General Terán
hernandez.ismael@inifap.gob.mx

Los principales cultivos anuales en el estado de Nuevo León, son maíz, sorgo y trigo. La superficie cultivada de sorgo grano es en promedio de 33,500 ha anuales, el 87 % se cultiva en el centro del Estado, en los Distritos de Desarrollo Rural Apodaca y Montemorelos. Por otro lado, los genotipos que se cultivan son híbridos comerciales que no han sido sometidos en ensayos de rendimiento; además, los genotipos que se recomiendan en el boletín de variedades de plantas, tienen varios años que no se actualizan y algunos están fuera del mercado. Dada la importancia del cultivo de sorgo en la región centro de Nuevo León, el objetivo del presente estudio fue evaluar el rendimiento y la respuesta agronómica de híbridos comerciales de sorgo grano bajo condiciones de riego en la región centro de Nuevo León. Se establecieron dos experimentos en las localidades de Santa María Pesquería, municipio de Pesquería y La Posada, municipio de Los Ramones, N. L., bajo condiciones de riego, durante el ciclo primavera–verano de 2008. Se evaluaron los híbridos Pioneer 83G19 y 84G11; Oro 412; Wac 685; Warner 917E; BIG 735, 766 y 772; Genex 945, 963, 967 y 985; Vamos; Kingold 860; RB-Patrón y Bandit, que se comercializan en la región centro de Nuevo León. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con cuatro repeticiones. Se registraron las variables de altura de planta, excersión y longitud de la panoja, días a floración, incidencia de enfermedades foliares y rendimiento de grano. No se observaron diferencias estadísticas entre los genotipos para ninguna de las variables, excepto para rendimiento de grano. Los híbridos que sobresalieron por su alto rendimiento fueron BIG 766, Genex 985, Genex 945, Warner 917E, Big 735, Kingold 860 y BIG 772, con 4.3, 3.9, 3.8, 3.7, 3.6, 3.6 y 3.5 ton ha^{-1}, respectivamente; mientras que los híbridos de menor rendimiento fueron Genex 967, Pioneer 83G11 y Oro 412, con 2.9 ton ha^{-1} cada uno. Con la determinación de híbridos de alto rendimiento, será posible mejorar el promedio en beneficio de los productores de la región centro del estado de Nuevo León. Se agradece a Fundación Produce Nuevo León, A. C., el financiamiento para realizar el presente estudio.

RENDIMIENTO Y CALIDAD DE VARIEDADES DE CEBADA EN RESPUESTA AL RIEGO, DENSIDAD DE POBLACIÓN Y SISTEMA DE SIEMBRA EN GUANAJUATO

YIELD AND QUALITY OF BARLEY CULTIVARS IN RESPONSE TO IRRIGATION, CROP STAND AND SEEDING SYSTEM IN GUANAJUATO

Rodríguez GA*[1], Gámez VFP[1], Gámez VAJ[1], García RJJ[1], Zamora DMR[2]
[1]Campo Experimental Bajío, INIFAP; [2]Campo Experimental Valle de México, INIFAP
rodriguez.alejandro@inifap.gob.mx

En México se siembran más de 245 mil ha de cebada maltera de riego y temporal en 15 estados del país donde se desarrolla el cultivo; en esta superficie se obtiene una producción cercana a 500 mil toneladas. Los Estados con mayor superficie sembrada son Hidalgo, México, Puebla, Tlaxcala y, en menor medida, Guanajuato, San Luis Potosí, Zacatecas, Jalisco, Coahuila y Veracruz. Del total de superficie sembrada, 112,500 ha se producen bajo condiciones de riego, principalmente durante el ciclo otoño-invierno (de noviembre a mayo). Guanajuato y Querétaro hacen destacar a la Región del Bajío como la zona con mayor productividad del país, con un rendimiento promedio de 5.2 t ha^{-1}, lo que eleva la demanda de mayores volúmenes de semilla de alta calidad para siembra, adaptada a sus condiciones pluviales (Arreola *et al*., 2004). El INIFAP ha realizado diversos estudios para desarrollar el paquete de manejo tecnológico en la producción de semilla de cebada de alta calidad industrial, con el propósito de satisfacer la creciente demanda de semilla de alta calidad para siembra. El objetivo general del estudio fue determinar el comportamiento agronómico en cuanto a rendimiento y calidad del grano de cinco variedades comerciales de cebada maltera a dos densidades de siembra, dos sistemas de siembra y dos calendarios de riego (dos y tres auxilios). Durante el ciclo otoño-invierno 2008-09 se estableció un lote de cebada en el Campo Experimental Bajío de Celaya, Gto., en un suelo de textura migajón arcillosa. Se utilizó la dosis de fertilización 180-60-00 de N-P_2O_5-K_2O, aplicando el 100% del fósforo y el 50% del nitrógeno al momento de la siembra; el restante 50% del nitrógeno se aplicó en la segunda escarda. En la cosecha se cuantificó la altura final de planta (cm), cantidad de plantas, macollos y espigas por metro lineal (mL), longitud de espiga (cm), cantidad de granos $espiga^{-1}$, peso de mil semillas (g), peso hectolítrico (kg hL^{-1}), rendimiento (g mL^{-1}), porcentaje de germinación (%) y porcentaje de humedad del grano (%). Se empleo un diseño de tratamientos factorial y un diseño experimental en bloques al azar y cuatro repeticiones. Se encontró que las variedades Esperanza y Esmeralda se deben sembrar en surcos a doble hilera, a una densidad de 75 a 120 kg ha^{-1} y aplicar solamente tres riegos, mientras que Alina y Adabella también se deben sembrar en surcos a doble hilera, pero a una densidad de 100 kg ha^{-1} y con tres riegos en total. Con el sistema de siembra en surcos a doble hilera se tuvieron mejores características de calidad, lo que concuerda con los resultados obtenidos recientemente en estudios similares para esta región. Se concluye que la siembra en surcos a doble hilera fue el principal factor de producción que influyó sobre el rendimiento y calidad de semilla en las cinco variedades de cebada maltera evaluadas. El calendario de tres riegos totales y la siembra en surcos a doble hilera resultó ser mejor tratamiento respecto al de cuatro riegos con el mismo sistema de siembra, lo cual significó una mayor eficiencia en el aprovechamiento del agua.

RENDIMIENTO Y REACCIÓN A ROYA DE 22 GENOTIPOS DE TRIGO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS

YIELD AND RUST REACCTION OF 22 GENOTYPES OF WHEAT IN NORTH OF TAMAULIPAS

Sánchez de la Cruz R[1]*, Cortinas Escobar HM[1]
[1]INIFAP-Campo Experimental Rio Bravo
sanchez.ricardo@inifap.gob.mx

El monocultivo con sorgo en alrededor de 600,000 ha y maíz en aproximadamente 100,000 ha, representa una seria amenaza en el sistema agrícola de producción de la región norte de Tamaulipas; los bajos rendimientos y rentabilidad del sorgo hacen necesaria la búsqueda de cultivos de alternativa que permitan un mejor uso del suelo y diferentes oportunidades de mercado. El trigo es un cultivo que prospera en el ciclo O-I; lo que permite aprovechar en forma inmediata la precipitación captada en los meses de julio a octubre. Su comercialización se está realizando por contrato, de tal manera que puede ser una alternativa viable en la diversificación de cultivos. El objetivo de este trabajo es determinar la factibilidad técnica-económica de este cultivo, encontrando las mejores variedades que mejor se adapten a las condiciones de esta región. Se establecieron en el Campo Experimental Río Bravo un ensayo de 22 variedades de trigo bajo condiciones de riego y punta de riego en las que se incluyen variedades harineras y macarroneras. Las evaluaciones se desarrollaron durante los ciclos O-I 2005-06, 2006-07 y 2007-08. Los experimentos se establecieron bajo un diseño de bloques al azar, con tres repeticiones; se utilizó la prueba de DMS para la comparación de medias. Las variables que se midieron fueron: rendimiento, altura de planta, peso de 100 semillas, longitud de espiga, número de espigas cosechadas y reacción a roya. Al realizar el análisis estadístico de bloques al azar para rendimiento entre años y variedades donde se incluyen los tres ciclos de estudio bajo punta de riego, se encontró diferencia significativa para la interacción años por variedades; esto indica que entre las variedades al menos en un año hay diferencia o que la diferencia entre las variedades sea variable en los años; por lo anterior es necesario considerar la respuesta de las variedades en cada año: Lo mismo ocurre al realizar el análisis de varianza para rendimiento bajo condiciones de riego; se encontró diferencia significativa para la interacción año x variedad. Los genotipos mas sobresalientes en los tres años de estudio por rendimiento y reacción a roya de la hoja bajo condiciones de riego fueron Angostura F-88 con un rendimiento promedio de 4.7 t ha^{-1} y su reacción a roya fue medianamente resistente, Sauteña F-01 con 4.6 t ha^{-1} y presentó de moderadamente resistente a medianamente susceptible a roya, Kronnstad F-2003 con 4.4 t ha^{-1} y medianamente susceptible y Mochis F-88 con 4.0 t ha^{-1} y medianamente resistente. De los materiales cristalinos sobresalieron Jupare C-2002 medianamente resistente y Rafi C-97 de moderadamente resistente a medianamente susceptible ambos con rendimiento promedio de 3.6 t ha^{-1}. Bajo condiciones de punta de riego sobresalieron Sauteña F-01, Cucurpe S-86, Mochis F-88 y Choix M-95 con rendimientos promedio de 2.8 t ha^{-1}; de los cristalinos sobresalieron Jupare C-2002 con 2.1 t ha^{-1} moderadamente resistente a roya y Ambar C-98 con 2.1 t ha^{-1} y de medianamente susceptible a moderadamente resistente a roya. El análisis de rentabilidad de trigo en riego mostró una relación beneficio/costo (R B/C) de 2.81, es decir por cada peso invertido la ganancia es de $1.81 superando al cultivo de sorgo cuya R B/C es de 1.92. En trigo en punta de riego la R B/C fue de 1.91, ligeramente inferior a sorgo de temporal que fue de 1.99.

Proyecto apoyado por Fundación Produce Tamaulipas, A.C.

RESPUESTA DE GENOTIPOS ELITE DE CEBADA A LA APLICACIÓN DE DOS Y TRES RIEGOS

RESPONSE OF APPLYING TWO AND THREE IRRIGATIONS ON ELITE BARLEY GENOTYPES

Rodríguez GA*[1], Gámez VFP[1], Gámez VAJ[1], García RJJ[1], Zamora DMR[2]
[1]Campo Experimental Bajío, INIFAP; [2]Campo Experimental Valle de México, INIFAP
rodriguez.alejandro@inifap.gob.mx

En México se siembran alrededor de 300 mil has de cebada, de las cuales el 20% corresponde a siembras de riego en Otoño-invierno y, el resto, a siembras de temporal en Primavera-Verano. En el Bajío la cebada de ciclo vegetativo más corto y requerimientos hídricos y nutrimentales menores que el trigo ha adquirido gran importancia debido a la actual escasez regional de agua. El estudio se realizó con el objetivo de evaluar variedades comerciales y líneas avanzadas de cebada con el fin de detectar genotipos de cebada maltera con características de tolerancia a estrés hídrico. El experimento se estableció en el Campo Experimental Bajío de Celaya, Gto., en un Vertisol pélico. Se evaluaron 41 líneas elite y 8 variedades comerciales, con dos calendarios de riego (0-45-25 y 0-50 días entre riegos –der-) para determinar su capacidad de producción y su estabilidad de rendimiento en las dos condiciones de humedad. La siembra se realizó en diciembre de 2007. Se fertilizó con la dosis 180-60 de N-P, aplicando 100-60 al momento de la siembra y el resto del N al primer riego de auxilio. Debido a la naturaleza exploratoria del estudio por la gran cantidad de genotipos evaluados no se tuvieron repeticiones, distribuyendo las parcelas en forma completamente al azar. El tamaño de las parcelas fue de 7.5 m^2 y para obtener el rendimiento se cosechó el total de la unidad experimental. De las variedades comerciales, Cerro Prieto, Armida, Esmeralda y Alina obtuvieron los mayores rendimientos en las dos condiciones de humedad. Sin embargo, Armida y Alina mostraron mejor estabilidad de producción al disminuir solo 18 y 19% su rendimiento relativo cuando recibieron solo un auxilio. Apizaco 36 fue la variedad más sensible al estrés hídrico ya que rindió menos (5.2 t ha^{-1}) y, además, fue la más sensible al déficit hídrico al alcanzar un 44.6% en la reducción relativa del rendimiento. De las líneas avanzadas, M034, M10580, M102631 y M063 son genotipos que presentan características de alto rendimiento al superar a las mejores variedades comerciales evaluadas, por lo que deben utilizarse como progenitores en la formación de nuevos materiales de cebada. M10580 y M102631 mostraron tolerancia moderada al estrés hídrico. A su vez, la línea M062D fue la más sensible a la falta de agua del segundo riego al obtener la mayor reducción en el rendimiento relativo (63.8%). Por otra parte, la línea M014 fue la más estable en producción (9.5%), mientras que M10277 obtuvo un valor negativo (-4.9%) al alcanzar mayor rendimiento con un solo auxilio; sin embargo, en ambos genotipos los rendimientos tendieron a ser bajos. Se concluye que las variedades comerciales Cerro Prieto, Esmeralda, Armida y Alina tuvieron un alto potencial de rendimiento con tres riegos, pero solo las dos últimas mostraron una mayor estabilidad al ser sometidas a solo dos riegos. Sobresalieron las líneas avanzadas M130, M10580, M102631 y M063, tanto por mostrar un alto potencial de rendimiento en ambas condiciones de humedad como por superar a las variedades comerciales con tres riegos.

RESPUESTA DE LA CANOLA *Brassica napus* L. A LA APLICACIÓN DE COMPOSTA Y FERTILIZACION QUIMICA BAJO RIEGO Y LABRANZA DE CONSERVACIÓN

RESPONSE OF CANOLA *Brassica napus* L. TO THE APPLICATION OF COMPOST AND CHEMICAL FERTILIZATION UNDER IRRIGATION AND CONSERVATION TILLAGE

Cepeda VMA[1], Gómez LBL[1], López AA[2].
[1]C.E. Uruapan, INIFAP, [2]Cia. Aceitera Tron Hnos S.A. de C.V.
m_cepedav@yahoo.com

En la región templada del centro del país, donde se ubica la cuenca de Cuitzeo en el estado de Michoacán el cultivo de canola representa una opción viable, para que los productores lo puedan integrar en sus sistemas de producción, sin embargo factores como la fecha de siembra, nutrición óptima son determinantes para que se puedan lograr mejores rendimientos por unidad de superficie; además de disminuir las prácticas culturales mediante la labranza conservacionista, con la utilización de insumos de bajo costo y que a su vez disminuyan la contaminación y los costos de producción. Con el objetivo de determinar el efecto de la composta a partir de estiércol de res y fertilización química sobre el rendimiento de canola bajo riego en labranza de conservación, en un suelo tipo vertisol en Queréndaro, Mich con pH de 6.2 moderadamente ácido y moderadamente alto en nitrógeno y fósforo, para potasio el valor fue medio. La siembra fue el 12 de diciembre de 2005 pero una helada de -3°C el 9 de enero daño el 80 y 90 % de las plantas y se resembró el 11 de enero de 2006, bajo labranza reducida, Bajo un diseño de bloques al azar se evaluó el efecto de 4.0 ton de composta y fertilización química de los elementos mayores en dos niveles cada uno (60-100 N, 40-80 P, 40-60 K) comparados con la recomendación. Durante el período de floración se presentaron temperaturas por arriba de los 30 °C, lo que provocó aborto de flores y silicuas que afectaron el rendimiento de grano. No se detectaron diferencias estadísticas significativas en las variables de altura de planta, numero de plantas y peso volumétrico. En rendimiento, aun cuando la diferencia numérica entre los rendimientos extremos fue de 474 kg ha^{-1}, no fue suficiente para que se detectaran diferencias estadísticas. Económicamente solo dos tratamientos presentaron ingresos netos positivos, como consecuencia de los altos costos de cultivo por el valor de la tonelada de composta de $ 700.00 y la dosis utilizada, lo que represento un incremento en el costo del cultivo respecto al testigo de hasta $ 2,233.00 lo que equivale a un 36 % por lo que en este tipo de trabajos y recomendaciones se debe considerar en su término justo el valor de los abonos orgánicos para utilizarse en superficies comerciales.

Apoyado por: Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles (ANIAME).

RESPUESTA DEL CULTIVO DE CANOLA AL BIOFERTILIZANTE Y FERTILIZANTES ORGÁNICOS BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN NAHUATZEN, MICHOACÁN

CANOLA CROP RESPONSE TO BIOFERTILIZERS AND ORGANIC FERTILIZERS UNDER CONDITIONS IN TEMPORARY NAHUATZEN, MICHOACÁN

Gómez LBL, Cepeda VMA
INIFAP
gomez.blanca@inifap.gob.mx

El manejo tradicional de la agricultura, ha ocasionado problemas económicos y ecológicos, por esta razón, se deben adoptar nuevas opciones sostenibles en los sistemas agrícolas. La labranza de conservación y el suministro orgánico o biológico de los requerimientos nutrimentales al cultivo de canola, mejoran los procesos de agregación, mineralización y ciclaje de nutrientes; además, promueven el crecimiento de las plantas ya que activan la asimilación de nutrientes y agua, inhiben organismos fitopatógenos e incrementan la actividad fotosintética, tasa de crecimiento, biomasa del cultivo y rendimiento. El objetivo de esta investigación fue disminuir la fertilización química con el uso de biofertilizante y/o fertilizante orgánico, sin afectar la producción, así como disminuir los costos de producción e incrementar la rentabilidad. El experimento se estableció en Nahuatzen, Mich., durante el ciclo primavera-verano 2008, ubicado entre los 19° 38' N y 101° 56' O, con una altura sobre el nivel del mar de 2088 m. La siembra se realizó el 4 de julio de 2008 con el híbrido de canola Hyola 401 bajo labranza reducida a una densidad de 3.5 kg ha^{-1}. Los tratamientos evaluados fueron: Algamino (1.0, 0.5, 0.5 L ha^{-1}), Bioguano (2.0, 1.0, 1.0 L ha^{-1}), Humikam Plus (500, 100, 100 g ha^{-1}) y *Azospirillum brasilense* (350 g ha^{-1}), aplicados en dos hojas (in drench), roseta (foliar) y plena floración (foliar), excepto *Azospirillum* que fue aplicado únicamente en dos hojas, se adicionó un testigo regional. La fertilización del testigo fue la 120-80-60 de NPK y en el resto de tratamientos la 80-60-00 de NPK. El diseño fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las variables cuantificadas fueron: altura de planta (ALP), número de silicuas por planta (NSP), número de granos por silicua (NGS), peso de mil granos (P_{1000}), peso específico (PES) y rendimiento de grano (RGR). Se realizó un análisis de varianza y comparación de medias de Tukey al 5 %; así como un análisis económico para determinar la relación beneficio costo de cada tratamiento. Los resultados indicaron alta significancia en las variables estudiadas, excepto para el P_{1000}. En la ALP el testigo regional fue superado en 26 y 20 cm por el Algamino y el Humikam Plus; mientras que en el NSP el Algamino formo el primer grupo de significancia con un incremento de 80 silicuas sobre el Testigo regional, el cual se ubicó en el segundo grupo de significancia; en el NGS la prueba de medias arrojo cuatro grupos, en el primero estuvo el testigo regional, Algamino y *Azospirillum* con 31 granos por silicua. En el RGR el testigo regional mostró la mayor producción de 2421 kg ha^{-1}, con ganancias entre 699 y 324 kg ha^{-1}, sobre los tratamientos evaluados. El análisis económico, arrojó como mejor tratamiento al *Azospirillum* con un una tasa de retorno de 2.13, superando al testigo regional en un 12 %.

USO DE BULBILLOS Y VASTAGOS PROVENIENTES DE CULTIVO DE TEJIDOS COMO ALTERNATIVA PARA PRODUCIR PLANTAS DE CALIDAD EN SEMILLEROS DE HENEQUEN (*Agave fourcroydes Lem.*)

HENEQUEN (*Agave fourcroydes Lem.*) BUBILS AND TISSUE CULTURE SHOOTS CLONED PLANTS USED AS VEGETATIVE MATERIAL TO PRODUCE A HIGH QUALITY PLANTS IN A HENEQUEN NURSERIES

Guerrero MR. Henequén, Campo Experimental Mocochá INIFAP
guerrero.ruben@inifap.gob.mx

Diversas causas han influido en el declive del cultivo del henequén, entre ellas las principales son: técnicas, económicas, sociales y políticas. Sin duda alguna la reducción de material vegetativo de calidad ha repercutido notoriamente en el deterioro de las plantaciones y por ende en la productividad. En los últimos cuatro años se han establecido en promedio tan solo 500 ha. de nuevas siembras, siendo una de las razones la falta de vástagos y estos a su vez son deficientes en calidad, obtenidos usualmente de planteles y sometido a un manejo inadecuado (poda al sistema radicular y eliminación de hojas), lo cual trae como consecuencia un lento desarrollo de la plantación definitiva, incremento en costos de mantenimiento, perdida de plantas y bajos rendimientos. El INIFAP desde hace dos décadas genero recomendaciones para el uso de semilleros de henequén, con los cuales se producen plántulas de excelente calidad, reduciendo considerablemente el problema anteriormente citado; dichos semilleros consisten en el empleo de bagazo como sustrato, 100 mil plantas por ha. de semillero, riegos de auxilio, control de maleza y el manejo de las plántulas cosechadas previo a su trasplante. Actualmente se ha validado el proceso usando varios orígenes de plántulas, encontrado que cualquiera de ellas, bulbillos de inflorescencia y plántulas derivadas de cultivo de tejidos (clonadas), presentan idéntico comportamiento en semillero, comparados con los obtenidos directamente del plantel (rizomas). Los parámetros evaluados como: altura de plántula, grosor de raíz, hojas generadas, peso y ancho de hoja, así como tiempo a cosecha, presentan datos estadísticamente iguales y su “cosecha” fue a un año. Las expectativas que se generan en torno a observaciones, experiencias y referencias de otras regiones productoras de agaves para la producción de fibra, en donde emplean básicamente la planta producida en la inflorescencia llamada también bulbillo, es que su empleo no representa inconvenientes pues son plantas idénticas a las que las generan. En cuanto a las derivadas de cultivo de tejidos, se presume que por su proceso de selección, el material resultante es en cierta forma “superior” en relación a los bulbillos, sin embargo se encontró que ambos orígenes (bulbillos y cultivos de tejidos) son opciones que se comportan con ventajas en relación al uso del material proveniente de rizomas de la planta. Los valores promedio de las planta cosechadas en las tres variantes presentan 54 cm. de altura, 1.68 Kg. de peso, 20 hojas, 4.7 cm. de ancho de hoja en la parte central y 4 cm. de diámetro de raíz. Lo anterior convierte estas opciones de propagación en reales alternativas con este fin, presentándose como medios para abatir la insuficiencia y calidad de vástagos para nuevas plantaciones. Además de la alternativa de orígenes de la plántula, el empleo de semilleros proporciona a la planta condiciones para su desarrollo muy favorables, superiores a las obtenidas en plantel. Algunos otros beneficios son: edad conocida y un 200% más de hojas lo que le permite rápida recuperación al trasplante y reducción de la etapa de cultivo. Esta tecnología ofrece al productor henequenero en los elementos para mejorar tecnológicamente el proceso productivo y lograr una mayor y mejor producción de planta en semillero, establecimiento de plantaciones y que esta redunde en una mejor eficiencia en sus actividades. Lo anterior se logrará a través de la capacitación y experiencia por adquirir con el establecimiento de parcelas de validación en sus propias áreas de trabajo.

VARIACIÓN MORFOLÓGICA DE FRUTOS DE AGUACATE CRIOLLO EN EL SUR DE NUEVO LEÓN, MÉXICO

MORPHOLOGICAL VARIATION OF NATIVE AVOCADO FRUIT IN SOUTH NUEVO LEÓN, MÉXICO

Acosta-Díaz E.*, Hernández-Torres I., Almeyda-León I.H.
INIFAP. Campo Experimental General Terán
acosta.efrain@inifap.gob.mx

La raza Mexicana de aguacate criollo *(Persea americana* var. drymifolia) es originaria de las áreas montañosas del centro y este de México. Esta variedad se cultiva en sistemas tradicionales tanto en pequeñas huertas familiares como a nivel de traspatio en la región sur del estado de Nuevo León, en donde existe una diversidad importante de materiales nativos, con nombres locales. En el 2009, se tomaron seis frutos maduros de 18 árboles representativos de los materiales con productores cooperantes de la región sur del Estado, en los municipios de Aramberri y Zaragoza, Nuevo León, a los cuales se les determinaron sus características morfológicas. Se detectaron diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) entre los frutos de los diferentes materiales para todas las características cuantificadas: longitud del pedúnculo, diámetro polar del fruto, diámetro ecuatorial del fruto, peso del fruto, grosor de mesocarpio, peso de semilla y longitud de cavidad de la semilla. En general los materiales se pueden agrupar en dos categorías, una con valores altos y otra con valores bajos. En la longitud del pedúnculo, las medias más altas fueron de 9.3 y 8.4 cm, respectivamente, correspondientes a Plátano Temprano y Criollo; los valores más bajos para estas características fueron de 3.4 y 3.9 cm, respectivamente, para Campeón y Leonor. En lo que respecta al diámetro polar del fruto, las medias más altas correspondieron a Cuerno y Campeón, con 12.3 y 10.7 cm, respectivamente, y las más bajas correspondieron a Peluquería y Leonor, con 7.1 y 7.4 cm, respectivamente. En el diámetro ecuatorial, las medias más altas fueron de 5.7 y 5.5 para Criollo Boleado muy Grande y María Elena, respectivamente; mientras que las más bajas fueron de 4.2 y 4.3 cm, respectivamente para Amarillo y Cuerno. En peso del fruto, las medias más altas correspondieron a Plátano Grueso y María Elena, con 143.1 y 141.3 g, respectivamente; en tanto que las más bajas correspondieron a Amarillo y Leonor, con 48.3 y 73.8 g, respectivamente. Para el peso de la semilla, las medias más altas fueron para Tamaulipas y María Elena, con 47.1 y 43.8 g, respectivamente, y las más bajas fueron para Amarillo y Huevo de Paloma, con 19.0 y 22.7 g, respectivamente. En el grosor del mesocarpio, las medias más altas correspondieron a Plátano Grueso y Todo el Año, con 1.10 y 1.08 cm, respectivamente; en contraste las más bajos correspondieron a Amarillo y Leonor, con 0.57 cm, para ambos materiales. En lo que corresponde a la longitud de cavidad de la semilla, las medias más altas fueron de 8.6 y 6.9 cm para Cuerno y Huevo de Paloma, respectivamente; mientras que las más bajas fueron de 4.4 y 4.8 cm para Leonor y Peluquería, respectivamente. Los resultados obtenidos en el presente estudio indican que existe una importante variación entre los materiales criollos de aguacate en la región sur de Nuevo León, para las características morfológicas del fruto, la cual puede constituir una fuente importante de germoplasma para los programas de mejoramiento genético.

Se agradece a Fundación Produce Nuevo León, A. C., el financiamiento del presente estudio.

Horticultura

AMARRE DEL FRUTO EN NARANJA (*Citrus sinensis* (L) Osb) CON FITOHORMONAS EN TAMAULIPAS Y NUEVO LEÓN

Galván LJJ*[1], Alonso VR[1] , Reyes SVM[1] y Salazar SO[2]
[1] Dpto. Horticultura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila
[2] UAMAC. UAT. Ciudad Victoria, Tamaulipas.
* juan.galvan@uaaan.mx ó jgalvan@ave-libre.com

El amarre del fruto precisa de la conjunción de dos factores: un estímulo inicial que provoque el crecimiento del ovario y su capacidad de acumular metabolitos, y una disponibilidad suficiente de éstos. Esta disponibilidad es crítica durante la fase de abscisión y determina el cuajado final del fruto. Es el cuajado, o amarre de frutos y no la floración el factor que determina la cosecha en los cítricos (Guardiola, 2000). Ante la falta de investigaciones sobre el uso de reguladores del crecimiento en la zona Noreste de México y el bajo porcentaje de amarre observado en las naranjas, el presente trabajo de investigación tuvo como objetivos evaluar los efectos de dos complejos hormonal de origen natural (auxinas, giberelinas y citocininas) y el 2, 4 - D (Diclorofenoxiacético) en el amarre, rendimiento y calidad del fruto en dos cultivares de naranja, así como identificar y cuantificar el ácido giberélico (AG_3) con el fin de relacionar el contenido endógeno con las aplicaciones exógenas. Se realizaron cuatro experimentos en un diseño en bloques completos al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, con un arreglo en parcelas divididas, donde la parcela grande correspondió a los cultivares y la parcela chica correspondió a los tratamientos. El peso del fruto mostró diferencia significativa entre las proporciones hormonales, con un peso promedio de 325.78 g en '*Washington*' y 330.67 g en '*Thomson*', representando valores mayores que los reportados (200-250 g) por Agustí (2003), debido probablemente a la menor cantidad de frutos por árbol que se observó en el presente trabajo y por otra parte a las aplicaciones hormonales dado que las auxinas se relacionan con el proceso de crecimiento rápido del fruto (Talón, 2001). Las auxinas (32.2 ppm), giberelinas (32.2 ppm) y citocininas (83.2 ppm) en las presentes proporciones permitieron incrementar el amarre del fruto, el rendimiento y la calidad, en las condiciones expuestas. De acuerdo con los resultados de este experimento en la Zona Centro de Tamaulipas México la mejor fecha para la aplicación del 2,4-D, en las variedades de naranja '*Washington navel'* y '*Thomson*' es en plena floración para afectar favorablemente el rendimiento.

ANALISIS DE LA COMPETITIVIDAD DE LAS HORTALIZAS DEL ESTADO DE PUEBLA COMO ELEMENTO CLAVE PARA EL DISEÑO DE MODELOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

ANALYSIS OF THE COMPETITIVENESS OF THE VEGETABLE PRODUCTION IN PUEBLA STATE AS KEY ELEMENT FOR THE DESIGN OF MODELS FOR THE TECHNOLOGY TRANSFER

Aguirre AL*[1], Gallardo CR[2], Ceña DF[2], Gutiérrez RN[1], Vázquez OJR[3]
[1]Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, [2]Universidad de Córdoba, [3]CESAVEP
lagui@colpos.mx

La investigación aborda el análisis de la situación del sector hortícola en el estado de Puebla, México, en particular la identificación de diversos elementos relativos a la situación competitiva de las explotaciones hortícolas en sus niveles macro, meso y micro, establecidos por el enfoque de competitividad sistémica (Cuervo, 1993; CEPAL, 2001; Grant, 2002). Para el análisis micro de la competitividad, se definió una muestra de 163 productores hortícolas de las principales regiones productoras de hortalizas del estado, a los cuales se les aplicó un cuestionario, paralelamente se realizaron tres talleres participativos. Para el análisis de las variables económicas se utilizó el esquema que ofrece la metodología de la Red de Información Contable Agraria (RICA) de España (Gallardo, 2001). Los resultados obtenidos en cuanto a las características estructurales de las explotaciones nos permiten afirmar que existen al menos 14 explotaciones tipo y de éstas solamente dos presentan características de competitividad en el entorno productivo actual, ocho se ubicaron en el nivel de viabilidad y cuatro presentan fuertes limitantes para mantenerse en la actividad, Sin embargo estas últimas son las predominantes en la región de estudio. Desde la perspectiva institucional, las recientes políticas liberalizadoras y de apertura de la economía mexicana, han tenido efectos negativos sobre una agricultura que tradicionalmente contó con una fuerte intervención estatal. Entre las variables estructurales que tienen una fuerte influencia sobre la competitividad son: la escasa dimensión de las explotaciones, el limitado nivel tecnológico, la atomización y la falta de organización en el sector. Lo anterior visto desde una perspectiva para el diseño de procesos de transferencia de tecnología, nos indica la necesidad de establecer mecanismos de interacción en los diferentes niveles de gobierno, que fomenten la organización de productores y la creación de redes de valor.

Apoyado parcialmente por la Fundación Produce Puebla.

BANCO DE HIJUELOS DE PIÑA: MANEJO AGRONÓMICO Y HORMONAL PARA PRODUCIR ALTA CANTIDAD DE MATERIAL PROPAGATIVO

PINEAPPLE TILLERS BANK: AGRONOMIC AND HORMONAL MANAGEMENT FOR PRODUCING HIGH AMOUNT OF PROPAGATIVE MATERIAL

Nava PRJ[1]* y García SJA[2]
[1]CIRSE-Campo Experimental Chetumal. INIFAP nava.raymundo@inifap.gob.mx
[2]CIRSE-Campo Experimental Chetumal. INIFAP

En Quintana Roo, son cuatro los ejidos que concentran la mayor superficie de piña, de esta fruta se sustenta la economía familiar de más de 100 productores y representa una gran alternativa de producción para los suelos pedregosos. El cultivar que ha predominado desde que se inicio la siembra es cayena lisa, de muy buenas características de sabor y rendimiento, pero de forma de fruta abotellada que demerita calidad y posibilidades de comercializar. Con la competencia del mercado actual globalizado es importante ofertar fruta de mayores cualidades para otro tipo de mercados como el de exportación, como lo hacen los estados de Oaxaca y Veracruz con el híbrido de piña MD2. La oferta de material propagativo para nuevas plantaciones con este tipo de fruta es crítica, se adquiere y traslada desde lugares lejanos que implica altos costos. La finalidad del estudio fue definir el manejo agronómico y hormonal de un banco productor de hijuelos. Se realizo en el ejido Pedro Antonio Santos del año 2005 al 2007, se evaluaron ocho densidades de plantas y tres dosis de la hormona conocida como ”Finish”, se utilizo un arreglo de parcelas divididas con tres repeticiones; como parcela grande la densidad de plantas por hectárea y la sub-parcela la dosis de hormona, se registró el número de hijuelos por planta en cada combinación de factores. No se reporta diferencia significativa para número de plantas por hectárea ni para la interacción de los dos factores estudiados. Para las dosis de hormona se tuvo diferencia altamente significativa ($P \leq 0.01$), con 5.0 mL L^{-1} de agua se obtienen 11 hijuelos por planta; con 2.5 mL L^{-1} se producen seis y sin aplicar la hormona cinco. La combinación que produjo el mayor número de hijuelos fue al sembrar 55 600 plantas por ha y 5.0 mL L^{-1} de la hormona con 12 hijuelos por planta. Para efectos de proyección se obtendrían 667200 hijuelos que cubrirían la siembra de 17 hectáreas de 40000 plantas. En un banco de un “mecate” (400m^2) con 2 224 plantas se obtendrían 26 688 hijuelos. Para establecer una hectárea de 40 000 plantas se necesitaría sembrar un banco de 1.5 mecates (600m^2). El costo por hijuelo de híbrido MD2 es de $4.00, por lo que para una hectárea se requieren $160,000.00 pesos. Se estima que para producir un “mecate” y medio los costos de producción ascienden a $30,000.00, con un ahorro de $130,000.00 por hectárea. Se generó la tecnología para el manejo agronómico y hormonal de un banco productor de material propagativo de piña.

Financiamiento: Fundación Quintana Roo Produce A.C.

EL INJERTO CALABAZA-SANDÍA: INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA PRODUCIR SANDÍA EN SUELOS INFESTADOS CON EL HONGO *Fusarium*

GRAFTING SQUASH-WATERMELON: TECHNOLOGICAL INNOVATION TO PRODUCE WATERMELON IN INFECTED SOILS WITH FUNGUS *Fusarium*

Nava PRJ[1]* y García SJA[2]
[1]CIRSE-Campo Experimental Chetumal. INIFAP nava.raymundo@inifap.gob.mx
[2]CIRSE-Campo Experimental Chetumal. INIFAP

La sandía es la principal hortaliza que se produce en el ciclo otoño-invierno en Quintana Roo, se ha sembrado por más de 30 años en beneficio de aproximadamente 500 familias, Las deficientes prácticas agrícolas como monocultivo y manejo deficiente del agua de riego han ocasionado la infestación de suelos con el hongo *Fusarium*. Año tras año se incrementa la severidad de la enfermedad endémica conocida como marchitez con pérdidas de la producción hasta del 90% y rendimiento medio estatal de tan sólo 15 ton ha^{-1}. Todo lo mencionado desanima a los productores y la superficie anual ha disminuido de 1200 a 300 ha. Se han ensayado componentes tecnológicos como métodos de preparación del suelo, rotación de cultivos, productos químicos, biológicos y variedades e híbridos; sin embargo, con ninguno de ellos se tienen resultados sobresalientes como los obtenidos con la técnica del injerto. En Almería, España se cultiva sandía injertada desde 1987, con rendimientos variables pero que han llegado a 25 kg por planta, se utilizan los porta-injertos Kyosei, Shintoza, Chambak, Peto 950, 102/89, Brava y RS-841, sobre este último en ensayo con 10 variedades se obtuvieron producciones de 14 a 25 kg por planta. La investigación se realizo en el ejido Puerto Arturo por dos ciclos con la finalidad de determinar el o los porta-injertos de mayor resistencia al hongo y alta capacidad productiva. Se probaron los híbridos de calabaza introducidos RS-1330, Macis y Emphasis; así como los cultivares del país X'mejen-kuum, melón Criollo, Castilla y Chihua. Como testigos se tuvieron plántula sin injertar y siembra con semilla. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. En los siete porta-injertos se injertó el híbrido de sandía Sangría, cada semana se registró resistencia al hongo, crecimiento radicular y rendimiento de sandía. En invernadero se determinó al método de injerto de aproximación como el de mayor porcentaje de plantas "pegadas" y este se utilizó para injertar todas las plantas en la etapa de campo. Para peso de raíz se tuvo diferencia altamente significativa, Emphasis y Macis produjeron raíz con 65.7 y 55.4 g.; mientras que en la plántula sin injertar y siembra con semilla raíces de tan sólo 30.2 y 17.6 g. En resistencia a *Fusarium* se reporta alta significancia, con Emphasis, Macis y RS-1330; susceptibilidades de 3,10 y 14%; con cultivares nacionales del 25 al 31% y con planta sin injertar y siembra con semilla 38 y 50%, respectivamente, de daño por *Fusarium*. En capacidad productiva sobresalieron RS-1330, Macis y Emphasis con 86, 80 y 71 t ha^{-1} y relación beneficio costo de 2.44; 2.20 y 1.84. En segundo orden la calabaza criolla regional X'mejen-kuum con 60 t ha^{-1} y beneficio costo de 1.40. De baja capacidad productiva melón criollo, castilla y chihua con 29, 27 y 19 t ha^{-1}, mientras que los tratamientos sin injertar de 9 a 6 t ha^{-1}. Se generó la tecnología para evitar al máximo el daño de *Fusarium*, se recomienda usar como porta-injertos los híbridos tipo jícara RS-1330, Macis y Emphasis; así como la calabaza criolla X´mejen-kuum y el melón criollo.

Financiamiento: Fundación Quintana Roo Produce A.C.

EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE BETABEL PARA LAS HUASTECAS

BEET SUGAR CULTIVARS EVALUATION FOR THE "HUASTECAS"

Arcos CG.[1]* Ramírez MM[1]. y Berrones MM[1].
CEHUAS-CIRNE-INIFAP
arcos.gerardo@inifap.gob.mx.

El betabel *Beta vulgaris* L es de las hortalizas de invierno que muestran buena adaptación durante el otoño-invierno en las Huastecas, ya que se reúnen condiciones que favorecen su desarrollo, motivo por el cual el INIFAP y la Fundación Produce Tamaulipas han desarrollado actividades conjuntas para generar la información que permita el aprovechamiento del potencial de dicha especie en la región, por tal motivo se estableció un experimento para evaluar el comportamiento de cuatro genotipos de betabel. El presente trabajo se estableció en el Campo Experimental Las Huastecas, durante el ciclo otoño-invierno 2008-2009. Se sembraron cuatro genotipos de betabel Redondo F1, Detroit Dark Red, Pablo F1 y Cardenal. La siembra se hizo el 3 de noviembre de 2008 en camas de 1.82 m a doble hilera con una separación entre plantas de 10 cm. Las variables medidas fueron diámetro polar, diámetro ecuatorial, piezas cosechadas, peso de pieza y rendimiento. Además se hicieron observaciones sobre incidencia de plagas y enfermedades. Así también se definió el tiempo de siembra a cosecha. Para la medición de las primeras dos variables se muestrearon 10 plantas al azar por repetición. En las últimas dos variables se hizo un muestreo en 2 m de cama. Se utilizó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Para la separación de medias se utilizó la prueba de Tukey (P= 0.05). En la variable diámetro polar fueron similares entre ellos, el mayor diámetro polar lo obtuvo Pablo con 6.4 cm., y el menor fue registrado para Detroit Dark Red con 5.1 cm. En diámetro ecuatorial fue un situación similar, siendo Pablo F1 con 7.1 cm., y el menor diámetro fue para Detroit Dark Red con 5.6 cm. De todos los materiales evaluados Pablo F1 es el más uniforme de forma oblongo alargado, debido al mayor diámetro polar y el Detroit Dark Red es de una forma redonda achatada que se lo da el diámetro polar reducido. El número de piezas cosechados fue estadísticamente igual entre los genotipos evaluados, el mayor número de piezas lo registró Redondo con 37.0 y el más bajo fue Detroit Dark Red, las densidades que se tienen registradas son bajas, debido a un problema de distribución de agua al momento de la germinación. En la variable peso de pieza fueron iguales estadísticamente donde el genotipo Redondo F1 presentó un peso promedio de 232.6 g, mientras que en Pablo F1 y Detroit Dark Red sólo fue de 163.2 y 127.9 g respectivamente. Redondo F1 y Pablo F1 mostraron los rendimientos más altos con 16.234 y 10.425 t ha^{-1}, respectivamente. Estos dos genotipos son los que presentaron el mayor diámetro polar. Los betabeles Cardenal y Detroit Dark Red fueron los de más bajo rendimiento con 8.039 y 6.917 t ha^{-1} respectivamente y son a la vez los de menor diámetro polar. Los anteriores rendimientos son considerados bajos, debido principalmente a una baja densidad de plantas. Todos los genotipos son de un color rojo destacando en color rojo obscuro Pablo F1 y Detroit Dark Red, los cuales presentan círculos de un color rojo claro con ligeras estrías blanquecinas. Los genotipos Redondo F1 y Cardenal son rojos claros y con círculos de color rojo más claro en forma de estrías. El betabel presenta ligeros ataques de ***Diabrótica balteata*** Le Conte, la cual le causa oquedades irregulares en el follaje, para su control se utilizó Endosulfán 35 C en dosis de 1.0 L ha^{-1}. En relación a enfermedades, solo se detectó la presencia de ***Cercospora***. El número de días de siembra a cosecha fue de 93 días. Los genotipos evaluados lograron producir el tamaño, color y sanidad de las piezas para poder ocupar los mercados regionales y nacionales. Los genotipos Redondo F1 y Pablo F1 presentaron rendimientos aceptables, que pueden incrementarse significativamente.

Financiado por la Fundación Produce Tamaulipas.

INFLUENCIA DE LA RELACIÓN K/N EN CULTIVO DE ESCAROLA *Cichorium endivia* L. EN UN SISTEMA HIDROPÓNICO "NFT"

INFLUENCE OF RELATION K/N IN CULTURE OF ENDIVE *Cichorium endivia* L. IN A HYDROPONIC SYSTEM "NFT"

Rueda LR[1*], Tuxpan VM[2], Ramírez VR[1], Reyes MJ[1], Cortés RM[2], Romero HM[1].
[1]Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas, BUAP, [2]Escuela de Biología, BUAP.
rolandorueda@hotmail.com

La utilización de los sistemas hidropónicos bajo un sistema NFT es una técnica que puede ser utilizada como alternativa a los medios tradicionales de cultivo, lo que representaría una opción viable para el establecimientos de cultivos en zonas donde el suelo es poco fértil y disminuir los problemas del uso irracional de fertilizantes. La relación entre cationes en la planta es una función lineal de la correspondiente relación existente en el medio nutritivo (Mortvedt y Khasawneh, 1986). El K es un catión dominante en la nutrición de las plantas y sólo cuando su contenido en el medio es bajo empieza a dominar la concentración de (Ca + Mg), pasando el Mg a reemplazar K en sus funciones de la planta (Masaguer y Peñalosa, 1991). El objetivo de este trabajo fue evaluar la influencia de dos relaciones K/N en dos *cv*s de escarola sobre el estado nutricional del cultivo. El ensayo se llevo a cabo en las instalaciones del Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Las plantas de escarola *Curled Ruffec* (rizado) y *Full Herat* (liso) se sembraron el 10 de octubre de 2008 en charolas rellenas de tezontle rojo, a los 10 días se pasaron a un sistema de cama flotante, y finalmente 15 días después se pasaron al lugar definitivo sobre los tubos del sistema NFT. Las dos soluciones nutritivas (S1 y S2 ; C.E. 1.6 y 1.7 dS m^{-1} respectivamente; pH ajustado a 6.5 que fueron ensayadas contenían la siguiente concentración de macronutrientes (mM): S1 (NO_3^-, 19.33; $H_2PO_4^-$, 1.88; SO_4^{2-}, 2.06; HCO_3^-, 0.50; Cl^-, 2.1; NH_4^+, 3.0; K^+, 10.52; Ca^{2+}, 2.1; Mg^{2+}, 4.0; Na^+, 3.0) y S2 (NO_3^- 18.63, $H_2PO_4^{2-}$ 1.88, SO_4^- 2.06, HCO_3^- 0.50, Cl^- 2.1, NH_4^+ 1.5, K^+ 12.52, Ca^{2+} 3.0, Mg^{2+} 4.0, Na^+ 3.0). Cada régimen de riego fue de 15 minutos por 30 minutos de descanso donde se incorporaron las dos soluciones nutritivas, con dos relaciones K/N S1 (1.58) y S2 (2.08). El diseño experimental fue un factorial de 2 x 2 completamente al azar de 4 repeticiones con 29 plantas por unidad de repetición. Se realizaron tres muestreos (10, 20 y 30 días) para la determinación de Ca, Mg, K y N en hojas comestibles se siguió la técnica descrita por Novozamsky (1983). Los datos fueron analizados por ANOVA, y la comparación de medias se efectuó mediante la prueba de Tukey. En los resultados a los 10 días de corte, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (e.s.) entre *cvs* como en las diferentes soluciones nutritivas. No obstante, a los 20 días de corte, se encontró un mayor porcentaje de calcio, magnesio y la relación K/Ca+Mg en plantas que recibieron la solución (S2) respecto a la solución (S1) con diferencias e. s. ($p \leq 0.05$). Finalmente, a los 30 días de corte las plantas que recibieron la solución (S2) presentaron mayor contenido de nitrógeno y potasio con diferencias e. s. ($p \leq 0.05$). Respecto al peso medio de la parte comestible no se encontró diferencias estadísticas entre *cvs*. Sin embargo, aquellas plantas que recibieron la solución (S2) presentaron un mayor peso medio encontrándose solo diferencias e. s. ($p \leq 0.05$) a los 10 días de corte. A nivel varietal el comportamiento agronómico en el sistema NFT del cultivar rizado (*Curled Ruffec)* y liso (*Full Herat)* fue similar. Los contenidos de calcio, magnesio y la relación K/Ca+Mg fue mayor en plantas que recibieron la solución (S2).

MALEZAS CON POTENCIAL PARA UTILIZARSE COMO COBERTURAS VEGETALES EN HUERTOS DE NOGAL EN MÉXICO

POTENTIAL WEEDS AS COVER CROPS FOR PECAN ORCHARDS IN MEXICO

Martínez DG[1*], Figueroa VU[2], Aguilar PH[3] y Aldaba MJL[4]
[1]CECH, INIFAP, [2]CELALA, INIFAP, [3]CEZAR, INIFAP, [4]CECDEL, INIFAP
martinez.gerardo@inifap.gob.mx

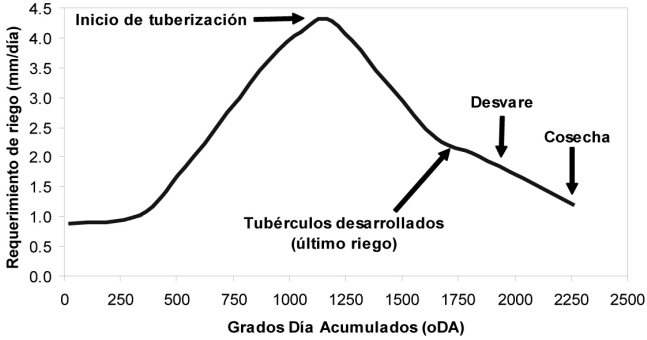
Una de las prácticas comunes en lo huertos de nogal es la utilización de frecuentes rastreos para la preparación del suelo para el riego así como para el combate de malezas, lo que incrementa la compactación del suelo a niveles que inhiben el desarrollo de las raíces. Una de las tecnologías para reducir los problemas de compactación del suelo e incrementar su fertilidad es mediante la reducción de la labranza y la utilización de coberturas vegetales. El objetivo de este trabajo fue identificar las especies de maleza de los huertos de nogal en diferentes regiones de México con el fin de determinar cuales podrían utilizarse como coberturas vegetales. El estudio se llevó a cabo en los años 2006 y 2007, donde se consideraron en Sonora, la región Costa de Hermosillo, en Chihuahua la región de Delicias y en Coahuila la región Laguna y Norte del mismo estado. Los muestreos se llevaron a cabo en 19 huertas de nogal en la Costa de Hermosillo y 10 en Coahuila. Para Chihuahua se obtuvo una lista de especies previamente obtenida en monitoreos de maleza. El número de especies de maleza que se encontraron el las huertas de nogal varió en las regiones encontrándose 83, 37, 29 y 21 especies para Sonora, Chihuahua, Norte de Coahuila y la región Laguna, respectivamente. El estudio realizado presentó que en las huertas de nogal existe una amplia diversidad de especies de gramíneas y una escasa diversidad de leguminosas. En Sonora, Chihuahua, Norte de Coahuila y la Región Laguna se encontraron 21, 9, 9 y cinco especies de gramíneas, respectivamente. En Sonora se encontraron dos leguminosas *Acacia famesiana* y *Melilotus indicus* mientras que en Chihuahua solo se encontró a *Melilotus* spp. *Melilotus spp* es una leguminosa que tiene potencial para desarrollarse como cobertura vegetal en los huertos de nogal ya que está naturalmente adaptada a este agroecosistema. De las especies de gramíneas *Leptochloa spp.* y *Echinochloa spp.* podrían ser buenas coberturas vegetales en los mismos huertos.

PREDICCIÓN FENOLÓGÍCA PARA EL MANEJO PRECISO DEL CULTIVO DE PAPA *(Solanum tuberosum, L*), EN EL "VALLE DEL FUERTE"

PHENOLOGICAL PREDICTION FOR PRECISE MANAGEMENT OF POTATO CROP *(Solanum tuberosum, L)*, IN "EL FUERTE VALLEY"

Sifuentes IE*[1], Macias CJ[1*], Cortez ME[1], Rodríguez CFG[1] y Quintana QJG[1]
[1]CEVAF, CIRNO, INIFAP
sifuentes.ernesto@inifap.gob.mx

La agricultura tradicional se ha caracterizado por el manejo empírico de los factores de la producción, cayendo en la mayoría de los casos en la aplicación excesiva de insumos. Desde el punto de vista económico, esta estrategia cada vez es menos funcional en las zonas áridas y semiáridas de nuestro país debido a la alta competencia por agua, variabilidad climática, incremento en los precios de fertilizantes y pesticidas, además de problemas en la comercialización de los productos. El uso de tecnologías modernas de información climática como las redes de estaciones meteorológicas automatizadas, la internet y los sistemas computacionales han demostrado ser un medio eficaz para ayudar a reducir la incertidumbre en la toma de decisiones en el manejo de los cultivos (Ojeda, 2006). En este sentido, y usando información fenológica de 10 años, durante el ciclo agrícola otoño-invierno 2007-2008 en el valle del Fuerte, se desarrolló un modelo para la predicción fenológica de las principales variedades de papa, basado en el concepto grados día (°D) como herramienta de apoyo en el manejo preciso del cultivo. El modelo predice la aparición de etapas y fases de desarrollo en función del tiempo fisiológico o grados día crecimiento (°D) relacionándolas con el manejo del riego, fertilización, plagas y enfermedades. Desde el punto de vista hídrico para la variedad alpha, el modelo recomendó mantener la humedad del suelo cerca de la capacidad de campo desde los 1188 (inicio de la tuberización) hasta los 1500 grados día acumulados (°DA), periodo en el cual la planta alcanza su máxima demanda hídrica (3 a 4 mm/día). En suelos arcillosos el último riego debe aplicarse a los 1800 °DA. En fertilización, durante la etapa de desarrollo inicial comprendida desde emergencia hasta elongación de estolones (530 a 1033 °DA), deben mantenerse concentraciones de NPK en hojas y pecíolos de 6.0-7.0, 0.38-0.70 y 4.5-6.5% respectivamente (Mendoza, 1997). Durante el inicio de tuberización (1188 °DA), las concentraciones deben ser de 5.7-6.7, 0.35-0.70 y 4.5-6.5 para los mismos nutrimentos, mientras que en desarrollo de tubérculos (1452 a 1656 °DA) deben ser de 5.5-6.5, 0.27-0.50 y 3.5-6.0. Lo valioso de poder predecir estos estados de desarrollo para una fecha de siembra determinada, radica en conocer la demanda nutrimental del cultivo en forma anticipada. De la misma manera, en plagas y enfermedades es posible diseñar estrategias de control en forma anticipada, después del último riego el suelo debe mantenerse con humedad suficiente para evitar grietas y el ataque de la palomilla de la papa. La incidencia de roña de la papa (*Streptomyces scabies*) se reduce si el suelo se mantiene cerca de capacidad de campo durante la fase desarrollo de tubérculos.



Predicción fenológica y requerimientos hídricos del cultivo de papa variedad alpha, en el valle del Fuerte

PROPAGACIÓN VEGETATIVA POR ESQUEJES DE *Capsicum pubescens R & P*

VEGETATIVE PROPAGATION BY CUTTING of *Capsicum pubescens R & P*

Uribe BJM[1]
[1]C.E. San Martinito, CIRGOC, INIFAP

Introducción. Durante los últimos años se ha buscado reproducir especies hortícolas mediante propagación vegetativa debido a que se han generado híbridos simples de alta productividad y calidad, con la limitante de que la producción de semilla de estos es difícil y tiene un alto costo. El objetivo de este trabajo fue determinar las mejores condiciones de enraizamiento y los genotipos aptos para su propagación vegetativa, para lo cual se evaluaron cuatro dosis de Ácido Indolbutírico (AIB), 10 genotipos de *Capsicum pubescens R & P*, y tres sustratos para enraizamiento.

Materiales y Métodos. Se utilizaron brotes de entre 5 y 7.5 cm de longitud, con características juveniles de 10 genotipos de chile manzano con dos hojas maduras. Se aplicaron 120 tratamientos, resultado de la combinación de cuatro concentraciones (2500, 5000, 7500 y 10000 ppm) de AIB (Radix 10000); en 10 genotipos de Capsicum pubescens (4 progenitores: Tacámbaro, Zongolica, Puebla y Huatusco; 6 híbridos: Tacámbaro X Zongolica, Zongolica X Tacámbaro, Zongolica X Huatusco, Huatusco X Zongolica, Puebla X Tacámbaro y Tacámbaro X Huatusco) y tres sustratos (agrolita, peat moss, y una mezcla 1:1 de agrolita:peatmoss). A los 28 días se midió el número y longitud de raíces primarias y secundarias y el número de esquejes con presencia de raíces, además, se calculó la relación del número de raíces secundarias respecto al número de raíces primarias, la longitud media de una raíz primaria que es la longitud total de raíces primarias dividida entre el número de raíces primarias y la longitud media de una raíz secundaria que consiste en la longitud total de raíces secundarias dividida entre el número de raíces secundarias. El enraizamiento se llevó a cabo en charolas que contenían los sustratos, con 50 esquejes por charola(cada genotipo ocupó una charola) y cubriéndolas con plástico para conservar un micro ambiente de alta humedad relativa. Los sustratos se saturaron con una solución de Captan 500 (fungicida). El diseño experimetal fue completamente al azar, con un diseño de tratamientos factorial completo con 3 factores (sustratos, genotipos y concentraciones de AIB) con 10 repeticiones de 5 esquejes cada una.

Resultados. Mediante la prueba estadística de Tukey para comparar medias, con un 95% de confianza, se encontró que la concentración de 10000 ppm de AIB es superior, la agrolita fue el mejor sustrato para el enraizamiento con aplicación de AIB y el mejor genotipo es el híbrido Tacámbaro X Zongolica mientras que el peor es el progenitor Huatusco. Las interacciones dosis por genotipo y sustrato por genotipo fueron significativas para todas las variables excepto el porcentaje de enraizamiento, la interacción triple de dosis, genotipos y sustratos fue significativa solo para la longitud de raíces secundarias y la longitud media de una raíz secundaria. Finalmente se determinó que el número de raíces primarias tiene una correlación directa con la longitud de las mismas y el número y longitud de raíces secundarias.

Conclusiones. Las mejores condiciones de enraizamiento para esquejes de *Capsicum pubescens R & P* con características juveniles y dos hojas maduras se obtienen utilizando agrolita y dosis de 10000 ppm de AIB en polvo; el híbrido Tacámbaro X Zongolica es el mayor aptitud para este tipo de reproducción, siendo aptos en menor grado aquellos que presenten en sus progenitores a los genotipos Tacámbaro y Zongolica, y de baja aptitud aquellos con el progenitor Huatusco.

SELECCIÓN DE GENOTIPOS DE ZANAHORIA PARA EL SUR DE TAMAULIPAS

SELECTION OF CARROT GENOTYPES FOR THE SOUTH TAMAULIPAS STATE

Arcos CG.[1]* Ramírez MM[1]. y Berrones MM[1].
CEHUAS-CIRNE-INIFAP
arcos.gerardo@inifap.gob.mx.

En el sur del estado de Tamaulipas están dadas las condiciones para que en el ciclo otoño-invierno se puedan cultivar hortalizas, tal como es la zanahoria *Daucus carota* L; sin embargo, uno de los problemas que se tienen en la actualidad, es la carencia de información sobre genotipos que se adapten a las condiciones de la entidad, motivo por el que se estableció un estudio, con el objetivo de identificar los híbridos que obtengan el mayor rendimiento, calidad y que presenten la mejor sanidad. El presente trabajo se estableció en el Campo Experimental Las Huastecas, durante el ciclo otoño-invierno 2008-2009. Se sembraron nueve genotipos de zanahoria tipo Nantes Bangor F1, Nantando F1, Nayarit, Mexicana, Swet Baby Jene, Nikki, Norwich, Magnum y Yerllowstone, esta última de color amarillo. La siembra se hizo el 3 de noviembre de 2008 en camas de 1.82 m a triple hilera a chorrillo, para posteriormente hacer un aclareo y dejar una separación entre plantas de 6 cm. Las variables medidas fueron peso de pieza, frutos rajados, diámetro en cuello, diámetro medio, longitud de pieza, número de piezas y rendimiento. Además se hicieron observaciones sobre incidencia de plagas y enfermedades. Así también se definió el tiempo de siembra a cosechas. Para la medición de las primeras cinco variables se muestrearon 10 plantas al azar por repetición. La estimación del rendimiento se hizo en muestreos de 2 m de cama. Se utilizó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Para la separación de medias se usó la prueba de Tukey (P = 0.05). Los mayores pesos promedio por pieza fueron registrados en los genotipos Bangor F1, Nantando F1, Yerllowstone, Nayarit, Nikki y Magnum con los siguientes pesos 158, 149, 144, 116, 115 y 111, g respectivamente. Los genotipos que presentaron el mayor número frutos rajados fueron Norwich y Nikki con 15 y 9 respectivamente y los de menor número de frutos rajados fueron Nayarit, Yerllowstone y Magnum con 1.0, 2.3 y 2.6 respectivamente. Con respecto a la variable diámetro de cuello se encontró que todos los genotipos fueron estadísticamente iguales a excepción del Swet Baby Jene el cual fue el de menor diámetro con 3.2 cm. En diámetro en la parte media de la pieza no se encontró diferencia significativa entre tratamientos y los diámetros variaron desde 3.7 hasta 2.7 cm. En longitud de pieza se encontró diferencia significativa a favor de los genotipos Yerllowstone, Natiendo F1, Bangor F1, Magnum, Nikki, Nayarit y Swet Baby Jene con las siguientes longitudes 21.1, 20.7, 20.4, 19.3, 18.6, 18.3 y 18.3 cm respectivamente, la menor longitud fue registrada por la zanahoria Mexicana con 16.6 cm. En relación a la variable rendimiento por hectárea no se encontró diferencia significativa entre genotipos evaluados; sin embargo, se registraron diferencias numéricas considerables ya que los mayores rendimientos lo registraron los genotipos Bangor F1 y Nantando F1 con 22.095 y 21.637 t ha^{-1} respectivamente y los dos menores rendimientos fueron obtenidos por Magnum y Yerllowstone con 15.992 y 15.646 t ha^{-1}, respectivamente. La incidencia de plagas y enfermedades fueron prácticamente nulas, en gran medida a que las condiciones de humedad fueron bajas, ya que se registraron un mínimo de lluvias. En general los tamaños, color y forma de fruto obtenidos fueron de buena calidad, lo cual confirma que en las condiciones del sur de Tamaulipas, se puede lograr buenos rendimientos y calidad tanto para mercado regional como nacional. El número de días que requiere esta especie de siembra a cosecha bajo estas condiciones fue de 107 días para la mayoría de los genotipos y la Yerllowsotone fue de 117 días. Todos los genotipos evaluados lograron producir frutos de tamaño, forma, color y sanidad que les permite acceder a los mercados regionales y nacionales. Los genotipos Bangor F1 y Nantando F1 superaron las 20 t ha^{-1}.

Financiado por la Fundación Produce Tamaulipas.

TECNOLOGIAS PARA REDUCIR EL DAÑO DEL SINDROME PUNTA MORADA EN LA PRODUCCION DE SEMILLA Y SIEMBRA COMERCIAL DE PAPA

TECHNOLOGIES TO REDUCE THE HARM OF PURPLE TOP SYNDROME IN THE PRODUCTION OF SEED AND POTATO COMMERCIAL PLANTING

Covarrubias RJM[1]*, Parga TVM[1], Almeyda LIH[2], Garzón TJA[3].
[1]CESAL-CIRNE, INIFAP, [2]CEGET-CIRNE, INIFAP, [3]Fund. Prod. Sinaloa.
covarrubias.juan@inifap.gob.mx

La punta morada de la papa es considerada en la actualidad la segunda enfermedad más devastadora del cultivo en Norteamérica y Centroamérica después del tizón tardío. Con base en trabajos realizados mediante biología molecular con la finalidad de establecer quién es agente causal, se han detectado fitoplasmas, bacterias, virus y hongos, por esta razón, esta enfermedad se define como un síndrome que puede ser causado por agentes bióticos e incluso por agentes abióticos como mala nutrición y falta de riego. En mejoramiento genético aún no se ha encontrado material resistente a fitoplasma, por lo tanto, sólo queda como alternativa el manejo integral del cultivo para convivir con la enfermedad. El objetivo de este estudio fue evaluar tecnologías de cultivo que permitan reducir en todo lo posible el daño ocasionado por el síndrome de punta morada tanto en el rendimiento como en la calidad del tubérculo. Las tecnologías de producción evaluadas, incluyen los paquetes tecnológicos de agricultura sustentable para la producción de papa y el manejo integrado de paratrioza (*Bactericera cockerelli*). Se realizó la producción de semilla a partir de plántulas *in vitro* de las variedades Fábula, Fiana, Gigant y Premier, mediante microtúneles, el número de tubérculos por planta fue 9.5, 9.25, 9.5 y 9.25. El análisis molecular no detectó fitoplasmas, ni virus (PLRV, PVY, PVY^{N}), ni la bacteria *Xilella fastidiosa*. En la localidad de Ciénega del Toro, Galeana, N. L., se realizó la siembra de las variedades Nieder, Bayonera y Enrica en campo, efectuándose el muestreo y monitoreo de plagas, manejo de hospedantes, control biológico y control químico de vectores, fecha de siembra y destrucción de residuos de cosecha. Las variedades Nieder, Bayonera y Enrica tuvieron un rendimiento comercial de 39, 33 y 37 t ha^{-1}. En el análisis molecular se detectó una incidencia de fitoplasma del 8; 2 y 2%, respectivamente para cada variedad, sin embargo, no se observó severidad de daño en la planta así como tampoco necrosis interna del tubérculo, síntomas típicos de infección por el síndrome de punta morada. Con base en los resultados obtenidos en este trabajo podemos decir que la metodología evaluada para producción de semilla de papa en microtúneles fue más eficiente que la metodología de invernadero tipo Almería utilizada para la producción de semilla a partir de plántulas, ya que con esta última metodología se tuvo una incidencia del 20% de fitoplasma. La metodología evaluada para la producción en campo en el que se establecieron los minitubérculos de las variedades Nieder, Bayonera y Enrica obtenidos en invernadero, así como sembrar fuera de fecha, fueron las principales causas de los rendimientos obtenidos, con una media de 5 t ha^{-1} y 6 t ha^{-1}, en dos localidades, además, se tuvo un alto porcentaje de 3ª categoría comercial (28 a 34 mm) y las plantas presentaron una incidencia del 30% de fitoplasma y una severidad del 40% del síndrome. Con base en lo anterior, podemos concluir que la tecnología de microtúneles y de manejo integrado de campo en Cienega del Toro son excelentes alternativas, tanto para la producción de semilla de papa libre de patógenos que ocasionan el síndrome de punta morada, así como para la producción comercial del cultivo.

Ingeniería Agrícola

ANÁLISIS TEÓRICO Y EXPERIMENTAL DE LA TRANSMISIVIDAD DE LUZ EN UN INVERNADERO

THEORETICAL AND EXPERIMENTAL ANALYSIS OF THE TRANSMISSIVITY OF LIGHT IN A GREENHOUSE

Flores OA[1*], Martínez SG[2], Díaz SFR[3], Quiróz RJC[1], Romero VME[3]
[1] Depto. de Ingeniería Agrícola, División Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, [2] Depto. de Alimentos, División Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, [3]Depto. Agronomía, División Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato.
floresoa@dulcinea.ugto.mx, adriflorte@hotmail.com

Una de las características del los invernaderos es la transmisividad de la radiación solar, la cual es definida como la fracción de energía solar incidente que logra penetrar a través de la cubierta. En este fenómeno intervienen las características radiométricas del material de la cubierta, la geometría y la orientación de la estructura, la posición del sol, el envejecimiento y la acumulación de polvo sobre la cubierta, por lo tanto, es de esperarse que este parámetro difiere de los valores proporcionados por el fabricante del material de la cubierta. En este trabajo se realizó un análisis teórico de la transmisividad de la luz (PAR) en un invernadero de 1000 m^2 para producción de jitomate en Irapuato, Gto. Se partió de un modelo matemático simple considerando la latitud del lugar, la forma y orientación de la estructura, así como las propiedades radiométricas comerciales del material de la cubierta. El modelo se contrastó con mediciones de radiación solar global y Radiación Fotosintéticamente Activa (PAR) tanto en el exterior como en el interior del invernadero en diferentes meses del año. El monitoreo de los datos experimentales se realizó cada minuto con un adquisitor de datos acoplado a una PC y una estación meteorológica con frecuencia de monitoreo cada 15 minutos. Los resultados obtenidos muestran variaciones de 35% al 38% de radiación PAR respecto a las especificaciones comerciales del material y del 21% en radiación global. Este modelo ayudó a predecir la transmisividad de luz y tomar decisiones para el manejo del clima del invernadero sin afectar las necesidades energéticas para el desarrollo fisiológico del cultivo.

Proyecto apoyado por DINPO-Universidad de Guanajuato.

CONSERVACION DEL AGUA EN EL DESARROLLO DE BIO-COMBUSTIBLES: PRODUCCION EN CAMPO E INVERNADERO CON BIOCHAR

WATER CONSERVATION IN BIOFUELS DEVELOPMENT: GREENHOUSE AND FIELD CROP PRODUCTION WITH BIOCHAR

Villarreal MLA[1]*, Waller P[1], Slack D[1], Yitayew M[1], Hawkins R[2]
[1]Agricultural & Biosystems Engineering Department, [2]Natural Resources Department. The University of Arizona. Tucson, AZ. USA.
lavilla@colpos.mx

La incorporación de biochar (carbón vegetal derivado de la biomasa del mezquite) en los suelos agrícolas, tiene el potencial de además de remover carbón de la atmósfera, el incrementar la calidad de los suelos. Esta investigación tuvo como objetivo evaluar los beneficios de la incorporación de biochar en un suelo de Arizona, E.U.A. Diferentes concentraciones de biochar (10, 20 y 33%) con base en volumen, fueron incorporadas a suelos en experimentos conducidos en invernadero. En estos experimentos se evaluaron siete cultivos comunes o potenciales en la región Sureste de Arizona (alfalfa, trigo, algodón, sorgo grano, sorgo forrajero, cebada y switch grass). Con base en los resultados obtenidos de estos experimentos, los tratamientos con más alta concentración de biochar produjeron mayor altura y producción de biomasa en alfalfa. También se incrementó la producción de biomasa en sorgo grano y sorgo forrajero aumentando la concentración de biochar. No hubo diferencias significativas en la producción de biomasa en el caso de trigo y cebada incrementando la concentración de biochar. La producción de biomasa del switch grass tuvo una correlación negativa con el incremento en la concentración de biochar. La producción de biomasa del sorgo forrajero fue evaluada en un experimento de campo conducido en el Centro Agrícola Experimental de la Universidad de Arizona en Red Rock. Un tratamiento consistió en la incorporación de una cantidad relativamente pequeña de biochar en la capa superficial de suelo (20 cm) y el otro tratamiento consistió en dejar el suelo sólo (testigo): no hubo diferencias significativas en rendimiento.
Se obtuvieron curvas características de humedad y densidades reales de materiales solos y de mezclas de biochar/suelo. Se utilizó el modelo *FASE* (FAO 56 y AzSched simulación de evapotranspiración) para simular evapotranspiración y rendimiento de cultivos para el experimento de campo con sorgo forrajero y para varios cultivos (maíz, cebolla y cilantro) establecidos en el Distrito de Riego 030 Valsequillo, Puebla, México. Con base en los resultados del modelo, éste predijo incrementos no significativos en el caso del sorgo forrajero, de acuerdo al nivel de biochar incorporado al suelo agrícola. Por otra parte, incrementos en los rendimientos fueron predichos para los cultivos estudiados en Valsequillo, Puebla.

Parcialmente apoyado por The United States Bureau of Reclamation (USBR) y por The Arizona Public Service Company (APS).

DESARROLLO DE UN PROCESO TECNOLÓGICO PARA TRASPLANTE MECANIZADO DE FRESA (*fragaria vesca*)

PROCESS TECHNOLOGY DEVELOPMENT FOR MECHANIZED TRANSPLANTING OF STRAWBERRY (*fragaria vesca*)

Gutiérrez VC[1*], Serwatowski HR[1], Saldaña RN[1], Cabrera SJM[1], Zavala SA[2], Saldaña RA[1], Juárez GA[1]
[1] Departamento de Ingeniería Agrícola UG, [2] Montellano Estructuras y Construcciones S. A. de C. V.
cesarg@dulcinea.ugto.mx

En el cultivo de la fresa la segunda labor que mayor mano de obra demanda es el trasplante. En la mayoría de los países productores del cultivo aún se practica el sistema tradicional de trasplante manual, más aún con los nuevos sistemas de producción forzada como el acolchado de caballón. Aunque se cuenta con diversidad de trasplantadoras mecánicas, para diferentes presentaciones de planta, no se cuenta con una que manipule aquellas a raíz desnuda y las coloque sobre suelos acolchados. El objetivo del desarrollo tecnológico consistió en analizar si es posible realizar trasplante de plantas a raíz desnuda en campos a PMP para posterior a ello realizar el trasplante mecanizado sobre suelo acolchado, con el prototipo de trasplantadora que aquí se describe, y a continuación aplicar riego por goteo sectorizado. Se demostró que es posible trasplantar a PMP y aplicar riego dentro de las 2h posteriores sin tener efectos estadísticamente significativos en la nascencia de plantas de fresa, De forma paralela se comprobó que es posible homogenizar la longitud de la raíz, para tener un material vegetal uniforme conveniente desde el punto de vista de diseño mecánico, sin efectos significativos en la nascencia del cultivo, lo que coincide con los estudios de Duval (2002). Una vez comprobado ese primer paso se procedió con el diseño de la trasplantadora que en esencia está formada por un mecanismo principal, llamado por conveniencia módulo de trasplante, constituido por tres elementos secuenciados que; cortan el plástico, lo esconden dejando el espacio libre, y llevan la planta al interior del suelo. El elemento de corte (cortador) está constituido por una hoja de lámina, en forma de *U* con borde inferior dentado, sujeta a un sistema que contiene un resorte helicoidal comprimido que al liberarse provoca un desplazamiento del conjunto en la vertical llegando hasta el plástico para cortarlo. Mientras esto ocurre un pequeño bastidor (gancho) con dos dedos inferiores, hechos de varilla, en trayectoria circular atrapa la sección de plástico cortada, la dobla y empuja por debajo del lado no cortado. Como tercer y último elemento del módulo figura una pinza, en el interior de ésta se alberga la parte aérea de la planta, y en el extremo de la pinza se sujeta, por compresión, la raíz. Al descender, la pinza se introduce al interior del suelo, una vez ahí se abre por medio de un actuador guiado liberando la planta. Para verificar la funcionalidad del módulo se realizaron una serie de pruebas a nivel laboratorio. Se demostró que el conjunto realiza un trabajo satisfactorio en el 95% de los casos (Gutiérrez et all, 2007). Guarella y Perellano (1990) indican valores de calidad de trabajo, entre 72 y 97%, obtenidos en las pruebas de campo con diferentes tipos de trasplantadoras, condiciones del suelo y especies cultivadas, de ahí que los resultados pueden considerarse satisfactorios. Con ello se inició el diseño de otros mecanismos indispensables para la operación secuenciada de una cadena de 14 módulos. De ella los módulos inferiores se encontrarán en contacto con el suelo a una velocidad relativa nula (movimiento tipo oruga). En ese tramo las guías activarán los actuadores de los elementos que cortan, ocultan y plantan. Previo al corte un cilindro compactador nivelará el suelo. Después de colocada la planta un sistema de ruedas comprimirá el suelo alrededor de ella, concluyendo con este paso el trasplante. Dos cadenas de módulos unidas forman un cuerpo trasplantador, y dos cuerpos trasplantadores formarán a la trasplantadora en cuestión. Este arreglo se sustenta en que la viabilidad económica de una trasplantadora comienza a partir de plantar 4 hileras, en parcelas no menores a 1 ha. Los resultados obtenidos confirman la factibilidad técnica de la nueva tecnología propuesta. Se comprobaron tanto los aspectos agronómicos, relacionados con el trasplante en suelo seco (PMP) y la posibilidad de recortar la plántula para unificar su tamaño, facilitando su manejo mecanizado, así como los aspectos técnicos relacionados con el funcionamiento secuencial semiautomático de los mecanismos de la máquina diseñada.

Apoyado por: CONACyT GTO-2005-C-02-75 y Montellano Estructuras y Construcciones S. A. de C. V.

DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA OBTENER LOS PARAMETROS FUNCIONALES DE UN SECADOR SOLAR PARA PRODUCTOS AGRÍCOLAS

DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY TO OBTAIN THE FUNCTIONAL PARAMETERS OF A SOLAR DRYER FOR AGRICULTURAL PRODUCTS

Flores OA[1*], Martínez SG[2], García BS[1]
[1] Depto. de Ingeniería Agrícola, División Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, [2] Depto. de Alimentos, División Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato.
floresoa@dulcinea.ugto.mx, adriflorte@hotmail.com

El secado ha sido uno de los métodos de conservación de los productos agrícolas, el cual consiste en la remoción de cantidades de agua relativamente pequeñas. En los últimos años se ha vuelto la atención hacia las fuentes de energía alternativas, especialmente el aprovechamiento de la energía solar para calentar aire y emplearlo como un elemento para secado. En el presente trabajo se desarrolló y se aplicó una metodología para obtener los parámetros de funcionamiento de un secador solar experimental de bajo costo, tales como el coeficiente global de pérdida de calor, flujo volumétrico de aire y la eficiencia global, de esta manera nos permite evaluar su desempeño en el aprovechamiento de calor útil para el secado de productos agrícolas a partir del recurso energético solar disponible en la zona y de las condiciones meteorológicas. El secador se compone de un colector solar de 0.6 m^2 de área, inclinado 20º respecto al suelo y una cámara de secado, ambos aislados con espuma de poliestireno de 19 mm de espesor. El monitoreo de los datos experimentales se realizó cada minuto con un adquisidor de datos acoplado a una PC y una estación meteorológica con frecuencia de monitoreo cada 15 minutos. Los resultados obtenidos muestran que la eficiencia global varía desde 10% a 16%, dependiendo de la inclinación del colector respecto al sol y de la temperatura del aire del ambiente exterior, así como de las características constructivas del secador. Las mediciones en la temperatura mostraron una diferencia de 18 ^oC a 25 ^oC en la cámara de secado respecto a la temperatura ambiente; mientras que la caída en la humedad relativa del aire fue de 8% a 13% en la cámara de secado respecto al ambiente exterior, los cuales son condiciones propicias para un el secado de varios productos agrícolas.

Proyecto apoyado por DINPO – Universidad de Guanajuato.

DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE ESFUERZOS GENERADOS EN UNA ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN CONTRA VOLCADURAS ABATIBLE MONTADA EN UN TRACTOR AGRÍCOLA, CUANDO SE APLICA LA SECUENCIA DE CARGAS ESTABLECIDA EN LA NORMA NMX-O-181-SCFI -2003, UTILIZANDO GALGAS EXTENSOMÉTRICAS

DETERMINATION OF STRESS DISTRIBUTION GENERATED IN A FOLDABLE ROLL-OVER PROTECTIVE STRUCTURE ASSAMBLED IN AGRICULTURAL TRACTOR, WHEN LOAD SEQUENCE STABLISHED IN THE STANDAR NMX-O-181-SCFI-2003 IS APPLIED, USING STRAIN GAGES

Náfate NJA[1]*, Audelo BMA[2]
[1]DIMA, Universidad Autónoma Chapingo, [2] CEVAMEX-CENEMA, INIFAP. audelo.marco@inifap.gob.mx

Entre la gran diversidad de máquinas agrícolas, la que más ha influido en la modernización de la agricultura ha sido el tractor, sin embargo, debido a su incidencia y presencia en la mayoría de los trabajos mecanizados, es el origen también de riesgos de accidentes en muchos casos de consecuencias graves y mortales, principalmente como resultado del vuelco de la máquina. Para combatir la siniestralidad en este sector es preciso aumentar la formación de los operadores, además de seguir métodos que tiendan a impedirlo, o bien, métodos que protejan de los daños que produce el accidente. En este último se encuentran las estructuras de protección, bastidores o cabinas de protección y marcos antirodadura. El uso de una estructura de protección contra rodadura (ROPS, por sus siglas en ingles) acorde con el modelo de tractor en la cual se encuentra montada no impide que se vuelque un tractor, pero cuando se utiliza, en conjunción con un cinturón de seguridad, tiene 99.9 por ciento de eficacia en prevenir lesiones o muerte del operador en caso de una volcadura. Para garantizar la pertinencia de estos dispositivos de protección, es necesaria su certificación, en México existe la norma NXM-O-181-SCFI-2003 aplicable a estructuras de protección de tractores agrícolas y forestales, que establece el método de prueba para la evaluación de su pertinencia. El objetivo de esta investigación fue determinar, mediante la utilización de galgas extensométricas, la distribución de esfuerzos en una estructura de protección ROPS abatible cuando es sometida a cargas externas, de acuerdo a la metodología de prueba descrita en la norma antes mencionada. Las galgas fueron colocadas considerando las zonas más susceptibles a sufrir daños durante la aplicación de las cargas. Las gráficas de los datos obtenidos en cada sensor y por cada carga aplicada, muestran el comportamiento en la distribución de los esfuerzos en la estructura de protección. Como resultado se obtuvo una concentración de esfuerzos significativa en la base del ROPS, en la parte del empotramiento de ésta con el tractor, disminuyendo a lo largo de la estructura conforme aumenta la altura. Los resultados obtenidos tienen una gran aplicación en el desarrollo de nuevos diseños de dispositivos para la protección del operador de tractores en caso de sufrir una volcadura. Reforzando los puntos más susceptibles sin sobredimensionar la estructura, ni dejar de proteger al operador.

DIAGNÓSTICO DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA EN EL ESTADO DE YUCATÁN

DIAGNOSIS OF AGRICULTURAL MACHINERY IN THE STATE OF YUCATAN

Ramírez JG[1]*, Herrera PD[2], Tepal CHJ[3]
[1]INIFAP-Campo Experimental Mocochá.
ramirez.genovevo@inifap.gob.mx

Al ser la maquinaria agrícola un medio de producción fundamentales para mejorar la productividad en el campo y las condiciones de vida de las familias de los productores, una acción para la planeación estratégica del estado de Yucatán es contar con información que permita conocer el tipo de tractores, implementos, consumo de combustible y si cuentan con el apoyo del programa de diesel. En base a esta importancia se considero la necesidad de que el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) realizara un estudio diagnóstico sobre maquinaria agrícola en el estado de Yucatán para conocer el tipo de tractor, sus implementos, consumo del combustible y si cuentan con el apoyo del programa de diesel y determinar su problemática y sus posibles alternativas de solución. El estado de Yucatán presenta índices de mecanización relativamente bajo si lo comparamos con la situación nacional y de estados lideres en este aspecto como Guanajuato, Sonora e incluso esta por debajo de los estados vecinos. Esto es relativamente explicable, ya que existen pocas áreas mecanizables abiertas al cultivo por una parte por las condiciones de suelo pedregoso predominante y por otra el que existan áreas de suelos arables aun sin utilizar. Entre los principales problemas detectados se tiene: 1. La subutilización del recurso suelo y del equipo ya que gran parte de las áreas mecanizadas dependen del temporal, por lo tanto el equipo se utiliza en un solo ciclo y principalmente con el monocultivo del maíz con las limitantes que esto lleva para la amortización de las inversiones realizadas; 2. tecnología de baja eficiencia ya que por lo general la mecanización se hace de manera parcial como por ejemplo: preparación de terreno incompleta (se rastrea pero no se barbecha o viceversa), se siembra a espeque, se aplican herbicidas e insecticidas con bombas manuales, se cosecha a mano, etc.; 3. Falta de mantenimiento adecuado a tractores e implementos. Sí al desgaste normal de maquinaria y equipo por el tiempo le agregamos la falta de mantenimiento, la vida útil de los mismos se ve disminuida y 4. Falta de personal capacitado. Es frecuente que se tenga un bajo nivel de especialización y por lo general se improvisa a los operadores en donde se ha aprendido a prueba y error con su respectivo efecto negativo en la vida útil de la maquinaria.

DISEÑO DE UNA MAQUINA SELECCIONADORA DE MAIZ POR FORMA Y TAMAÑO

DESIGN OF A SELECTING MACHINE OF CORN BY FORM AND SIZE

Ochoa BJG*, Albarrán MM, Audelo BMA
CEVAMEX-INIFAP
ochoa.juan@inifap.gob.mx

Con base a la importancia que tiene la calidad de la semilla en su homogeneidad de su tamaño, se han desarrollado maquinas clasificadoras que existen en el mercado donde la mayoría son de alto costo y generalmente de importación. En el presente trabajo se muestra el diseño de una maquina clasificadora de maíz tanto en forma como en tamaño. Para su diseño se trabajo directamente con productores de la zona maicera de Tlaxcala, donde se determinaron las necesidades técnicas del prototipo a desarrollar, se realizaron pruebas previas con la variedad de granos de la región para seleccionar adecuadamente las cribas y capacidades que se necesita en una producción de media escala.
Como resultado se obtuvo una maquina que clasifica hasta 10 tamaños, 5 tamaños de maíz bola y 5 tamaños de maíz plano, con una capacidad de 0,5 ton/h, con un motor de 1 hp, una tolva de 110 kg, con un sistema de limpieza por aire, las cribas intercambiables, los niveles de ruido son menores a los 80 Db, las vibraciones fueron de: 112 Db en X, 106 Db en Y y 103 Db en Z.
La calidad de trabajo se tiene un daño a la semilla del 0,1 %, un 0,3 % de grano que se queda en las cribas, y se tiene 1.2 % de grano mal clasificado y el grano que tira fuera de los contenedores es 1,8 %.
Se considera eficiente y de buen funcionamiento, según las especificaciones de calidad de la norma NMX-O-221-SCFI-2004: Tractores Implementos y Maquinaria Agrícola: Trilladora de Frijol Estacionarias – Especificaciones y Método de Prueba.

Proyecto apoyado por productores de semilla de Tlaxcala.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO DE SEMBRADORA PARA ARROZ BAJO EL SISTEMA LABRANZA DE CONSERVACIÓN

DESING AND CONSTRUCTION OF NON – TILLAGE RICE SEEDLER PROTOTYPE

Ramírez MCA[1]*, Reynolds CMA[1], Jácome MSM[1], Cuervo PN[1], Flores MDS[1]
[1]INIFAP
reynolds.marco@inifap.gob.mx

El resultado de este trabajo tiene como finalidad ser un componente para incrementar la superficie de siembra en la producción de arroz en la zona tropical de México. La producción de arroz en la zona tropical de México proviene principalmente de la región temporalera que se ubica en el sureste del país, comprende alrededor del 80 por ciento del área arrocera nacional y cuyos rendimientos oscilan entre 2.5 y 3.5 toneladas por hectárea. En las condiciones de esta región, el principal problema que limita la producción, es la errática e irregular distribución pluvial durante el ciclo primavera-verano y la no existencia de infraestructura de riego. Por otra parte, existen serios problemas de degradación del recurso suelo, debido a la erosión acelerada y compactación, el desperdicio de la energía aplicada (hombre, máquina) para laborar el suelo, estos problemas se originan principalmente por las intensas lluvias, pendientes y bajos niveles agro-productivos, así como, las prácticas convencionales utilizadas indiscriminadamente; aunado a esto, los sistemas de siembra conservacionistas se han visto limitados por la falta de equipo apropiado, mano de obra calificada, adiestramiento de técnicos y productores para la aplicación de esta tecnología, comercialización, subsidios y programas de financiamiento entre otros. Mediante el diseño y construcción de un prototipo de siembra de arroz en hilera bajo el sistema de labranza de conservación es posible reducir los costos de producción en al menos un 20 %, por el no laboreo del suelo, aunado a esto se reduce la perdida de suelo por erosión hídrica en un 25% y se mejora la conservación de humedad. Por otra parte se reducen los insumos en semilla por dosificación mecánica en lugar de la del tipo manual al voleo. El resultado de este trabajo de investigación es un prototipo de siembra en hileras del cultivo arroz, con un ancho fijo de trabajo de 0.30 m, con una dosificación mínima de 30 kilogramos y máxima de 100 kilogramos, con un enganche de acoplamiento al tercer punto del tractor, cuenta con un sistema de tren de siembra con triple disco en línea, un sistema de flotación en los discos sembradores para seguir las irregularidades del terreno y sistema de ruedas tapadoras que permitan manipular la profundidad de siembra dependiendo de las condiciones de suelo en las que se labore. La eficiencia de prototipo oscila en rango del 90% en suelos laborados previamente con un paso cruzado de rastra, con suelos que van desde ligeros hasta pesados y con porcentajes bajos de humedad.

Financiamiento CONACyT 12110.

ESTIMACIÓN DEL ÁREA CULTIVADA CON TRIGO Y CEBADA BAJO SIEMBRA DE CONSERVACIÓN EN EL ESTADO DE GUANAJUATO

ESTIMATION OF AREAS SEEDED WITH WHEAT AND BARLEY UNDER CONSERVATIONAL TILLAGE PRACTICES IN GUANAJUATO STATE

Saldaña RN*, Flores GA, García BS, Gaytán NKR
División de Ciencias de la Vida. Universidad de Guanajuato
saldanar@dulcinea.ugto.mx

Un 80% de la superficie en México tiene problemas de erosión, en gran parte como resultado de las actividades agrícolas. La labranza de conservación ha mostrado resultados reduciendo la tasa de erosión del suelo hasta en un 95%. Un indicador del avance en la solución al problema de erosión del suelo, es la superficie trabajada bajo labranza de conservación o labranza cero en relación a la superficie total cultivada. En Guanajuato esta práctica está siendo aceptada y la superficie bajo siembra de conservación ha aumentado considerablemente en años recientes. Contar con información sobre la superficie en que la labranza de conservación o cero se práctica en regiones relativamente grandes (estados), permitiría la gestión optima de recursos económicos y humanos para apoyar la adopción de dicha práctica. El presente trabajo consiste en desarrollar una metodología de reconocimiento de áreas cultivadas bajo el sistema de labranza de conservación empleando percepción remota. La hipótesis fue que los niveles digitales registrados en una imagen de satélite, de un suelo con cobertura de residuo vegetal son estadísticamente diferentes de aquellos en un suelo desnudo, aún cuando exista un cultivo con treinta días de edad sobre dichos suelos. Para el análisis se emplearon cuatro imágenes de satélite LandSat. Se realizó un levantamiento de 180 parcelas de referencia en campo, en el que se identificaron 80 parcelas bajo siembra directa (40 parcelas con trigo y 40 parcelas con cebada). Los pixeles de ambos tipos de parcelas se identificaron y separaron de las imágenes de satélite. Se analizaron gráfica y estadísticamente los niveles digitales de los pixeles para las siete bandas espectrales de las imágenes. Los resultados mostraron diferencias significativas (<5%) entre las señales espectrales en las bandas 3, 5 y 7 en el ANOVA realizado con fines de comparación. El análisis multi-temporal mostró que los niveles digitales en las bandas 3, 4, 5 y 7 cambiaron con la aparición del cultivo, y los cambios dependieron del tipo de labranza. Estos cambios continuaron hasta que los niveles se igualaron en ambos tipos de labranza, llegando a los niveles digitales típicos de la vegetación, al cabo de dos meses. Con base en los resultados, existe diferencia significativa en los niveles digitales entre parcelas bajo siembra de conservación y parcelas bajo siembra convencional, por lo que, esto se podría emplear para estimar el área cultivada bajo labranza de conservación, es posible hacerlo empleando imágenes de las primeras seis semanas después de la siembra del cultivo.

Apoyado por CONCYTEG.

EVALUACIÓN DE UN MOTOCULTOR PASQUALI XB 40

EVALUATION OF A MOTOCULTOR PASQUALI XB 40

Ochoa BJG*[1], Martínez-RE[2], Mayans CPR[2], Audelo BMA[1]
[1]-CEVAMEX-INIFAP, [2]DIMA-UACh
ochoa.juan@inifap.gob.mx

En México los motocultores han tenido un gran auge debido a que de manera general los terrenos agrícolas son pequeños, lo cual hace impráctico utilizar tractores, sin embargo, existe información muy escasa sobre estas máquinas, es por esto que se realizó la presente investigación de evaluar el motocultor Pasquali XB 40 midiendo diferentes parámetros tanto en laboratorio como en campo, con el objetivo de generar información sobre estos equipos. La metodología seguida para la realización de las pruebas, fue del protocolo de prueba PPM-C0408/2 del CENEMA, que al igual considera parámetros de normas nacionales e internacionales. Los resultados obtenidos muestran que las dimensiones concuerdan con las que el fabricante proporciona y cumple con los requisitos mínimos de seguridad, la visibilidad es del 81%, la potencia desarrollada es de 4,35 kW, la vibración y ruido promedio máximo se presentó con el rotocultor en el eje ortogonal Z con 4,5 m/s^2 para vibración y 88 dB para ruido, considerando que sobrepasa los límites de seguridad se recomienda utilizar medidas de protección. Durante la evaluación de los implementos, se observó una gran dificultad en cuanto a la operación de la máquina, debida a la poca estabilidad implicando un alto esfuerzo en los manubrios.

Proyecto apoyado por CENEMA-INIFAP (proyecto interno).

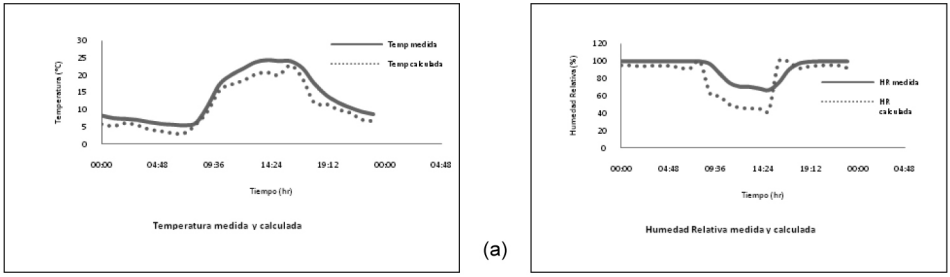
EVALUACIÓN DE UN MODELO PARA ESTIMAR LA TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA EN EL INTERIOR DE INVERNADEROS

EVALUATION OF A MODEL TO ESTIMATE THE TEMPERATURE AND RELATIVE HUMIDITY INSIDE GREENHOUSES

Reyes RA[1]*, Rodríguez GR[1], Zermeño GA[1], Jasso CD[1], Cadena ZM[1], Burgueño CH[2]
[1] Posgrado en Ingeniería de Sistemas de Producción. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. [2]TPI Todo Para Invernaderos. reyes@correo1.com

El presente trabajo pretende calibrar y validar un modelo para la predicción de la temperatura y la humedad relativa dentro de un invernadero con ventilación cenital para la zona noreste de México, con un ajuste aceptable respecto de la realidad, utilizando para su parametrización datos que sean de relativa fácil obtención, logrando con esto un uso más práctico del mismo. El presente trabajo hace uso de dos ecuaciones, una de balance de energía y una segunda, para el balance de vapor de agua en el invernadero. La metodología del desarrollo de esta investigación consistió en cuatro etapas: la primera está referida al establecimiento de las ecuaciones que conforman el modelo y posteriormente su traslado al programa STELLA™ v9.0.2, en la segunda etapa se efectuó durante varios días el registro de los datos climáticos en el interior y exterior de un invernadero en producción, en la tercera se efectuó la calibración del modelo y en la cuarta su validación.

Figura 1. Comportamiento de datos medidos y estimados de temperatura y humedad relativa respectivamente para el día 13 de enero de 2009, uno de los días utilizados para la validación del modelo.



(a)

Se obtuvo un R^2 de 0.9804 y 0.7037 para temperatura y humedad relativa respectivamente, valores similares a los encontrados por Bouzo (2006). El comportamiento de decrementos de temperatura en determinados periodos fue similar para lo realizado por Sbita (1998). Uno de los factores que afectan los valores de HR se debe que ésta es estimada a partir de ΔT, y por lo tanto como señala Castañeda (2007) los errores relativos de ΔT afectarán a HR.

Se obtiene un modelo para estimar las condiciones de humedad relativa y temperatura, con buen ajuste para el caso de esta último. Para el caso de la humedad se debe considerar incluir modificaciones al coeficiente K_c e incluir el efecto evaporación del suelo cuando se trabaja en periodo invernal. Se obtuvo una herramienta de apoyo para la toma de decisiones en cuanto a la conveniencia de instalar invernaderos y para estimar el comportamiento de su microclima haciendo variar su dimensionamiento y operación.

Proyecto parcialmente financiado por la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

GENERACION DE UNA METODOLOGIA PARA EVALUAR LAS ASPERSORAS DE MOCHILA

GENERATION OF A METHODOLOGY FOR EVALUATE KNAPSACK SPRAYERS

Ochoa BJG*[1], Cuapantécatl GN[2], Audelo BMA.[1]
[1]-CEVAMEX-INIFAP, [2]DIMA-UACh
ochoa.juan@inifap.gob.mx

El presente trabajo se realizó con base en la investigación llevada a cabo en el Centro Nacional de Estandarización de Maquinaria Agrícola (CENEMA) y consistió en generar una metodología validada para la evaluación de equipo de aspersión de mochila con accionamiento por palanca. Los equipos de aspersión de tipo mochila son herramientas que ayudan a controlar malezas, plagas y enfermedades. En las últimas décadas se ha visto que el uso de productos agroquímicos ha ido en aumento en las prácticas agrícolas. Por lo que es importante contar con equipos de aspersión que respondan a las necesidades de hoy en día. Es poca la información sobre una metodología que permita evaluar el funcionamiento de estos equipos de forma eficiente. Se describen como un estudio de caso, los pasos seguidos para la elaboración de la misma, así como el procedimiento para cada uno de los estudios (estructura, desarme) y pruebas (funcionamiento, potencia necesaria, presión, bomba, funcionamiento del agitador, calidad de aspersión y operación continua).
Como resultado se generó la metodología, con las ecuaciones necesarias para cada estudio y para cada prueba, la instrumentación a utilizar, el método de medición y los formatos requeridos de acuerdo a las condiciones de campo.

Proyecto apoyado por CENEMA-INIFAP (proyecto interno).

IMPACTO DEL CALENTAMIENTO GLOBAL EN EL RENDIMIENTO DE BIOMASA Y GRANO DEL MAÍZ (*Zea mays* L.) Y FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN VERACRUZ, MÉXICO

IMPACT OF GLOBAL WARMING ON MAIZE (*Zea mays* L.) AND DRY BEANS *(Phaseolus vulgaris L.)* BIOMASS AND GRAIN YIELD IN VERACRUZ, MÉXICO

Uresti GJ[1]*, Tosquy VOH[1], Uresti DD[2]
[1]Campo Experimental Cotaxtla-CIRGOC-INIFAP, [2]Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
Uresti.jesus@inifap.gob.mx

El Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC), en 2007 confirma el calentamiento global de la tierra y predice incrementos de temperatura de 1-2, 3-4 y 4-7 ºC para los períodos 2011-2030, 2046-2065 y 2080-2099. El calentamiento global impactará negativamente el rendimiento del maíz y frijol, por lo que es necesario implementar medidas de adaptación. Sin embargo, la capacidad de éstas para reducir o evitar el impacto negativo es finita, a medida que se incrementa la temperatura su capacidad disminuye y puede desaparecer con incrementos mayores de 4 ºC. Por lo anterior, para una adecuada adaptación al cambio climático se requiere conocer la magnitud y dinámica de la respuesta de la productividad al incremento de temperatura. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del incremento de temperatura en el rendimiento del maíz y frijol durante los ciclos Primavera-Verano (P-V) y Otoño-Invierno (O-I) en la zona tropical de Veracruz, México. En total se realizaron cuatro experimentos: Maíz en P-V y O-I y Frijol en O-I y P-V. Cada experimento consistió de 21 tratamientos derivados de 7 incrementos de temperatura (0, 1, 2, 3, 4, 5 y 6 ºC aplicados a la temperatura promedio diaria prevaleciente durante los ciclos P-V y O-I), durante tres años consecutivos (2000, 2001 y 2002 considerada como la temperatura de referencia), en tres localidades (norte, centro y sur de Veracruz). El diseño estadístico fue bloques completos al azar y localidades como repeticiones. El arreglo de tratamientos fue parcelas divididas, la parcela grande correspondió a años y la parcela chica al incremento de temperatura. El trabajo se realizó con un modelo de simulación desarrollado y validado para la zona tropical de Veracruz, utiliza datos diarios de temperatura máxima y mínima y radiación solar global (RSG) la cual se estimó a partir de datos de evaporación diaria. Los parámetros fisiológicos utilizados en el modelo del maíz corresponden a la variedad VS-536 y del frijol a la variedad Negro INIFAP. Diariamente se simularon las variables producción aérea de materia seca total (PAMS), rendimiento de grano (RG), días a madurez fisiológica (DMF) e intercepción de radiación fotosintéticamente activa (IPAR). Para cada variable se realizó un análisis de varianza y la prueba Diferencia Mínima Significativa (DMS) al 5% de probabilidades de error. Para ambos cultivos y en ambos ciclos de producción, en general, las cuatro variables medidas presentaron respuesta estadísticamente significativa ($P \leq 0.05$) al incremento de temperatura. Durante el ciclo P-V la PAMS y el RG del maíz se redujeron en promedio 9, 16 y 24% con incrementos de temperatura de 2, 4 y 6 ºC, respectivamente, mientras que en el ciclo O-I la reducción fue de 20, 34 y 46%. Para frijol durante el ciclo O-I la PAMS y el RG se redujeron en promedio 13, 21 y 27% con incrementos de 2, 4 y 6 ºC, respectivamente, mientras que en el ciclo P-V la reducción fue 17, 26 y 35%. En todos los casos, esta reducción del rendimiento se debió al acortamiento del ciclo del cultivo y menor IPAR. La tasa de reducción del rendimiento con el incremento de temperatura fue mayor durante los ciclos caracterizados por temperaturas más bajas, sin lluvia y con mayor calidad de RSG (O-I para maíz y P-V para frijol) debido a la menor IPAR. El análisis de varianza para las cuatro variables estudiadas presentó diferencia estadísticamente significativa ($P \leq 0.05$) entre localidades y diferencia no significativa para la fuente de variación años e interacción años-Incremento de temperatura. Las medidas de adaptación actuales son capaces de compensar entre 15 y 20% la reducción del rendimiento por incremento de temperatura, por lo tanto para incrementos mayores de 2 ºC es necesario desarrollar nuevas tecnologías de adaptación.

LOCALIZACIÓN DEL ÁPICE DEL DIENTE DE AJO (*Allium sativa* L.) MEDIANTE EL ANÁLISIS DE IMAGEN DIGITAL

TIP LOCATION OF GARLIC CLOVE (*Allium sativa* L.) USING DIGITAL IMAGE ANALYSIS

Saldaña R.N.[1*], López H.J.M.[2], Serwatowski H.R.J.[1], Juárez G.J.A.[1], Cabrera S.J.M.[1], Sierra S.L.A.[1], Trejo G.R.[1]
[1]División de Ciencias de la Vida, [2]División de Ingenierías, Universidad de Guanajuato
saldanar@dulcinea.ugto.mx

El estado de Guanajuato es el segundo productor de ajo en México, y la siembra del mismo se realiza de forma manual. La mano de obra en la siembra y recolección del ajo, eleva los costos de producción, además de la poca oferta de semilla de calidad y contaminación del terreno que han conllevado a buscar alternativas tecnológicas que minimicen la problemática planteada. Una alternativa para la producción de semilla de calidad de ajo es un sistema hidropónico, mediante bandejas de plástico colocadas en campo abierto o invernadero para el desarrollo del cultivo y con las operaciones de siembra y recolección completamente automatizadas. Uno de los retos de la siembra automatizada es la colocación del diente de ajo en la bandeja, ya que éste debe quedar con el ápice orientado hacia arriba del sustrato en la bandeja, de lo contrario la producción se reduce hasta en un 40%. El objetivo del trabajo fue estudiar algunas propiedades geométricas del diente del ajo y procedimientos de procesamiento de imagen digital que permitan localizar el ápice y su orientación. Las propiedades estudiadas fueron área, circularidad y curvatura. El área y la circularidad se aplicaron a imágenes del ajo dividas por mitad, partiendo de la hipótesis de que la mitad del ajo donde se encuentra el ápice tiene menor área y circularidad que la mitad contraria. El ajo se dividió por mitad con respecto a su eje mayor, empleando el centro geométrico del mismo en la imagen digital. La curvatura consistió en calcular el ángulo de la línea del borde del ajo en la imagen, a pequeñas distancias, bajo la hipótesis de que el menor ángulo del borde corresponde al ápice del ajo. El tamaño y vista expuesta del ajo fueron factores considerados en el experimento. El diseño de experimentos planteado fue un factorial 4X2 (cuatro tamaños de ajo por 2 vistas expuestas por el ajo en la imagen), para cada una de las propiedades geométricas. Los procedimientos de procesamiento estudiados fueron la detección del borde del ajo y el número de coordenadas en la imagen que forman el borde del ajo. Los métodos de detección de bordes probados fueron *Canny*, *Sobel* y *Roberts*. El número de coordenadas empleadas se limitó escogiendo un pixel de cada 5, 15 y 25 pixeles del borde en la imagen del ajo. En los procedimientos de procesamiento se incluyeron como variables de análisis el tamaño y la vista ofrecida por el ajo (lateral y frontal). Los resultados mostraron que los tres parámetros geométricos área, circularidad y curvatura permitieron localizar el ápice del ajo en 90%, 92.5% y 90% de los ajos analizados, respectivamente. Los métodos de *Canny*, *Sobel* y *Roberts* permitieron localizar el ápice en 91.3%, 81.3% y 77.5% de los casos, respectivamente. Los resultados del ANOVA para los métodos de detección del borde mostraron diferencia significativa (<5%) entre *Canny* y *Roberts*. El número de coordenadas tomando un pixel por cada 5 pixeles, mostró el mayor porcentaje de aciertos en la localización del ápice con un 95% y en el ANOVA, éste mismo mostró diferencia significativa con respecto a los otros dos números de coordenadas estudiados. Combinando los resultados, el mayor porcentaje de aciertos que fue de 95%, para localizar el ápice del ajo en la imagen, se logró con el método de detección de borde de *Canny*, escogiendo 1 pixel por cada 5 pixeles del borde y tomando en consideración que al menos dos de los tres parámetros geométricos indicaron la misma localización del ápice. Este último resultado se considera satisfactorio para realizar una siembra automática sin efecto negativo en la producción.

Apoyado por recurso interno de la Universidad de Guanajuato.

MECANIZACIÓN DE SIEMBRA EN LABRANZA DE CONSERVACIÓN Y COSECHA DE AGUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ARROZ EN LA ZONA TROPICAL DE MÉXICO (Etapa I: Identificar sitios con potencial para la producción de arroz de temporal en tres municipios del estado de Veracruz)

TILLAGE CONSERVATION SEEDLER AND WATER COLLECT FOR INCREASE THE RICE PRODUCTION IN TROPICAL AREAS OF MEXICO (Stage I: Identify potential rainfed rice production sites in three municipalities in the state of Veracruz)

Cuervo PN[1*], Reynolds CMA[1], Ramírez MCA[1], Flores MDS[1], Jácome MSM[1]
[1]INIFAP
reynolds.marco@inifap.gob.mx

El presente trabajo es el resultado de la primera etapa “Identificación de sitios con potencial para la producción de arroz de temporal en tres municipios del estado de Veracruz” del proyecto “Mecanización de siembra en labranza de conservación y cosecha de agua para incrementar la productividad del arroz en la zona tropical de México”. La demanda interna de este cereal en nuestro país es de un millón 100 mil toneladas. Los altos costos de producción debidos a la falta de maquinaria especializada y a la falta de apoyos en este cultivo han llevado a una reducción en la superficie sembrada, además de la pérdida de interés por parte de los productores por lo que optan por cambiar de sistema producto. En el 2007 se obtuvo una producción de 295 mil toneladas, que no fueron suficientes para abastecer el consumo nacional, por lo que se tuvo que importar el 75 por ciento del arroz que se consume, lo que significa que de cada kilogramo de arroz que existe comercial, nuestro país solo produce 0.250 kilogramos. En la república Mexicana los principales estados productores de arroz son: Campeche, Tabasco y Veracruz donde se encuentra el 50 por ciento de los recursos hídricos. La producción de arroz en la zona tropical de México proviene principalmente de la región temporalera que se ubica en el sureste del país, comprende alrededor del 80 por ciento del área arrocera nacional y cuyos rendimientos oscilan entre 2.5 y 3.5 toneladas por hectárea. El objetivo principal de este trabajo fue identificar las zonas potenciales para la producción del cultivo del arroz, ya que se estima que existen tan solo en Veracruz las condiciones para cumplir con las demandas del país. Las áreas en que es factible sembrar arroz fueron seleccionadas en base dos condiciones: *in situ* presentadas por los sitios en donde los productores obtienen altos rendimientos de 5 ton/ha (productor líder), y la segunda definida en consenso por un grupo multidisciplinario y en base a información de requerimientos edafoclimáticos del cultivo. Los registros de estos parámetros como el tipo de suelo, clima, precipitación y altitud posteriormente ubicar las áreas que presentan similitud de esas condiciones por medio de sistemas de información geográfica y así determinar la superficie en la que se podrían obtener buenas cosechas fueron cruzados metodológicamente para obtener la identificación de zonas con potencial productivo. Los municipios de este estudio fueron Tierra Blanca, Tres Valles y José Azueta; seleccionados de acuerdo a sus rendimientos obtenidos en años anteriores que van de 3 – 5 ton/ha lo que los ubica como productores líderes de cultivo en el estado de Veracruz. El análisis y la conjunción de los factores que definen el potencial de las tierras de ciclo temporalero para el cultivo de arroz indican que existe para el estado de Veracruz 500 000 has de las cuales aproximadamente 134 356 has, están localizadas en los tres municipios estudiados, teniendo en Tierra Blanca una superficie óptima de 86 543 has de las cuales se siembran actualmente 535 has; 26 747 has óptimas en Tres Valles con superficie cultivada de 6,300 has y 21 066 has potenciales para el municipio de José Azueta en donde según registros se siembran 300 has.

Fuente de financiamiento: CONACYT 12110.

METODOLOGíA PARA LA EVALUACIÓN DE ALZADORAS DE CAÑA QUE SE COMERCIALIZAN EN MÉXICO

METHODOLOGY FOR THE EVALUATION OF SUGAR CANE LOADERS WHICH ARE COMMERCIALIZED IN MEXICO

Audelo BMA[1]*, Ochoa BJG[1], Albarrán MM[1], Jiménez RR[1]
[1] CEVAMEX-CENEMA, INIFAP.
audelo.marco@inifap.gob.mx

En México la Caña de Azúcar se utiliza preferentemente para la producción de Azúcar, adicionalmente se puede utilizar como fuente de materias primas para una amplia gama de derivados, desde la materia prima para la elaboración de fertilizante, la producción de alcohol, hasta la elaboración de piloncillo o para su consumo como fruta de estación. La superficie anual sembrada promedio es de 717,582.8, lo que representa el alrededor del 3 % de la superficie sembrada a nivel nacional, teniendo una producción anual de 49,512,928.6 t, siendo el principal productor el estado de Veracruz. La cosecha de éste cultivo se puede hacer de forma manual, semi-mecanizada y mecanizada. La cosecha manual se hace con machetes con los que se cortan los tallos. La cosecha semi-mecanizada se realiza en dos pasos, el corte y la alzada. La primera se realiza de forma manual y la segunda se lleva a cabo con elementos mecánicos como lo son alzadoras de caña, para su posterior trasporte. Implementado ésta técnica el levante de la caña se lleva a cabo con una mayor eficiencia. La cosecha mecanizada se hace con cosechadoras que cortan la mata y separan los tallos de las hojas con ventiladores. Las alzadoras de caña de azúcar, son una alternativa a las cosechadoras combinadas cuando la irregularidad del terreno, el peso de las cosechadoras o la capacidad adquisitiva del agricultor hacen inviable el cosechado mecanizado. Para que el productor disponga de alzadoras de caña de calidad, es necesario establecer una metodología estandarizada que permita su evaluación con la finalidad de establecer el grado de cumplimiento que tienen estos equipos considerando los requerimientos de sus usuarios. Las pruebas para la evaluación de este tipo de máquinas incluyen procedimientos de laboratorio y de campo. Dentro de estas pruebas se encuentra una inspección técnica de la estructura, en el que se verifican las especificaciones técnicas declaradas por el fabricante, además se incluyen pruebas relacionadas con el funcionamiento, los requerimientos de potencia, la seguridad y la durabilidad de la máquina a través de la operación continua, en las que el objetivo principal es conocer el comportamiento del equipo dentro del sistema de producción; también se considera un estudio de cultivo, en donde se definen las principales características del material objeto de prueba, esto permite establecer las condiciones bajo las que es probado el equipo. La metodología propuesta en este trabajo y los resultados de su validación servirá como base para la elaboración del anteproyecto de norma mexicana, NMX, que permita la evaluación de la calidad de estas máquinas.

METODOLOGíA PARA LA EVALUACIÓN DE PICADORAS DE FORRAJE QUE SE COMERCIALIZAN EN MÉXICO

METHODOLOGY FOR THE EVALUATION OF FORAGE CUTTERS WHICH ARE COMMERCIALIZED IN MEXICO

Audelo BMA[1]*, Ochoa BJG[1], Albarrán MM[1], Jiménez RR[1]
[1] CEVAMEX-CENEMA, INIFAP.
audelo.marco@inifap.gob.mx

En México, el cultivo de forrajes es ampliamente utilizado para la preparación de alimento para el ganado. La superficie anual sembrada promedio es de 21,729,433.48 ha, lo que representa alrededor del 7 % de la superficie sembrada a nivel nacional, además el valor de la producción promedio es de $ 183,742,534,180.00, lo que representa alrededor del 7.5 % del valor promedio nacional. Esta producción se divide en diferentes cultivos entre los que encontramos: Alfalfa, avena, maíz y sorgo. Los sistemas de aprovechamiento de forrajes, además del consumo en verde más o menos directo, son el henificado, el ensilado y la deshidratación. Existen diferentes formas de hacer la cosecha del forraje, la cual puede ser de forma manual y mecanizada. La forma mecanizada se puede realizar con máquinas autopropulsadas o con máquinas tiradas por el tractor. Las picadoras de forraje son ampliamente utilizadas por las notables ventajas que presentan de cara a la preparación de alimentos para el ganado, ya que entre otras cosas permiten: la recogida y picado de maíz para ensilado, la siega y picado de pasto verde para la alimentación directa y la recogida y picado de heno para ensilado. En México se cuentan con de 27 modelos diferentes de estas máquinas. La evaluación de las picadoras de forraje es importante, ya que la calidad del alimento para el ganado depende, en gran medida, de las condiciones en las que se coseche, la cual depende directamente de la máquina que se utiliza en esta actividad. Las pruebas para la evaluación de este tipo de equipos incluyen procedimientos de laboratorio y de campo. Dentro de estas pruebas se encuentra una inspección técnica de la estructura, en el que se verifican las especificaciones técnicas declaradas por el fabricante, además se incluyen pruebas relacionadas con el funcionamiento, los requerimientos de potencia, la seguridad y la durabilidad de la máquina a través de la operación continua, en las que el objetivo principal es conocer el comportamiento del equipo dentro del sistema de producción; también se considera un estudio de cultivo que en este caso pueden ser cualquiera de los que se vaya a trabajar la máquina, en donde se definen las principales características del material objeto de prueba, esto permite establecer las condiciones bajo las que es probado el equipo. La metodología propuesta en este trabajo y los resultados de su validación, servirá como base para la elaboración del anteproyecto de norma mexicana, NMX, que permita la evaluación de la calidad de estas máquinas.

MODELO ESTADÍSTICO PARA ESTIMAR EL LÍMITE SUPERIOR DE LABORABILIDAD DE SUELOS COMO UNA FUNCIÓN DE LA TEXTURA Y MATERIA ORGÁNICA

STATISTICAL MODEL TO QUANTIFY THE UPPER WORKABILITY LIMIT OF SOILS AS A FUNCTION OF TEXTURE AND ORGANIC MATTER

CADENA ZM*[1], CANTU SM[1], ZERMEÑO GA[1], CAMPOS MSG[1] RIOS CM[1]
[1] División de Ingeniería, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

En México, la planeación y operación de los sistemas de mecanización para labranza convencional y/o sistemas de conservación no se basa en un procedimiento cuantitativo que determine el estado de humedad del suelo en que se puede realizar las labores sin riesgo de degradación del suelo por compactación. En este trabajo de presenta el desarrollo de una herramienta (modelo estadístico) que relaciona el máximo contenido de humedad en un suelo hasta el cual no se presenta riesgo de compactación por la aplicación de cargas por la maquinaria (límite superior de laborabilidad) con sus características texturales específicas y contenido de materia orgánica. Para esto se utilizaron 16 tipos suelos de diferentes aéreas bajo agricultura en el País. Para realizar el trabajo, se recolectaron diversas muestras de suelos de 16 áreas bajo agricultura, estas fueron llevadas a laboratorio donde fueron subdivididas de tal manera que se obtuviera diferentes contenidos de humedad de cada submuestra; obteniendo un rango desde consistencia seca hasta consistencia plástica; luego cada una de estas fueron sometidas a compactación con un simulador neumático de cargas de maquinaria agrícola, inmediatamente después se midió la permeabilidad al aire de cada submuestra. El valor de referencia de permeabilidad al aire antes de que ocurra la compactación fue tomado de acuerdo a la literatura (Hoogmoed et al, 2003) como $1*10^{-12}$ m^2 de área de poros después de aplicar las cargas. El contenido de humedad al que se alcanzó ese valor de área de poros para cada tipo de suelo, fue tomado como el límite superior de laborabilidad (LSL) para ese suelo en particular. Utilizando el programa estadístico “R”, se obtuvo un modelo de regresión múltiple, del cual se observa que el contenido de arcilla, limo y el porcentaje de materia orgánica, son las variables que mejor predicen el LSL. Del análisis de regresión, se obtuvo una $R^2 = 0.996$ lo que indica que la parte estructural del modelo es adecuada puesto que explica el 99% de la variabilidad del mismo. Analizando cada variable, fue posible distinguir que el contenido de materia orgánica tuvo el mayor efecto en predecir el LSL. Por otra parte, el contenido de arcilla tenía un efecto de casi el doble del obtenido por el contenido de limo en el suelo. La varianza en los residuales es constante y no se obtuvieron problemas de normalidad ni de correlación de errores. Los resultados de la validación del modelo indica que tiene una buena estabilidad porque la predicción de errores fue de 3.6, lo cual indica una buena precisión al predecir los valores del LSL.

RELACIÓN ENTRE INDICE DE CLORIFLA Y NDVI CALCULADO DE IMAGEN SATÉLITAL EN CAMPOS DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.)

RELATIONSHIP BETWEEN CHLOROFILE INDEX AND NDVI CALCULATED FROM SATELITE IMAGES FOR WHEAT FIELDS (*Triticum aestivum* L.)

Saldaña RN*, Flores GA, García BS, Arévalo GJL
División de Ciencias de la Vida. Universidad de Guanajuato
saldanar@dulcinea.ugto.mx

Existen numerosos estudios del uso del NDVI calculado de imágenes satelitales para estimar el rendimiento en diversos cultivos, la mayoría de los estudios están enfocados a estimar el rendimiento en regiones a gran escala con imágenes de satélite de resolución media (30mX30m/pixel), y existen pocos estudios de estas imágenes, enfocados a emplearlas en el manejo del cultivo. Por otro lado existen los sensores de medición de clorofila en campo, que han sido sugeridos para su uso en el asesoramiento de aplicación de fertilizantes de dosis variadas de acuerdo con las necesidades del cultivo. En el presente trabajo se realizaron mediciones del índice de clorofila mediante un medidor de clorofila, se emplearon imágenes de satélite de resolución media para calcular el NDVI en las parcelas en las cuales se midió el índice de clorofila. Las mediciones se hicieron en fechas en que el trigo alcanzó un estado de madurez en que se esperaba el máximo valor del NDVI, que de acuerdo con la bibliografía es un estado adecuado para obtener valores de NDVI que permiten estimar el rendimiento del cultivo. Los datos de clorofila y NDVI se analizaron mediante regresión lineal, exponencial y polinomial para encontrar la relación entre ambos parámetros. Los resultados obtenidos mostraron que la relación exponencial entre ambas variables tuvo el coeficiente de Pearson más alto de 0.9125. Sin embargo, dicha relación es muy vulnerable a los cambios en la densidad de plantación y a problemas de estrés de las plantas, que podrían ser factores estudiados a futuro para obtener una relación más robusta entre ambas variables.

TECNOLOGIA PARA CUANTIFICAR LA RAIZ DE CULTIVOS MEDIANTE UN ANALISADOR DE IMAGEN

TECHNOLOGY TO QUANTIFY CROP ROOT USING IMAGE ANALYSIS

López SR[1], González CG[2*], Chávez RE[2], Potisek TMC[2], González BJL[2], López CR[3]
[1]Estudiante postgrado UANL, [2] CENID-RASPA INIFAP, [3]UAAAN Saltillo.
gonzalez.guillermo@inifap.gob.mx

Con el objetivo, de implementar una técnica, que permita la cuantificación de la distribución, área y tamaño de la raíz de plantas. Se consideraron dos cultivos, tomate cherry y chile jalapeño, la siembra se realizo en macetas de plástico en invernadero y en campo respectivamente. Se consideraron dos criterios esenciales de lavado y preparación de la raíz del cultivo; en maceta, se procedió por el método del rizotron, primero se retiro la bolsa de plástico, envolviendo la raíz con suelo en una tela de algodón y se dejo reposar en un recipiente con agua, enseguida se procede a la aplicación de acido acético para eliminar el suelo de la raíz. En campo la raíz se descubrió mediante el perfil edafológico y posteriormente la aplicación de agua con acido acético a baja presión hasta eliminar el suelo de la raíz. En seguida la raíz de tomate, se digitalizó con la ayuda de una cámara OLIMPUS CCD, bajo la forma de una matriz rectangular de 380 x 525 mm, o sea 199,500 mm^2, que corresponde a una unidad de superficie de 0.0014 mm^2, con una resolución espacial de 119µm. La raíz de chile se digitalizó, bajo la forma de una matriz rectangular de 91 x 74 mm, o sea 6,734 mm^2, que corresponde a una unidad de superficie de 0.0017 mm^2, en con una resolución espacial de 41µm por píxel. Finalmente el análisis de la imagen se realizó con la ayuda de un analizador Image Pro Plus v4.5, el cual consistió en la obtención de la imagen binaria en formato JPG o TIFF. En dichas imágenes generadas, se cuantificó el área, tamaño y distribución de la raíz a partir del área de su sección expresada sobre la imagen y descrita por la Ecuación 1, d = 4 n x área; Donde d= área superficial de la raíz en mm^2. De los resultados resaltan claramente que la utilización de esta tecnología permite describir con precisión la distribución, área y tamaño de la raíz de chile jalapeño y tomate cherry, a diferencia de las técnicas clásicas o tradicionales.

Inocuidad de Alimentos

DIAGNOSTICO QUÍMICO Y MICROBIOLOGICO DEL AGUA DE LAS PRESAS PARA RIEGO DE CULTIVOS EN LA COMARCA LAGUNERA

CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL DIAGNOSIS OF THE WATER OF THE PREY FOR IRRIGATION OF CULTURES IN THE COMARCA LAGUNERA.

Isidro RLM[1*], Gaytan MA[1], Chew MJI[1], Chavira ZMA[2], Froto MML[2].
[1]INIFAP-Campo Experimental La Laguna. [2]Escuela de Ciencias Biológicas UAC.
ibq_isidro@yahoo.com.mx

Una de las principales fuentes de agua para la actividad humana lo representan los ríos, sin embargo muchas áreas de estos ríos han sido utilizadas como áreas de descarga de desechos de la industria, de poblaciones rurales y urbanas, y de desechos de productos agrícolas y pecuarios. La calidad del agua tanto para consumo humano como para uso agrícola, tiene efectos importantes en aspectos de salud pública, por ejemplo, el uso de agua de mala calidad para el consumo humano provoca infecciones y enfermedades parasitarias que son una de las principales causas de muerte a nivel mundial; mientras que el agua de mala calidad utilizada para el riego de cultivos agrícolas, puede trasmitir microorganismos patógenos (bacterias, virus, parásitos, toxinas), metales pesados (plomo, cadmio, mercurio, etc.) y priones que provocarán enfermedades. Los síntomas de estas enfermedades van desde ligeras gastroenteritis hasta síndromes de tratamiento neurológicos de por vida, hepáticos, y renales. Se ha reportado que más de 200 enfermedades se transmiten a través de alimentos; por lo anterior, la calidad del agua utilizada para el riego de cultivos, determinará la calidad de los alimentos ya sea frutas, u hortalizas. La contaminación con microorganismos patógenos de estos productos puede ocurrir en cualquier etapa de la cadena de producción del cultivo que incluye actividades desde campo, cosecha, empaque, procesamiento, y distribución del producto. Entre los microorganismos que se han reportado con mayor frecuencia en frutas y hortalizas, transmitidos a través del agua de riego se encuentran: *Escherichia coli*, *Salmonella* spp, Vibrio cholerae, *Shigella* spp*,* así como *Cryptosporidium parvum*, *Giardia lamblia*, *Cyclospora cayetanensis* y los virus de Norwalk y de la hepatitis. En la Comarca Lagunera la actividad agrícola depende de dos fuentes de abastecimiento de agua siendo el agua del subsuelo y el agua de las presas Lázaro Cárdenas y Francisco Zarco que se distribuye a través del río Nazas y la red de canales de distribución. Un problema permanente para el agua proveniente de estas presas es que tanto el lecho del río, como los canales de derivación, año con año han sido utilizados como áreas de desecho por los sectores arriba mencionados. Esta situación ha ocasionado que cuando se inicia la apertura de las presas para el riego de cultivos gran cantidad de esos desechos representan una fuente potencial de contaminación del agua que será utilizada para la producción de cultivos. Por lo anterior, durante el ciclo agrícola 2007 fueron tomadas muestras de agua en la Presa Lázaro Cárdenas y en diferentes puntos del cauce del río Nazas hasta las compuertas de San Fernando, extendiéndose los puntos de muestreo hasta el cauce del río incluyendo el canal Sacramento y los diferentes canales de derivación de agua que se utilizan para el riego de cultivos en la Comarca Lagunera. El objetivo de este trabajo fue identificar los microorganismos que habitan en el agua proveniente de las presas y que pueden representar un problema potencial para la contaminación de productos agrícolas. Las muestras de agua fueron obtenidas de agua corriente (en movimiento) y de agua almacenada en la presa. Se registraron datos de pH, conductividad eléctrica (C.E.), y fue realizado un análisis microbiológico de las muestras de agua. El análisis de las muestras indica que tanto el agua almacenada en la presa como el agua muestreada a lo largo del cauce del río, presentan valores similares en sus propiedades químicas y como vehículo de contaminación por bacterias. El agua de la presa presentó un valor de pH 7,6; y una C.E. 0.66 mS/cm; mientras que el agua a lo largo del cauce del río tuvo valores de pH 7,58 y una C.E. 0,65 mS/cm; desde este punto de vista, el agua de las presas es una agua de excelente calidad para uso agrícola. Las bacterias identificadas tanto en agua almacenada, como agua en movimiento fueron: *Salmonella paratyphi*, *Salmonella* spp, *E. coli* y *Shigella* spp. Estas bacterias son de interés sanitario lo que puede representan un peligro para la salud pública, que al consumir los frutos de campo regados con esta agua sin ser lavados previamente antes de consumir, pueden ocasionar enfermedades gastrointestinales.

Mejoramiento Genético

LA SELECCIÓN RECURRENTE EN TRIGO MEDIANTE EL USO DE UN MUTANTE ANDROESTERIL DOMINANTE, UNA ALTERNATIVA PARA SU MEJORAMIENTO GENÉTICO

THE RECURRENT SELECTION IN WHEAT BY MEANS OF THE USE OF A DOMINANT MALE-STERILE MUTANT, AN ALTERNATIVE FOR ITS GENETIC IMPROVEMENT

Villaseñor MHE[1]*, Espitia RE[1], Huerta EJ[1], Rodríguez GMF[1]
[1]CIRCE-CEVAMEX, INIFAP.
hevimir3@yahoo.com

La selección recurrente poco se ha utilizado en el mejoramiento genético de trigo en México, debido a que no se dispone de manera natural de poblaciones recombinantes que la permitan practicar con la misma eficiencia que se logra en las especies de polinización cruzada, entre otras causas, porque se carece de fuentes de androesterilidad idóneas que faciliten la recombinación y sean adecuadas para generar líneas uniformes utilizando las metodologías de selección tradicionales. El programa de Trigo del Temporal del INIFAP ha valorado las ventajas de la selección recurrente en el mejoramiento poblacional para caracteres cuantitativos y cualitativos, y los avances han sido satisfactorios; ese mejoramiento se ha realizado utilizando una fuente de androesterilidad que es debida a una deficiencia cromosómica, que por ende produce plantas fértiles y una serie de aneuploides con diferente nivel de esterilidad-fertilidad; ese mutante tiende a comportarse como la esterilidad producida por un gen simple recesivo, por lo tanto, tiene sus limitaciones para aplicar diversas metodologías en la selección hacia homocigosis, como lo es la evaluación de familias bajo competencia, ya que es un tanto complicado eliminar esa fracción de esterilidad heredada por los desbalances cromósomicos. Con el objetivo de disponer de un mutante androestéril más adecuado que permita aplicar diferentes esquemas de selección recurrente y derivar líneas uniformes eficientemente, la variedad Temporalera M87 se sometió a un proceso de irradiación recurrente durante tres generaciones; se inició en 1996 y terminó en 1998; se aplicaron dosis de rayos gamma ^{60}CO de 30, 30 y 20 Kr, respectivamente. En el ciclo P-V/2000 se identificó, por su apariencia, una planta completamente estéril, la que se polinizó con Temporalera M87. De esta cruza se obtuvieron 102 semillas que fueron sembradas en invernadero (P-V/2001); posteriormente las plantas se recombinaron entre ellas por varias generaciones hasta determinar que la esterilidad se debe a un gene dominante que tiende a segregar en la relación 1:1 (Ji-Cuadrada). Se realizaron diversos estudios en variadas condiciones para estudiar la estabilidad fenotípica del mutante y su facilidad para realizar selección recurrente. Los resultados indican que la relación 1:1 se mantuvo después de estudiar más de 12 mil plantas en condiciones diversas de temperatura, altitud, fotoperiodo y de estrés hídrico; por otra parte, después de cinco retrocurzas hacia Temporalera M87 las plantas androestériles fenotípicamente fueron prácticamente iguales a la variedad, lo que determina que el gen inducido no está ligado a posibles efectos deletéreos que en su momento podrían dirigir la selección hacia caracteres no deseados; se han derivado familias F_3, F_4 y F_5 de plantas fértiles y estériles y siempre las familias provenientes de las fértiles han generado genotipos 100% fértiles; de los primeros ciclos de selección recurrente, ya se derivaron líneas uniformes que se están evaluando en el verano del 2009 en ensayos nacionales de rendimiento. En la actualidad se están convirtiendo a androestériles 100 genotipos elite (4ta retrocuza) con el objetivo de conformar diversas poblaciones para iniciar esquemas de selección recurrente que tendrán como principal componente realizar más de 100 mil combinaciones por ciclo de recombinación-selección en cada una de las poblaciones. Con este mutante generado se logrará realizar un ciclo de selección recurrente por cada ciclo de siembra cuando la selección se realice hacia caracteres visuales, mientras que para la selección hacia caracteres como calidad industrial se cumpla un ciclo de selección por cada dos ciclos de siembra, ya que las plantas fértiles seleccionadas y que se convertirán en polinizadoras será necesario evaluarles su calidad.

CALIDAD POSTCOSECHA DE FRUTOS DE AGUACATE 'HASS' SOBRE PORTAINJERTOS TOLERANTES A SEQUÍA

POSTHARVEST FRUIT QUALITY OF 'HASS' ON DROUGHT TOLERANT ROOTSOCKS

Herrera-González JA[1*], Gutiérrez-Martínez P[2], Salazar-García S[3]
[1]INIFAP-Uruapan, [2]Instituto Tecnológico de Tepic, [3]INIFAP-Santiago Ixcuintla.
herrera.juanantonio@inifap.gob.mx

El portainjerto (PI) es un factor importante para la calidad del fruto y su comportamiento en postcosecha. La mayoría de las investigaciones sobre portainjertos sólo describen aspectos agronómicos y de precosecha. El objetivo de este trabajo fue evaluar la influencia de 10 diferentes portainjertos tolerantes a sequía y un testigo (T) cultivados sin riego en Nayarit, sobre la calidad postcosecha de frutos de aguacate 'Hass'. En septiembre 2005 se cosecharon frutos procedentes de estos portainjertos, los cuales se almacenaron a temperatura ambiente y en refrigeración (5.5 ºC) por 14 y 28 días, los que después se trasladaron a temperatura ambiente hasta que alcanzaran la madurez de consumo. Las variables evaluadas fueron: contenido de materia seca (MS), contenido de aceite (CA), pérdida fisiológica de peso y firmeza del fruto. El día de la cosecha se midió el contenido de materia seca y aceite y se encontró que todos los frutos superaban el 21.5% de materia seca (madurez legal), varias semanas antes de la fecha de corte, siendo el PI-18 el que presentó el mayor contenido (29.2% de MS y 15.9% CA), en contraste con el PI-17 que presentó menores valores (21.6% MS y 9.23% CA). El resto de los portainjertos, incluyendo al testigo, osciló entre 22.5 y 25.3% de MS y 9.9 a 12.5% de CA. La firmeza de los frutos no mostró diferencias debida al portainjerto. Los frutos después de almacenarse por 10 días, mostraron un aumento en los contenidos de MS y CA, pero no hubo diferencia estadística (P = 0.05). La firmeza de los frutos disminuyó rápidamente después del día 6 de almacenamiento a temperatura ambiente, al final del almacenamiento (día diez) no todos los frutos llegaron a la madurez de consuno, la mayoría necesito un día más, solo los PI 6, 9, 11,17 y 18 necesitaron 12 días para llegar a la madurez de consumo. Se presentó la tendencia a perder mayor peso (agua) en aquellos frutos con menos CA [portainjertos 1, 7, 12 (T) y 17]. Después de 14 días en refrigeración y ya en madurez de consumo (a temperatura ambiente), los frutos presentaron un incremento en el contenido de MS y CA, pero sin ninguna diferencia entre los portainjertos. La pérdida fisiológica de peso no presentó diferencias entre los portainjertos, ningún fruto superó el 10% de pérdida. Cuando los frutos se almacenaron en refrigeración por 28 días, se notaron diferencias entre los portainjertos, el PI-7 comenzó su ablandamiento a los 14 días de refrigeración lo cual se asocia con la pérdida fisiológica de peso (12.1%) durante el almacenamiento. El PI testigo, mostró ablandamiento dos días antes de ser trasladado a la temperatura ambiente. Las características de los frutos de 'Hass' sobre el PI-18 fueron mejores que la de los frutos del PI testigo. Las características de los frutos de 'Hass' sobre el PI-7 no superaron a las del testigo. El resto presentó características iguales o similares a las del testigo.

CARACTERIZACION FENOLOGICA DE CINCO CULTIVARES DE MANZANA EN LA SIERRA DE ARTEAGA, COAHUILA

PHENOLOGY CHARACTERIZATION OF FIVE APPLE CULTIVARS IN THE SIERRA DE ARTEAGA, COAHUILA

Vázquez RJA[1]* Contreras de la RFJ[1], Covarrubias RJM[1]
[1]Campo Experimental Saltillo, CIRNE-INIFAP, Bvd. Vito Alessio Robles No. 2565, Col Nazario S. Ortíz Garza, (844) 416-2025.- Ext. 109
*vazquez.joseantonio@inifap.gob.mx y javaz_65@hotmail.com

En el ciclo de cultivo 2008-2009, cinco cultivares de manzana (Pacific Gala, Buckeye Gala, Gale Gala, Cameo y Mutante Golden Tunal) fueron sometidos a un estudio fenológico en el cañón de San Antonio de las Alazanas de la Sierra de Arteaga, Coahuila, con el objetivo de conocer sus requerimientos de horas frío (HF) y unidades calor (UC) necesarias para cada una de las principales etapas fenológicas, además de algunas características de calidad de fruto como; Diámetro Polar (DP), Diámetro Ecuatorial (DE), peso (P) y Grados Brix (º Bx). Para la medición de las HF se utilizaron los métodos Damota, Sharpe y Weinberger, mientras que para determinar las UC se utilizaron los modelos Básico y Residual. La prueba de comparación de medias Tukey, mostró diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0.05$) entre las variedades con brotaciones que van desde 49.89; 71.01; 73.82; 84.05 y 63.22% para los cultivares respectivos. Con una acumulación total de frío de 657.73; 661.85 y 759.95 HF respectivamente, para cada uno de los métodos utilizados y las UC registradas para las fases fenológicas evaluadas: Punta Plateada (PP), Punta Verde (PV), Primera Rosa (PR), Floración Completa (FC) y Amarre de Fruto (AF), se encontraron valores desde 78.60 hasta 614.45 con el modelo Básico, mientras que con el Residual se encontraron valores desde 43.60 hasta 305.30 UC contando a partir de la fecha en que se presentó la fase PP. Los porcentajes de brotación floral para los cultivares fueron de 24.13; 21.25; 22.52; 28.45 y 21.88% respectivamente, mientras que la brotación vegetativa fue de 25.77; 49.77; 51.31; 55.59 y 41.33%, respectivamente, para los cultivares en estudio. Las fechas de floración fueron desde el 28 de febrero para Pacific Gala, 24 de febrero para Buckeye Gala, 11 de marzo para Gale Gala, 16 de marzo para Cameo y 15 de febrero para Mutante Golden Tunal, mientras que las fechas de amarre de fruto fueron 27 de marzo, 28 de marzo, 1 de abril, 3 de abril y 22 de marzo respectivamente para cada cultivar. En cuanto a los períodos de floración (PF), se presentaron valores de 5; 13; 7; 6 y 10 días, respectivamente. Los períodos de floración a cosecha (PFC) fueron 120; 122; 121; 132 y 142 días, respectivamente. Los valores encontrados para tamaño de fruto fueron: 56.30; 48.50; 57.6; 62.2 y 70.90 mm para el diámetro polar (DP) de cada cultivar y 64.2; 63.6; 65.0; 74.4 y 71.8 mm para el diámetro ecuatorial (DE) de cada cultivar, respectivamente. Los resultados obtenidos de sólidos solubles totales (SST) para los cultivares respectivos fueron de 15.0; 14.8; 14.0; 13.5 y 15.0 ° Bx. Aunque aún no se ha valorado el rendimiento por unidad de superficie, los pesos promedio de cada cultivar que se han encontrado son de 166; 169; 168; 252 y 200 g, respectivamente. Se concluye que de acuerdo con las HF acumuladas y las UC registradas, así como a las características de fruto, los cultivares pueden representar una alternativa potencial de gran utilidad para el productor considerando las HF de los diferentes Cañones de la Sierra de Arteaga, ya que se reduciría en gran manera la aplicación de compensadores de frío para optar a rendimientos de manzana aceptables se verían disminuidos haciendo esta actividad más rentable y amigable con el medio ambiente.

CARACTERIZACIÓN FENOLÓGICA DE HÍBRIDOS DE MANZANO (*Malus domestica* Bork)

PHENOLOGYC CHARACTERIZATION IN APPLE HYBRIDS (*Malus domestica* Bork)

Vázquez RJA[1]* Rumayor FAI [2†], Martínez CA[3], Reyes LA[3] Galván LJJ[3] y Borrego EF[4].
[1*]Campo Experimental Saltillo, CIRNE-INIFAP, [2†]Genética Rumayor, [3]Departamento de Horticultura UAAAN, [4]Departamento de Fitomejoramiento UAAAN.
vazquez.joseantonio@inifap.gob.mx y javaz_65@hotmail.com

Se realizó un estudio fenológico con híbridos de manzano (*Malus domestica* Bork) en Aguanueva, Coahuila, México, con el objetivo de determinar sus requerimientos de horas frío (HF), brotación floral y foliar, período de floración (PF), período de floración a cosecha (PFC) y algunas características de calidad del fruto, como diámetro polar, diámetro ecuatorial, peso y ºBx. Se utilizó la "Metodología de Identificación de Nuevos Cultivares de Frutales (Ploudiv 1983). Se encontraron materiales con requerimientos de frío que van desde 200 hasta 650 HF cuando se sometieron a una prueba de condiciones controladas de frío, según la prueba de comparación de medias (Tukey 0.05), con Diseño Completamente al Azar analizado en SAS. Estos materiales son; AR-109 (200 HF), AR-116 (300 HF), AR-108 (300 HF), AR-147 (300 HF), AR-144 (550 HF) y AR-160 (650 HF), teniendo como testigo al Mutante Aguanueva II, (500 HF). En condiciones invernales naturales del año 2000 con tan solo 168.76 HF, de acuerdo con el análisis estadístico de Componentes Principales, algunos materiales presentaron una brotación foliar y floral, así como producción superiores al testigo. Las fechas de brotación comprenden desde 30 días antes que el testigo Aguanueva II para el híbrido AR-147, hasta 34 días después para el híbrido AR-151, ubicando de esta manera a los materiales como; tempranos con respecto al testigo; AR-16-S (24 días), AR-116, (24 días), AR-130 (14 días), AR-147 (30 días); similares al testigo; AR- 44-S, AR-144, AR-103, AR-127, AR-128, AR-129, AR-132, AR-133, AR-134 y AR-152; más tardíos que el testigo; AR-111, AR-130-B, AR-151, AR-153 y AR-154. Los períodos de floración a cosecha (PFC) presentaron diferencias desde 39 días antes que el testigo, como el híbrido AR-160 y 38 días después en el caso de AR-151, ubicando a los materiales de acuerdo a esta característica: PFC corto; AR-111, AR-129, AR-130-B, AR-132, AR-144, AR-154 y AR-160; PFC intermedio o similar al testigo; AR-44-S, AR-103, AR- 127, AR-128, AR-130, AR-133, AR-134 y AR-153; PFC largo; AR-16-S, AR-116-S, AR-147, AR-151 y AR-152. Algunos híbridos presentan un buen potencial de adaptación, que significaría un ahorro considerable para el fruticultor, puesto que no requieren grandes cantidades de compensadores de frío para su brotación y tienen períodos de floración a cosecha desde 90 a 165 días. Lo anterior denota una gran importancia, ya que al presentar bajos requerimientos de frío, estos materiales se podrán establecer en localidades con baja acumulación de frío invernal. Se concluye que existen diferencias en el comportamiento fenológico entre los híbridos y de éstos con respecto al testigo, que estos híbridos tienen características muy diversas de fruto entre si y que los materiales con el mejor potencial de adaptación para la región manzanera de Coahuila son: AR-108, AR-116, AR-144, AR-147 y AR-160, por su bajo requerimiento de frío y precocidad con respecto al testigo.

CEVY oro c2008: nueva variedad de trigo cristalino CON RESISTENCIA A ROYA DE LA HOJA Y ALTO CONTENIDO DE PIGMENTO

CEVY ORO C2008: NEW DURUM WHEAT CULTIVAR WITH RESISTANCE TO LEAF RUST AND HIGH PIGMENT CONTENT

Fuentes DG*, Figueroa LP, Valenzuela HV, Chávez VG, Félix FJL y Mendoza LJA
CEVY, INIFAP
fuentes.guillermo@inifap.gob.mx

El cultivo del trigo en Sonora genera divisas superiores a los 4 mil millones de pesos anuales. Desde inicios de los 1990`s, y debido a la cuarentena a la siembra de trigo harinero por su susceptibilidad al carbón parcial así como la resistencia que el trigo cristalino consistentemente mostró hacia la roya de la hoja, la superficie sembrada con trigo cristalino se ha ido incrementando gradualmente, de tal manera, que para el ciclo agrícola 2008-09 ocupó más del 80% de la superficie sembrada con trigo en el Valle del Yaqui. Las tres variedades más sembradas fueron Júpare C2001 con 86,958.15 ha, Átil C2000 con 35,648 y Samayoa C2004 con 14,216, todas de trigo cristalino. La presencia de nuevas razas de *Puccinia triticina* durante los ciclos 2000-01 y 2001-02 vencieron la resistencia de la variedad Altar C84 cultivada en la zona durante más de 18 años, la cual fue reemplazada por Júpare C2001; sin embargo, esta variedad así como Banámichi C2004 liberada en el 2004, fueron afectadas por nuevas razas del hongo agente causal de la roya de la hoja durante los ciclos agrícolas 2007-08 y 2008-09. Del proyecto colaborativo de mejoramiento entre el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), en el 2008 se liberaron nuevas variedades para el sur de Sonora con mayor contenido de pigmento amarillo que las variedades comerciales actuales; entre ellas se encuentra la variedad CEVY Oro C2008 que supera en 35.68% el contenido de pigmento amarillo de Júpare C2001. Además, presenta alto contenido de proteína (13.45%) en grano, por lo que representa una excelente opción para cubrir la demanda del mercado nacional e internacional. Las características morfológicas fueron evaluadas en el Campo Experimental Valle del Yaqui (CEVY) del INIFAP, en condiciones de riego en los ciclos agrícolas Otoño-Invierno 2006-07 y 2007-08. Con base en los descriptores de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV, 1988), CEVY Oro cuenta con el registro 2147-TRI-087-14 1008/C del catálogo de Variedades Factibles de Certificación (CVC). CEVY Oro se originó de la selección de poblaciones segregantes de la cruza SCRIP_1//DIPPER_2/BUSHEN_3/4/ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/CANELO_9.1 llevadas a cabo en el CIMMYT, su número de cruza e historial de selección es: CDSS02Y00381S-0Y-0M-19Y-0Y. La planta presenta una altura que la clasifica como alta variable entre 80 y 105 centímetros dependiendo de la fecha de siembra. CEVY Oro C2008 posee resistencia a la roya de la hoja del trigo y otras enfermedades, muestra estabilidad de rendimiento en un amplio intervalo de fechas de siembra entre el 15 de noviembre y el 31 de diciembre, período en el que ha mostrado un potencial de 7.53 ton ha^{-1}. El rendimiento de CEVY Oro C2008 es 5.69% menor a Júpare C2001, cuando ésta última es tratada con fungicida para protegerla de la roya de la hoja. Sin embargo, como Júpare ha perdido la resistencia a esta enfermedad y no cumple con los parámetros de pigmento que requiere el comercio internacional, se recomienda la siembra de la nueva variedad en el sur de Sonora y Noroeste de México. La incorporación de CEVY Oro C2008 dentro del mosaico genético para el noroeste de México, no solo permitirá disminuir el impacto negativo de una eventual epifitia de roya de la hoja sobre la productividad, sino que también contribuirá a extender la durabilidad de las variedades resistentes disponibles, y dará el tiempo necesario para que el programa de mejoramiento de trigo incremente tal diversidad dentro de las clases de trigo sembrados en la región. Además, la mejora de los parámetros de calidad de CEVY Oro C2008 permitirá ser más competitivos en el mercado de la exportación.

Proyecto apoyado por la COFUPRO.

CIANO-OL: VARIEDAD DE CÁRTAMO OLEICA CON ALTA TOLERANCIA A FALSA CENICILLA *Ramularia carthami*

CIANO-OL: OLEIC SAFFLOWER VARIETY WITH HIGH TOLERANCE TO FALSE MILDEW *Ramularia carthami*

Montoya CL*, Ochoa EXM, Borbón GA, Valenzuela BJR, Armenta CCM.
INIFAP-CIRNO- Campo Experimental Valle del Yaqui. Montoya.lope@inifap.gob.mx

A partir del ciclo 200/2001, el cultivo de cártamo se ha visto afectado por la enfermedad llamada falsa cenicilla *Ramularia carthami*. En el Valle del Yaqui, afectó aproximadamente un 60% de la producción, pero en algunas localidades el daño fue del 90%. A partir de este ciclo esta enfermedad representa un serio problema en todas las zonas productoras de esta oleaginosa en México. Debido a que a nivel comercial no existen variedades resistentes al patogeno, fue necesario iniciar con un programa de mejoramiento genético con el objetivo de generar variedades tolerantes. En el año del 2001 se realizaron 12 combinaciones de líneas de cártamo resistentes a falsa cenicilla con líneas élite de alto potencial de rendimiento y estabilidad. La F-1 se seleccionó en forma masal, las líneas segregantes desde F-2 hasta F-4 fueron seleccionadas de manera individual. En F-5 5 poblaciones fueron seleccionadas en forma masal y en F-6 se evaluaron por primer año en ensayo de rendimiento en el Valle del Yaqui. A partir de F-7 se inició su evaluación a través de localidades de México, bajo diversos sistemas de riego con el fin de inducir la enfermedad, registrándose las variables días a floración, color de flor y reacción a enfermedades. En el Valle del Yaqui, bajo las condiciones de riego rodado, la variedad CIANO-OL fue 70% más tolerantes a *Ramularia carthami* que las variedades comerciales más ampliamente sembradas en el noroeste de México Bácum'92, S-518, CW-99 y CW-88. Bajo condiciones de temporal, esta misma fue 80% más tolerante que las variedades comerciales. En ambas condiciones, CIANO–OL fue muy similar en días a floración a las variedades testigo y de porte medio. CIANO-OL, es la primera variedad del tipo oleico en el mundo con la característica de alta tolerancia a la falsa cenicilla *Ramularia carthami*, y con el uso de ellas se apoyará a la estabilidad de la producción de cártamo en el mundo.

COMPARACIÓN HISTÓRICA DEL CRECIMIENTO DE RAÍZ ENTRE TRIGOS MEXICANOS ANTIGUOS Y MODERNOS

A HISTORICAL COMPARISON OF ROOT GROWTH BETWEEN OLD AND MODERN MEXICAN WHEATS

López CC[1,2*], Waines GJ[2]
[1]UC MEXUS – CONACYT y Programa en Genética, IREGEP, Colegio de Postgraduados, [2]Department of Botany and Plant Sciences, University of California, Riverside, CA 92521-0124, USA
clc@colpos.mx

El objetivo del presente trabajo de investigación fue estudiar la variación en caracteres del crecimiento de raíz y parte aérea en plántula, entre trigos Mexicanos antiguos y modernos en invernadero. Se utilizaron siete variedades antiguas, ocho genotipos representativos de diferentes épocas de la revolución verde, dos variedades modernas liberadas comercialmente en los Estados Unidos, cuatro genotipos de triticale y una variedad de cebada; las variedades antiguas, excepto, Norin 10 son de porte alto y los cultivares modernos, y de la revolución verde poseen diferente número de alelos para enanismo. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones; la unidad experimental consistió de una maceta con capacidad de 1 galón con cuatro plántulas. Se sembraron cuatro semillas del mismo peso (35 mg) en arena (Oglebay Norton, Industrial Sands Inc., San Juan Capistrano, CA); el contenido hídrico del sustrato se mantuvo cercano a capacidad de campo durante el experimento. Las plántulas completas se cosecharon cuando el tallo principal presentó la tercera hoja completamente expandida; se determinó el número, longitud (cm) y peso seco (mg) de raíces seminales y nodales, área foliar (cm^2), peso seco (mg) y número de hojas. Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente al utilizar el programa SAS, versión 9.1 para Windows. Los resultados mostraron que la variedad de cebada Betzes produjo mayor ($P \leq 0.01$) biomasa [BM, peso seco total de raíces (PSTR) + peso seco de la parte aérea (PSPA)], PSPA (hojas + tallo) y PSTR [peso seco de raíces seminales (PSRS) + peso seco de raíces nodales o axilares (PSRN)] que los demás genotipos de trigo y triticale. La cebada también tuvo mayor ($P \leq 0.01$) número total de raíces (NTR, seminales + nodales) y mayor ($P \leq 0.01$) longitud total de raíces (LTR, raíces seminales + raíces nodales) que las otras variedades de trigo y triticale. Al comparar cultivares antiguos *vs*. modernos se observó que las variedades antiguas (Aka Komugi y Marroqui) y modernas (Blanca Grande, Apogee y Lerma Rojo) produjeron mayor ($P \leq 0.01$) PSTR que los demás cultivares antiguos y modernos de trigo y triticale. Los genotipos con alta BM tuvieron alto PSPA y PSTR; el alto PSTR en estos genotipos estuvo altamente influenciado por el alto PSRS (85 %) y PSRN (15 %). El cociente raíz/parte aérea (CRPA) estuvo positiva y significativamente relacionado con el PSTR y el PSRS; los genotipos con alto PSTR y PSRS tuvieron alto CRPA, y ésta mayor asignación de materia seca en las raíces que en la parte aérea, ocurrió a expensas de un incremento significativo de ambos el PSTR y el PSRS. El rendimiento de grano en trigo en áreas de secano con escasez de lluvia, podría mejorase genéticamente al seleccionar genotipos con un sistema radical más extenso, que favorezca una mayor absorción de humedad edáfica y de nutrientes.

Totalmente financiado por el UC MEXUS – CONACYT, Institute for Mexico and the United States, University of California, Riverside, CA 92521, USA.

COMPATIBILIDAD EN CRUZAS A x B *vs*. A x R de *Sorghum bicolor* [L. (Moench)]

COMPATIBILITY IN A x B *vs*. A x R CROSSES OF *Sorghum bicolor*

Cisneros LMA*[1], Mendoza OLE[2], Zavaleta MHA[3], González HVA[4], Hernández-MM[5], Mora AG[6], and Córdova TL[2]
*cisneros.mariaeugenia@inifap.gob.mx
[1]INIFAP-Campo Experimental Río Bravo; [2]Orientación en Semillas, [3]Botánica, [4]Genética, [6]Fitopatología-Campus Montecillo, Colegio de Posgraduados. 56230, Montecillo, Edo. de México; [5]INIFAP-Campo Experimental Bajío.

La interacción polen-pistilo inicia antes de la fertilización del óvulo, desde la adhesión, hidratación, activación y germinación del polen, hasta el crecimiento del tubo polínico. La interacción ocurre a nivel morfológico, fisiológico y molecular. Estos procesos son una señal de compatibilidad, cuyo resultado agronómico es la fecundación y el desarrollo de la semilla. El objetivo de este trabajo fue medir el nivel de interacción polen-pistilo pre y pos fertilización en cruzas A x B, y A x R de *Sorghum bicolor* en condiciones de campo y polinización manual. En seis líneas A (progenitor materno) se midió: Longitud total del pistilo, estigma, ovario y estilo. Después de 18 h de la polinización se cuantificó la germinación del polen y el crecimiento del tubo polínico (*in vivo*) con la técnica de azul de anilina aplastado y epifluorescencia; y 96 h después de la polinización, el porcentaje de pistilos fecundados. En cosecha se contó el número de semillas y se determino la viabilidad del embrión con tetracloruro de tetrazolium. En seis líneas B y cuatro líneas R (progenitor paterno) se cuantificó la densidad citoplásmica con acetocarmín; tamaño del grano de polen y la producción total de polen. El análisis estadístico: Correlaciones simples de Pearson entre el promedio de las variables del pistilo *vs.* polen. Análisis de la varianza con un diseño completamente al azar entre cruzas A x B y A x R con la prueba de medias (Tukey). Prueba de t de Student para comprar cruzas A x B *vs*. A x R. Los resultados mostraron que las cruzas A x R redujeron en promedio 44, 34 y 24%, el crecimiento del tubo polínico, embriones viables y número de semillas que las cruzas A x B. De este trabajo se puede concluir que los donadores de polen tienen distinta habilidad para producir semilla viable y esta respuesta esta más asociada con la interacción polen-pistilo que con la viabilidad, producción, tamaño de polen del progenitor paterno. Se observó una pobre relación (<10%) entre la germinación del polen y crecimiento del tubo polínico con la morfología del pistilo del progenitor materno.

Este proyecto fue financiado con apoyo de la beca CONACYT No 171540.

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE 20 LINEAS ELITE DE CANOLA (*Brassica napus* L) EN DOS AMBIENTES DE TLAXCALA

BEHAVIOR AGRONÓMIC OF 20 LINES CANOLA ELITE (*Brassica napus* L) IN TWO ENVIRONMENT OF TLAXCALA

Fernández SR[1]*, Rojas MI[1], Castillo TN[2]
[1] INIFAP-TLAXCALA, [2] INIFAP-VALLE DEL YAQUI, SONORA.
fernandez.rogelio@inifap.gob.mx

La canola es un cultivo que en los últimos años ha tomado importancia en México debido a sus características de adaptabilidad y comportamiento en diferentes regiones de producción. Además existe una gran demanda por parte de la industria aceitera con respecto al grano de esta oleaginosa, en gran parte por su alta calidad del aceite, sin embargo, actualmente se depende de la importación de semilla certificada, principalmente de Canadá, ya que no existen variedades mexicanas disponibles para la producción de grano. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico de 17 líneas elite de canola en comparación con tres testigos comerciales. Las líneas fueron generadas por el Programa Nacional de Oleaginosas del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. La evaluación se realizó en el Estado de Tlaxcala en dos ambientes de producción ubicadas en áreas de buen potencial productivo para este cultivo ubicadas en los 2393 y 2530 msmn. Se utilizo un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones siendo el área útil de 4 surcos de 5 m de longitud por 0.8 m de ancho. Una vez registradas las variables fueron analizadas por medio de SAS Versión 9.1.3. La precipitación pluvial en las localidades de estudio fue de 768.5 y 712.4 mm durante el ciclo agrícola. En la localidad de San Bartolomé Cuahuixmatlac las variables que presentaron alta diferencia significativa fueron: Días a madurez fisiológica (DIAMDF), Longitud de silicua (LV) y Peso hectolitrito (PH) mientras que las variables Días a floración (DIAFLO), altura de planta a 60 y 80 días (AP60) (AP80), rendimiento de grano (REND), longitud del pedúnculo de la silicua (LPE), longitud de la punta de la silicua (LPV) y peso de 1000 granos (P1000S), no presentaron diferencia significativa. En esta localidad sobresalieron por rendimiento de grano las líneas: SEL-M-F3-135 y POB-2-VY-SEL-116-1 con 3.9 y 3.7 t ha^{-1}, mientras que el testigo comercial H-yola-401 obtuvo 3.6 t ha^{-1}. En la localidad de Espíritu Santo, Ixtacuixtla, las variables que presentaron alta diferencia significativa fueron: DIAMADF, AP80, REND y PH. El testigo comercial Hyola-401 fue el de mayor rendimiento con 2.9 t ha^{-1} mientras que las líneas SEL-M-F3-103 y SEL-M-F3-83 resultaron sobresalientes con 2.8 y 2.7 t ha^{-1}, respectivamente, los testigos comerciales Hyola-61 y Monty presentaron un rendimiento de 1.8 t ha^{-1}. Los resultados obtenidos indican que todos los materiales presentaron adaptabilidad a las condiciones del Estado y la mayoría superó a los testigos comerciales.

Parcialmente apoyado por la Fundación Produce Tlaxcala A. C.

CORRELACIONES GENETICAS E ÍNDICES DE SELECCIÓN PARA PRODUCCIÓN DE MAIZ FORRAJERO

GENETIC CORELATIONS AND SELECTION INDICES FOR YIELD FORAGE MAIZE

Tucuch CCA,[1]Rodríguez HSA,[2], Tucuch CFM[3] ,Reyes VMH[4],Córdova OHS[5].
[1]CE EDZNA, [2]UAAAN, [3]CE EDZNA, [4]UAAAN, [5]Consultor CIMMYT.
tucuch.carlos@inifap.gob.mx

Los objetivos de la presente investigación fueron determinar las correlaciones genéticas entre el rendimiento de forraje verde (RFV) y los demás caracteres considerados como componentes del rendimiento, así como estudiar índices de selección de caracteres agronómicos que ayuden a seleccionar los materiales genéticos que se utilizan en la producción de forraje y evaluar su eficiencia relativa, considerando la heredabilidad en sentido estrecho como valor económico del índice. Se evaluaron un total de 28 cruzas directas, producto de un diseño de cruzas dialélicas, método IV de Griffing, con ocho líneas de maíz de alta calidad proteínica (QPM). El trabajo se estableció en el Rancho Ampuero en Torreón, Coahuila, México, en el 2003 y 2004. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con dos repeticiones, las variables evaluadas fueron: altura de planta (AP), altura de mazorca (AM), rendimiento de forraje verde (RFV) y rendimiento de forraje seco (RFS). En cuanto a la construcción de índices se encontró que: a) se obtiene mayor eficiencia al combinar caracteres correlacionados con el carácter de interés, b) la correlación entre caracteres, causa decrementos en la eficiencia del índice. La respuesta teórica a la selección, usando índices, fue mayor que la basada solamente en rendimiento de forraje verde. Los índices de selección más eficientes fueron los que tomaron en cuenta el rendimiento de forraje verde y aquellas variables con más alta correlación genética (AP y AM). El índice seleccionado fue el que incluyó las variables altura de planta, altura de mazorca y rendimiento de forraje verde ($I=-2.3263X1 +5.7537X2 -0.0184X3$) con una eficiencia relativa de 2.49 %, siendo las cruzas 3 x 5, 2 x 3, 6 x 7, 2 x 7, 4 x 8, 2 x4 las seleccionadas con este índice.

Apoyado por la UAAAN y CIMMYT.

DESCRIPCIÓN VARIETAL Y COMPORTAMIENTO AGROINDUSTRIAL DE LA NUEVA VARIEDAD DE CAÑA DE AZÚCAR ColMex 94-8

VARIETAL DESCRIPTION AND AGROINDUSTRIAL PERFORMANCE OF THE NEW VARIETY OF SUGARCANE ColMex 94-8

Vizcaíno GA*[1], Bayardo VLA[1], Cervantes PGF [1], Morfin VA[1], Velázquez MJJ[1].
[1]INIFAP- Campo Experimental Tecomán. Km 34.5 carretera Colima-Manzanillo. CP 28100. E-mail: vizcaino.arturo@inifap.gob.mx

ColMex 94-8 es una nueva de caña de azúcar de la cruza simple de las variedades L57-7 X SP 71-5574 el progenitor hembra es de origen estadunidense y el macho brasileño. Este genotipo ha mostrado un comportamiento aceptable en rendimiento de campo y fabrica, así como tolerancia a enfermedades. Se presenta la descripción varietal y los resultados de la evaluación agroindustrial de esta variedad. ColMex 94-8 tiene un porte y crecimiento erecto, la adherencia de la vaina de la hoja es fuerte, buen amacolle (10-15 plantas/cepa) y pocos chupones (1-2/m lineal), el follaje es de color verde intensidad media la altura promedio de tallo es de 3.35 m desde su base a la última hoja ligulada. El diámetro del entrenudo es medio (3.05 cm), de forma conoidal, su sección trasversal circular con color verde amarillento en la parte expuesta al sol y verde en la parte no expuesta, no cuenta con rejadura de crecimiento, tiene una débil declinación en zigzag y serosidad media. En cuanto al nudo muestra mediana anchura de la zanja radicular con un color verde amarillento, el anillo ceroso tiene dimensiones medias, la forma de la yema es ovada y estrecha y no presenta canal en la yema. El apice de la yema está por debajo del anillo de crecimiento, la yema no presenta pubescencia y es mediana la anchura del ala. La vaina de la hoja tiene una longitud promedio de 157 cm, con muy pocos pelos (ahuates), la lígula de la vaina tiene forma de correa y es estrecha en sus dimensiones, la aurícula subyacente tiene forma deltoide y tamaño pequeño. El limbo de la hoja es de forma arqueada sus dimensión en la parte media son de 5.0 cm, la anchura de la nervadura central es mediana, no tiene pubescencia en el borde y presenta aserrado. Con respecto a su comportamiento agroindutrial se tiene que ColMex 94-8 tiene rendimientos medios de 130 ton.ha^{-1} en temporal favorecido (mayor de 1200 mm) superando en 18% el rendimiento del testigo comercial CP72-2086. En cuanto a calidad industrial según el análisis de laboratorio a los 12 meses de edad ColMex 94-8 obtuvo un porcentaje en ºBrix de 19.2, pureza de jugo de 86.67%, azúcar en caña 16.64%, contra 18.54 ºBrix, 85.75% de pureza de jugos y 15.64% de azúcar en caña para la variedad testigo CP72-2086, superando a esta última en todos los parámetros de calidad. La variedad ColMex 94-8 se debe sembrar bajo temporal en los meses de agosto y septiembre previa preparación del suelo que consiste en dos barbechos cruzados, rastra y surco. La siembra se hace a cordón cruzado utilizando de 10 a 12 ton de semilla por hectárea, preferentemente de ciclo planta y una edad de entre 8 y 10 meses. ColMex 94-8, se adapta en altitudes sobre el nivel del mar que varían de 50 a 1200 m, su ciclo a madurez es precoz hasta los 900 m de altitud alcanzando su más elevado contenido de sacarosa en caña entre noviembre y diciembre. En alturas mayores a 900 msnm su ciclo de madurez es intermedio.

Parcialmente apoyado por Fundación Produce Colima.

EDAD ÓPTIMA DE FRUTOS DE LIMON MEXICANO Y LIMON VERDADERO PARA EL RESCATE DE EMBRIONES CIGOTICOS

AGE OF FRUIT OF MEXICAN LIME AND LEMON FOR THE RESCUE OF ZYGOTIC EMBRYOS

Carrillo MSH*, Robles GMM, Manzanilla RMA, Velázquez MJJ. INIFAP- Campo Experimental Tecomán. Km 35 Carretera Colima-Manzanillo. Tecomán Colima, México. carrillo.silviaherendira@inifap.gob.mx

El limón mexicano [*Citrus aurantifolia* (Christm) Swingle], como la mayoría de los cítricos presenta el fenómeno conocido como apomixis o poliembrionía. En semillas poliembrionicas el desarrollo del embrión sexual es impedido a causa de la competencia que ejercen los embriones nucelares y con ello se dificulta el mejoramiento genético mediante hibridación convencional. En los últimos años la hibridación sexual ha ganado eficiencia debido a la aplicación de las técnicas de cultivo *in vitro* que permiten el rescate de embriones cigóticos en estado inmaduro, antes que el embrión sexual perezca. Este trabajo tuvo como objetivo determinar la edad adecuada de la fruta en la que se debe de hacer el rescate de los embriones inmaduros de genotipos de limón mexicano cv 'Colimex' y limón italiano [*C. limon* (L.) Burm. f.] cv 'Rosenberg', mismos que pueden funcionar como progenitores femeninos en cruzas diploide por diploide. Este estudio se realizo en el periodo de febrero a abril de 2009. Se etiquetaron flores en antesis, posteriormente cuando los frutos fueron cumpliendo 40, 50, 60 y 70 días de desarrollo, se colectaron muestras de los mismos. En laboratorio y con ayuda de un microscopio estereoscopio, se disectaron las semillas en desarrollo y se caracterizaron en base a su tamaño, aspecto interno y externo, así como por el número y tamaño de los embriones. El limón italiano, desde la primera fecha de muestreo promedió de 15-20 semillas por fruto. A excepción de la primera fecha de muestreo donde aún no se observaron los embriones, en las tres fechas posteriores la mayoría de las semillas sólo presentó un embrión cuyo tamaño a los 70 días promedió los 6.2 mm. Por su parte el limón mexicano registro promedios superiores a cuatro semillas por fruto. El número de embriones por semilla a los 40 días fue de 2 y aumentó hasta 3.6 a los 50 días. A los 70 días en la mayoría de las semillas se empezaron a observar masas de embriones fusionados. Es probable que en este genotipo, a los 70 días, los embriones sexuales ya estén siendo afectados por la competencia de los embriones nucelares. En base a estos resultados se puede considerar que a los 60 días es una edad adecuada del fruto para hacer el rescate de los embriones en el limón mexicano. En el limón italiano el rescate se puede practicar entre los 60 y 70 días de desarrollo o incluso hasta la madurez debido a que por su bajo nivel de poliembrionía el riesgo de que el embrión sexual sea eliminado por los embriones nucelares es menor.

Proyecto apoyado por CONACYT-SEP, Clave 58320.

EFECTO DE LAS COMBINACIONES DE GLUTENINAS DE ALTO Y BAJO PESO MOLECULAR SOBRE LA CALIDAD DE LA MASA EN TRIGOS HARINEROS MEXICANOS

EFFECT OF COMBINATIONS GLUTENINS HIGH AND LOW MOLECULAR WEIGHT ON THE QUALITY OF DOUGH IN MEXICAN BREAD WHEATS

Martínez CE[1*], Espitia RE[1], Villaseñor MHE [1] y Peña BRJ[3].
[1]CIRCE-CEVAMEX, INIFAP. [3]CIMMYT.
martinez.eliel@inifap.gob.mx

La definición de la calidad reológica (fuerza y extensibilidad) del gluten depende parcialmente de la combinación de alelos específicos que codifican subunidades de proteínas de reserva del grano maduro de trigo harinero (*Triticum aestivum* L.) denominadas gliadinas, gluteninas de bajo (GBPM) y alto peso molecular (GAPM). Por lo que el objetivo, de este, trabajo fue evaluar el efecto de las combinaciones de GBPM y GAPM sobre la fuerza y extensibilidad del gluten de trigos harineros. Se evaluo un grupo de 98 líneas F_6, obtenidas de las cruzas Rebeca F2000 x Verano S91 y Gálvez M87 x Bacanora T88 derivadas por el método de la descendencia de una sola semilla, más los progenitores. Las líneas y los progenitores se sembraron en Roque, Guanajuato en el ciclo primavera-verano 2008/2009. Las variables evaluadas fueron volumen de sedimentación, índice de sedimentación, tiempo de mezclado, estabilidad al mezclado, tolerancia al sobremezclado, W (fuerza general de la masa) y P/L (relación tenacidad-extensibilidad). Se agruparon las progenies en combinaciones de GAPM y GBPM. En la cruza Rebeca F2000 x Verano S91 la combinación 2*, 17 +18, 5+10 c, h, b se clasificó como de gluten medio fuerte y extensible consistentemente esto sucedió con las combinaciones similares a Rebeca F2000 (1, 17+18, 5+10, c, g, b). Por otro lado, la combinación 2*, 17+18, 2+12, e, g, b de las líneas similares a Verano S91 se agruparon como de gluten débil y extensible. De manera general las combinaciones derivadas de la cruza Gálvez M87 x Bacanora T88 se clasificaron como de gluten medio fuerte a fuerte y extensible por su W y P/L. Siendo la combinación 1, 17+18, 5+10 b, h, c correspondiente a Gálvez M87 la de mayor fuerza de masa. La combinación translocada 1, 7+9, 5+10, c, j, c, mostró características favorables de gluten por lo que por medio del fitomejoramiento es posible aminorar el efecto detrimental de la translocación 1BL/1RS.

EFECTOS GENÉTICOS Y HETEROSIS PARA RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRUTO DE TOMATE

HETEROSIS AND GENETIC EFFECTS ON YIELD AND QUALITY IN TOMATO FRUIT

Sánchez AD[1], Borrego EF[2], Zamora VVM[2], Murillo SMM[2], Benavides MA [3] y Robledo TV[3].
[1]C.E Saltillo -CIRNE-INIFAP [2]Depto. de Fitomejoramiento –UAAAN
[3]Depto. de Horticultura-UAAAN
aspeytia.david@inifap.gob.mx

El cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) ocupa el segundo lugar en importancia en México. Su producción en el año 2008 fue de 2,218.999 toneladas, con un rendimiento promedio de 35.54 ton ha^{-1}. Para la región noreste de México, el cultivo de tomate representa una alternativa agrícola bajo condiciones semiáridas, dado que existe una superficie potencial de 150 000 hectáreas, lo anterior basado en información histórica de climas y suelos de la región lagunera. El estudio de las bases genéticas de variación de caracteres bajo condiciones de clima semiárido es de gran importancia para el desarrollo de un programa de mejoramiento genético. El concepto de heterosis y aptitud combinatoria de materiales genéticos es esencial para lograr diversos objetivos en un programa de mejoramiento tales como; desarrollar híbridos y variedades, incrementar variabilidad genética y evitar erosión genética. El objetivo de la presente investigación fue evaluar los efectos genéticos y heterosis de 10 genotipos, utilizando tres líneas experimentales en generación filial F9 (Z4, Q3, R1) y un híbrido comercial (Don Raúl) como progenitores y sus seis cruzas posibles directas de acuerdo a un diseño dialélico en condiciones de campo (Rancho Nuevo y Buenavista) e invernadero (Providencia) en 2007, basados en variables de rendimiento y de calidad, siguiendo la metodología del análisis II de Gardner-Eberhart (1966) El ANVA combinado mostró diferencias significativas ($P \leq 0.01$) entre ambientes para la variable rendimiento, lo que indica que las condiciones ambientales de cada localidad fueron diferentes, entre genotipos hubo diferencias significativas ($P \leq 0.01$) en rendimiento indicando con esto que los genotipos se comportaron diferente y que los híbridos difirieron en su comportamiento debido a la diversidad genética de los progenitores. La heterosis específica por ambiente para vitamina C reveló que las cruzas o aptitud combinatoria específica (ACE) fue diferente a través de los ambientes, indicando con esto la importancia de los efectos de dominancia en la herencia de la Vitamina C. Dados los efectos varietales, el progenitor Z4 se puede explotar por medio de hibridaciones para encontrar materiales genéticos precoces y el progenitor R1 puede ser utilizado en un programa de mejoramiento para desarrollar genotipos de tomate precoces con alto peso promedio de fruto (mas de 105 gramos). Adicionalmente, Z4 se puede emplear para incrementar el contenido de azucares (º BRIX) y el progenitor Q3 para desarrollar genotipos con alto contenido de licopeno. Los híbridos experimentales Don Raúl x Z4, Don Raúl x R1, Z4 x Q3 y Q3 x R1, se pueden emplear para explotar los efectos de dominancia y que estas cruzas se pueden emplear como híbridos para elevar la calidad de fruto del tomate.

ESTUDIOS DE RESISTENCIA A ROYA DEL TALLO (*Puccinia graminis* f. sp. *avenae*) EN AVENA

RESISTANCE STUDIES TO STEM RUST (*Puccinia graminis* f. sp. *avenae*) IN OAT

Mariscal ALA[1]*, Huerta EJ[1], Villaseñor MHE[1], Leyva MSG[2], Sandoval IJS[3], Benítez RI[3]
[1]CIRCE-CEVAMEX, INIFAP, [2]Parasitología Agrícola, UACH, [3]Fitopatología, CP.
lmariscal@colpos.mx

La roya del tallo en los Valles Altos de la Mesa Central es el principal factor limitante para el cultivo de avena (*Avena sativa* L.), donde puede reducir el rendimiento y peso de grano en 75% y 60% respectivamente. El uso de genotipos resistentes es la mejor estrategia de control de este patógeno ya que constantemente se ponen a disposición de los productores nuevas variedades con mejores características con el objeto de reducir las pérdidas ocasionadas por este hongo. En México no hay estudios genéticos en avena para esta enfermedad, esto quizá se deba a la dificultad para hacer las cruzas en este cultivo y a la poca importancia que hasta hace pocos años se le dio tanto al cultivo como al patógeno. El objetivo de este estudio fue determinar la herencia y similitud de genes de resistencia en genotipos de avena y probar diferentes aislamientos del patógeno en genotipos de este cereal para conocer tanto el nivel de resistencia como la diversidad del hongo en regiones productoras. En plántula y planta adulta se analizaron familias F_3 derivadas de las cruzas entre genotipos resistentes y susceptibles, Chihuahua x Karma, Chihuahua x Avemex, Ópalo x Avemex y Ópalo x Calandria, y entre los genotipos resistentes Prog. 15 x Prog. 40, Prog. 19 x Prog. 26 y Prog. 28 x Prog. 23. Las progenies fueron inoculadas artificialmente con el aislamiento de roya del tallo PgaMex99.13. Quince días después de la inoculación, se hizo la evaluación de las familias de todas las cruzas clasificándolas en resistentes, segregantes y susceptibles. Para cumplir el último objetivo, en invernadero se sembraron e inocularon veinticuatro genotipos importantes de avena con cincuenta aislamientos monopustulares de roya del tallo colectados en seis estados de la República Mexicana. Catorce días después de la inoculación se tomaron los tipos de infección (TI) en los genotipos utilizando la escala de clasificación de 0 – 4 donde valores de 3 y 4 fueron plántulas susceptibles, y de 0, 1, 2 y X al igual que puntos intermedios fueron resistentes. Los resultados muestran que, de los genotipos estudiados, la resistencia en la variedad Karma está dada por dos genes complementarios dominantes, mientras que en la variedad Avemex y en el genotipo Calandria la resistencia esta conferida por un gen dominante. En estado de plántula, las progenies F_3 de cruzas entre los progenitores resistentes compartieron un gen de resistencia en común contra el aislamiento PgaMex99.13; mientras que en planta adulta, ante los altos niveles de infección de hasta 100% por la incidencia de varias razas del patógeno el gen en común de resistencia que compartieron no fue efectivo. Con los genotipos Avemex, Chihuahua, Diamante, Obsidiana, Papigochi, Rarámuri y Prog. 7, utilizados como diferenciales, inoculados con los cincuenta diferentes aislamientos monopustulares, se encontró evidencia de que en los seis estados de la República Mexicana están incidiendo hasta veinticuatro razas distintas de roya del tallo. También se encontró que dentro de los genotipos, las variedades Agata, Avena desnuda, Menonita y Saia siguen siendo superiores por su resistencia ante todos los monopustulares probados. Se concluyó que, 1) en los genotipos estudiados, la genética de la resistencia a la roya del tallo es de herencia simple y está condicionada por un número reducido de genes (uno a dos), 2) el tipo de acción génica en todas las cruzas fue dominante, 3) existe gran variabilidad genética en los aislamientos colectados en los seis estados, y 4) siete de los genotipos probados pueden utilizarse no solo para observar la diversidad genética del patógeno si no que también usarse como diferenciales para hacer la identificación de razas fisiológicas del hongo.

Financiado por INIFAP – CEVAMEX dentro del proyecto fiscal No. PRECI:2096030A.

EVALUACION DE GENOTIPOS DE HIGUERILLA (*Ricinos communis* L.) EN EL SUR DE JALISCO

EVALUATIÓN OF GENOTYPIES OF HIGUERILLA (*Ricinos communis* L.) IN SOUTHERN JALISCO

González AA[1], García MK[1]*,
[1]INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias)
*avila.alfredo@inifap.gob.mx

Uno de los problemas mundiales más importantes es el calentamiento global, ocasionado por el incremento del promedio de la temperatura de la tierra, como consecuencia del efecto invernadero que provoca sequías, deshielo de los polos y las inundaciones, fenómenos que afectan las economías y la producción y productividad agropecuaria y forestal. Aunado a esta situación se presenta escasez y encarecimiento de las energías fósiles como el petróleo. México debe impulsar el uso de energías renovables más eficientes y limpias como los biocombustibles para disminuir los efectos del cambio climático y contribuir a la conservación del ambiente. Una alternativa es producir energía a partir de la biomasa de higuerilla (*Ricinus communis* L.) cuyo fruto sirve para extracción de aceite y posteriormente producir biodiesel mediante una reacción química de transesterificación. Sin embargo, primero se requiere de generar la tecnología para producir la materia prima suficiente para la producción del biocombustible. La higuerilla pertenece a la familia Euphorbiaceae. Han sido descritas muchas especies pero se estima que son varios tipos de la misma especie: Ricinus communis L. Es una planta perenne en su medio nativo del trópico, pero es sembrada como planta anual, en las áreas templadas del mundo. Potencialmente se desarrolla como un árbol en los trópicos y subtrópicos, pudiendo alcanzar alturas de 5 metros o más. No obstante, los híbridos y variedades comerciales actuales varían en altura desde 1.0 m. hasta 3.0 m. de acuerdo al medio y variedad. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el comportamiento agronómico de cuatro genotipos bajo un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones, cada tratamiento fue de cuatro surcos de cinco metros de longitud y como parcela útil los dos surcos centrales. El experimento se estableció en el municipio de Tuxpan, Jalisco, en el ciclo P.V 2003, bajo condiciones de temporal. Los materiales evaluados fueron CSR-6.2, es un hibrido de porte normal el cual se sembró a un metro entre plantas y entre surcos, para tener una población de 10 mil plantas por hectárea; CSR-63.268, hibrido de porte bajo y REBLON y BELLA, variedades de porte bajo, los cuales se sembraron depositando una semilla cada cincuenta centímetros y a una separación de un metro entre surcos para tener una población de 20 mil plantas por hectárea. De acuerdo al análisis de varianza realizado se encontraron diferencias significativas entre tratamientos al 95 % de confiabilidad. La media general de rendimiento de grano fue de 2,300 kg/ha, con un coeficiente de variación de 18.7%

El mejor material fue CSR-6.2 con un rendimiento de 2,994 kilogramos/ha y 52.34% de aceite, el cual inició la floración a los 51 días después de sembrado, seguido de la variedad REBLON de porte bajo con 2,438 kilogramos /ha y 52.71% de aceite y que su floración inició a los 65 días después de la siembra.

Apoyado por (ANIAME, CAPRO Y CANAJAD).

EVALUACION DE LINEAS AVANZADAS DE ARROZ BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN CAMPECHE

EVALUATION OF RICE ADVANCED LINES UNDER UPLAN CONDITIONS IN CAMPECHE

Orona CFastro[1*], Hernández AL[2], Tavitas FL[2], Tucuch CM[1] y Canales CR[1]
[1]C.E.- Edzná-INIFAP, [2] C.E. Zacatepec-INIFAP. orona.fermin@inifap.gob.mx

México importa 800,000 toneladas de arroz de grano largo delgado que es el que más consume su población; desde hace varios años se ha sembrado la variedad de arroz conocida como Milagro Filipino, que es de grano grueso medio y que generalmente la consume un 20% de la población, mayormente de origen oriental, esta variedad presenta problemas fitosanitarios, mezclas varietales y erosión genética. En Campeche, en el año 2008 se sembraron, 25,000 hectáreas con arroz, la variedad utilizada fue milagro filipino, con los problemas ya citados. El sistema de cultivo es de temporal en 20000 ha aproximadamente y el resto se cultiva bajo riego, situación que hace ver la importancia de generar nuevas variedades con alto potencial de rendimiento para temporal y temporal con auxilio de riego. Los rendimientos medios en el estado son 2.5 toneladas por hectárea en promedio. Dado lo anterior en el 2008, se estableció un ensayo compacto de rendimiento, con la finalidad de identificar germoplasma con alto potencial de rendimiento, susceptible de ser liberado como nuevas variedades para su cultivo en temporal pero también con aceptable respuesta al riego. En el ciclo P.V. del 2008, en el Valle de Yohaltún, Champotón, Campeche, se estableció un ensayo de rendimiento con 22 genotipos con buena respuesta a su cultivo en temporal, se adicionaron tres variedades testigo que fueron Sabanero A95, Temporalero A95 y Milagro Campechano, se evaluaron bajo un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, la parcela estuvo constituida por seis surcos de cinco metros de longitud, separados a 20 centímetros. Se registró información agronómica, fitopatológica y rendimiento de los genotipos ajustados al 14% de humedad, la parcela útil la constituyeron los cuatro surcos centrales, con la información obtenida se realizo un análisis de varianza y las medias se compararon utilizando el método de Tukey al 0.05. Después de la siembra, se presento un periodo seco de aproximadamente 20 días dentro de los cuales se presentaron lluvias ligeras que mantenían los genotipos en buen estado de desarrollo, el mes de octubre fue el mas llovedor a tal grado que el ensayo establecido en Yohaltún fue cubierto totalmente por una lamina de agua de 75-80 cm cuando estaba en desarrollo con 15-20 cm el tamaño de plántula. Los rendimientos obtenidos fluctuaron entre 628 y 2860 kg/ha, la media de rendimiento del ensayo fue de 1747.7 kg. Las líneas con mejores rendimientos promedio fueron FLO5392-3P-12-2P-3P-M y FLO5509-15P-1-2P-3P-M con 2860 y 2505 kg/ha, ambas superaron al testigo Sabanero A95 que rindió 2342 kg/ha. Durante el ciclo de cultivo se presentaron condiciones extremas como déficit hídrico y exceso de agua (Figura 1). La comparación de medias permitió formar 12 grupos diferenciales de acuerdo a los rendimientos de cada genotipo.

Cuadro 1. Genotipos con mejores rendimientos, resultado de evaluación en Yohaltún, Champotón, Campeche. P.V. 2008.

Genealogía/nombre	Rendimiento t/ha
FLO5392-3P-12-2P-3P-M	2859.9 a
FLO5509-15P-1-2P-3P-M	2505.2 a b
Choca A05	2432.2 a b c
7988-IR88-7-2-1	2397.8 a b c
Sabanero A95	2341.6 a b c d
C31CU91-9-4-5	2138.5 a b c d e

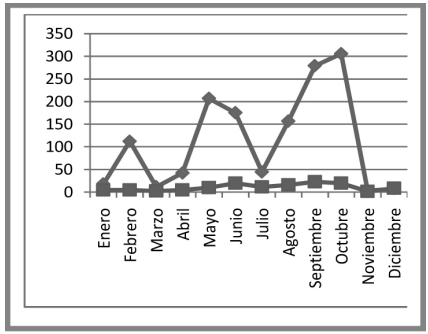


Grafico 1. Precipitación anual en el Valle de Yohaltún, Champotón, Campeche, 2008.

Los resultados obtenidos mostraron que existen genotipos con rendimientos superiores a los testigos, situación que hace ver un futuro promisorio con respecto a la obtención de nuevas variedades para condiciones de temporal.

EVALUACIÓN DE ONCE GENOTIPOS DE SOYA CON BASE EN EL RENDIMIENTO EN TRES LOCALIDADES DEL TRÓPICO HÚMEDO DE MÉXICO

ELEVEN SOYBEAN GENOTYPES EVALUATION BASED ON YIELD AT THREE LOCATIONS OF MEXICO HUMID TROPICS

Ascencio LG[1], Gill LHR[1]*, Maldonado MN[1].
[1]Campo Experimental las Huastecas, CIRNE-INIFAP
*gill.homar@inifap.gob.mx

La evaluación de variedades y líneas experimentales de diversas especies de importancia agrícola en varios ambientes se realiza con propósito de verificar el comportamiento diferencial del genotipo, en respuesta a variaciones causadas por el ambiente. El comportamiento diferencial es atribuido a la interacción del genotipo y el ambiente, su existencia requiere un análisis detallado del comportamiento de las variedades y líneas experimentales a través de un análisis de estabilidad dentro del (los) ambiente (s). El objetivo del presente trabajo consistió en evaluar el comportamiento de 11 genotipos de soya del programa de mejoramiento genético del Campo Experimental Las Huastecas del INIFAP (H02-0048, H02-0169, H02-1120, H02-1198, H02-1345, H02-2169, H88-1880, Huasteca 100, Huasteca 200, Huasteca 300 y Huasteca 400) con base en la variable rendimiento en tres regiones del trópico húmedo mexicano (sur de Tamaulipas, oriente de San Luis Potosí y sur del estado de Chiapas) en los años del 2006 al 2008 con la finalidad de validar el grado de representatividad de los ensayos y la toma de decisiones en la exclusión de ambientes. El diseño experimental consistió en bloques completamente al azar con tres repeticiones. El análisis mostró mayor coeficiente de variación de rendimiento en los genotipos de soya sembradas en Tamaulipas (9.72 %) con rango de rendimiento de 1894.1 kg ha^{-1} (H02-0169) a 2573.20 kg ha^{-1} (H02-1120), a nivel genotipo la línea H02-0169 y la variedad Huasteca 200 mostraron alto y bajo coeficiente de variación en rendimiento (25.21 y 7.2 %). La poca variación de rendimiento que presenta la variedad Huasteca 200 a los tres ambientes analizados se debe a que se utiliza principalmente como testigo regional y presenta mayor estabilidad y adaptabilidad a la región de estudio, el análisis de interacción genotipo por ambiente fue significativo ($p<0.5$) para ambientes y genotipos por separado, no se observó significancia en la interacción entre los genotipos y los tres ambientes. Estudios anteriores en soya han mostrado que los factores ambientales como la temperatura y precipitación pluvial tienen un papel importante en el rendimiento del cultivo, particularmente cuando se presentan de manera contrastada en los ciclos del cultivo para un mismo ambiente. Sin embargo los resultados obtenidos sugieren que los genotipos de soya evaluados para la variable rendimiento responden no diferencialmente al trópico húmedo mexicano. Finalmente se debe determinar un análisis de estabilidad y adaptabilidad que determina la respuesta especifica de estos genotipos al trópico húmedo mexicano, así como posiblemente deba aumentarse la variabilidad genética de los genotipos de soya del programa de mejoramiento genético.

Apoyado por: Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles A.C. (ANIAME).

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y VOLUMEN DE EXPANSIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ PALOMERO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS, MÉXICO

YIELD PERFORMANCE AND POPPED VOLUME OF POPCORN HYBRIDS IN NORTH OF TAMAULIPAS, MEXICO

Reyes MCA[1*], Cantú AMA[1], Terrón IAD[2], Preciado ORE[2], Valadéz GJ[3]
[1]CIRNE-CERIB, INIFAP, [2]CIRCE-CEBAJ, INIFAP, [3]CIRNE-CEHUAS, INIFAP reyes.cesar@inifap.gob.mx

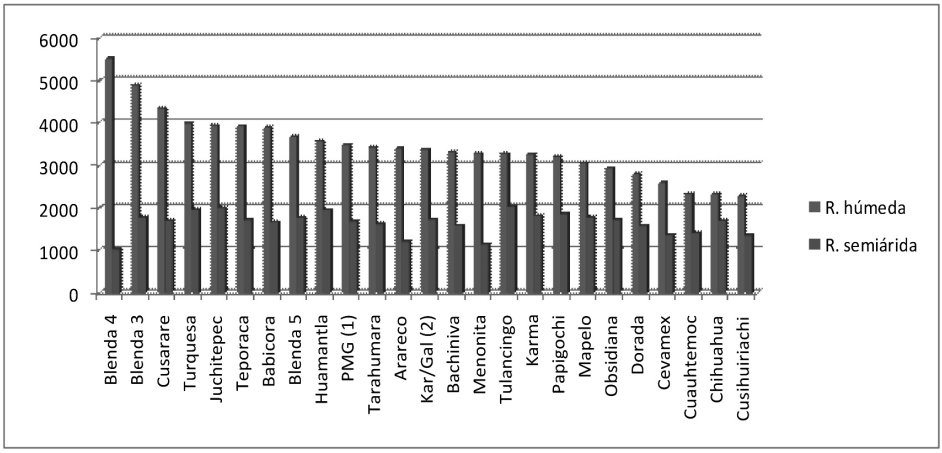
La siembra comercial de maíz palomero se inició en México en 1978 en ocho estados de la república, en donde se cosecharon 9,545 toneladas en una superficie de 6,668 ha con un rendimiento medio de 1.43 t ha^{-1}. La falta de híbridos nacionales obligó a importar semilla de los EUA, los cuales resultaron susceptibles a plagas y enfermedades, provocando que solo se continué sembrando este cultivo en el norte de Tamaulipas. En los últimos 3 años se ha sembrado una superficie media anual de 600 ha con un rendimiento medio de 3.5 t ha^{-1}. El consumo nacional anual de maíz palomero fluctúa de 20,000 a 30,000 toneladas, por lo que se tiene que importar el 90 %. Ante esta situación, el INIFAP inició en el 2008 un proyecto orientado a la obtención de híbridos de maíz palomero con alto rendimiento de grano y volumen de expansión. El objetivo de este trabajo fue evaluar el rendimiento y características agronómicas de híbridos de cruza simple formados en el CEBAJ. En febrero de 2009 en el CERIB se sembraron dos experimentos, en el primero se evaluaron 40 híbridos de cruza simple formados con líneas de bajío x bajío y en el segundo se incluyeron 17 cruzas formadas con líneas de bajío x Iowa. El diseño experimental utilizado en cada ensayo fue el de bloques al azar con dos repeticiones. Cada parcela consistió de un surco de 5 m de largo con espaciamiento de 80 cm entre surcos y 15 cm entre plantas. No fue posible tener la comparación de rendimiento de grano y expansión entre estos maíces experimentales con algún híbrido de importación (testigo local). El cultivo se manejó de acuerdo al paquete tecnológico para maíz palomero desarrollado por el CERIB. Se realizó análisis estadístico mediante el sistema SAS y para la comparación de medias se aplicó la prueba de DMS ($\alpha \leq 0.05$). A cuatro cruzas de las mas rendidoras de grano de cada ensayo, se les midió su volumen de expansión de grano en centímetros cúbicos por gramos de granos sin reventar (cc/g). En los dos ensayos se encontraron diferencias estadísticas para las variables rendimiento, días a floración masculina, sanidad de mazorca, altura de planta y porcentaje de cuateo. En el primer experimento la media general para la variable rendimiento de grano fue de 2.13 t ha^{-1} con un máximo de 4.32 y un mínimo de 0.92 t ha^{-1}. En el segundo experimento el promedio general fue de 2.33 t ha^{-1} con un rango de 4.34 a 0.99 t ha^{-1}. En ambos ensayos los días a floración masculina variaron de 61 a 67 días, el porcentaje de mazorcas sanas fluctuó entre 53 y 91 %, la altura de planta osciló de 127 a 181 cm, el porcentaje de plantas cuateras varió de 8 a 85 % y el volumen de expansión de 34 a 38.5 cc/g. Los resultados preliminares indican que de acuerdo a los rendimientos reportados por la SAGARPA, estos nuevos genotipos son competitivos en rendimiento de grano con los maíces de los EUA.

EVALUACION DE VARIEDADES COMERCIALES DE AVENA EN LAS REGIONES HUMEDA Y SEMIARIDA DE JALISCO

COMERCIAL VARIETIES OATS IN HUMIDITY AND DRY LAND REGIONS IN JALISCO

Ireta MJ[1]*, Villaseñor ME[2], Pérez DJF[1], Flores LHE[1]. INIFAP [1]C.E. Centro-Altos de Jalisco. [2]C.E. Valle de México.
Ireta.javier@inifap.gob.mx

La Avena es uno de los cereales de grano pequeño mas importantes en la producción de forraje en las regiones húmeda y semiárida de Jalisco. La plasticidad del cultivo en relación a los suelos de cultivo, disponibilidad de agua, y especialmente al tipo de fibra que posee, la convierten en una de las alternativas viables, cuando otros cultivos no prosperan. Un problema recurrente es la falta de variedades adaptadas a las diferentes condiciones semiáridas de Jalisco. Las variedades Cuauhtemoc y Chihuahua son las más conocidas comercialmente en la región, sin embargo estas poseen problemas como el Acame y la susceptibilidad a las Royas de la hoja, del tallo y de la corona. El objetivo de la presente investigación fue evaluar y seleccionar variedades de avena en dos ambientes; húmedo y semiárido. Para tal fin se utilizó un grupo de 25 variedades nuevas y antiguas de avena, en dos localidad: Tepatitlán y Ojuelos, Jalisco; el primero en la región húmeda y la segunda en la región semiárida del estado. Se utilizó un diseño de Bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las variables medidas fueron: días a floración, días a la madurez, rendimiento de grano, Acame y reacción a las royas. En Tepatitlán (región húmeda), los mejores genotipos fueron las líneas experimentales Blenda 4 y Blenda 3, así como la variedad Cusarare, seguida por la nueva variedad Turquesa; sin embargo, las variedades testigo, Cuauhtemoc y Chihuahua quedaron en los últimos lugares, como se observa en la figura inferior. Ambas variedades mostraron una susceptibilidad de 80% a las royas. En la región semiárida (Ojuelos), las mejores variedades estadísticamente fueron: Tulancingo, Juchitepec, Turquesa y Huamantla; con rendimientos de 2030.6, 1997.2, 1958.3 y 1952.8 kg/ha respectivamente, muy por arriba de la media general, que fue de 1644.2 kg/ha.



EVALUACION DE VARIEDADES DE AMARANTO (*Amaranthus hipochondriacus* L.) EN LOS ALTOS DE JALISCO

EVALUATIÓN OF VARIETIES OF AMARANTH (*Amaranthus hipochondriacus* L.) IN LOS ALTOS DE JALISCO

Rivera CJ[1*], González AA[1], Hernández GMA[1].
[1] INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias)
*rivera.jose@inifap.gob.mx

El amaranto es uno de los cultivos mas antiguos de América, los primeros indicios en México indican que desde mucho tiempo antes de la conquista (5,200 a.c.) esta planta tenía usos alimenticios, ya que se recolectaban las hojas y semillas de plantas silvestres. El Amaranto conocido como Huautle o bebe entre los coras y huicholes, o alegría en otras regiones, es utilizado en la alimentación humana ya sea como verdura en ensaladas y guisos y el grano para preparar harina y dulces. El amaranto es el producto de origen vegetal más completo, es una de las fuentes más importante de proteínas, minerales y vitaminas naturales: A, B, C, B1, B2, B3; además de ácido fólico, niacina, calcio, hierro y fósforo. Es uno de los alimentos con altísima presencia de aminoácidos como la lisina. Por las propiedades nutritivas y los componentes del amaranto (proteínas, vitaminas, minerales, aminoácidos, fibra y grasas) es recomendado para prevenir y curar cáncer de colon, osteoporosis, diabetes mellitus, obesidad, hipertensión arterial, estreñimiento, insuficiencia renal crónica, insuficiencia hepática, encefalopatía hepática, autismo, etc. En la actualidad el amaranto se consume principalmente como cereal reventado, del cual se elaboran los siguientes productos finales: alegrías, amaranto (cereal) reventado, granolas, tamales, atoles, pinole, mazapán, etc. Las zonas de producción de amaranto son las mismas de la época precolombina, Puebla es el mayor productor de amaranto en México con el 51 por ciento de la producción total nacional, le sigue Morelos, Tlaxcala, Distrito Federal, Estado de México y Guanajuato con el 22, 18, 9, 6 y 2 por ciento, respectivamente. En Jalisco, de acuerdo a un estudio de potencial productivo realizado por el INIFAP, encontró que el amaranto se puede cultivar en gran parte del estado en forma rentable. El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar el potencial productivo y comportamiento agronómico de 15 variedades de amaranto en los Altos de Jalisco. El ensayo de variedades se desarrollo en los terrenos del Campo Experimental Centro – Altos de Jalisco, ubicado en el municipio de Tepatitlan de Morelos, Jalisco, durante el ciclo primavera-verano 2008. El experimento se sembró el 21 de julio sobre terreno húmedo. El diseño experimental fue bloques al azar con cuatro repeticiones; la parcela experimental fueron cuatro surcos de cinco metros de longitud y 0.76 m de separación y como parcela útil los dos surcos centrales. El manejo agronómico fue de acuerdo a la información generada por el INIFAP. El análisis de varianza para la variable rendimiento de grano indica que hubo diferencias significativas entre tratamientos al 95% de confiabilidad, y la media general fue de 1,930 Kg/ha. En relación a las variedades evaluadas, se observa que los tratamientos 8(Amaranteca), 7(Huizcasdha), 9(San Juan II) y 5(Púrpura Tehuacan), fueron los mejores en rendimiento de grano y estadísticamente iguales, con 2,631, 2,178, 2,150 y 2,116 kg/ha respectivamente. Con relación al ciclo biológico, no se observan diferencias significativas, ya que el inicio de panojamiento de los materiales ocurrió entre los 50 y 56 días después de la siembra. La altura de planta de los materiales vario de 1.42 a 1.70 metros. Todos los materiales presentaron un porcentaje alto de acame.

Apoyado parcialmente por (ANIAME), (CAPRO) y (CANAJAD).

EVALUACION DE VARIEDADES Y LINEAS AVANZADAS DE CÁRTAMO TIPO OLEICO Y LINOLEICO EN EL SUR DE JALISCO

EVALUATIÓN OF VARIETIES AND LINES ADVANCED SAFFLOWER OLEIC AND LINOLEIC TYPE IN SOUTHERN JALISCO

González AA[1*], García MK[1]
[1]INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias)
*avila.alfredo@inifap.gob.mx

A partir del ciclo agrícola otoño-invierno 2000/2001 la producción de cártamo en México se ha reducido hasta en un 50% debido al ataque de enfermedades como son: roya, tizón de la hoja y principalmente por falsa cenicilla, esto debido a la susceptibilidad de las variedades cultivadas. Actualmente se dispone de aproximadamente 180 líneas con diferentes niveles de contenido de aceite, ácido graso y tolerancia a falsa cenicilla, roya y tizón de la hoja; de éstas, se desconoce su estabilidad a través de las diversas regiones productoras de cártamo del país. En Jalisco, la superficie que se siembra con cártamo varía año con año dependiendo de la disponibilidad de agua para riego, sin embargo, se han llegado a sembrar hasta 5,000 hectáreas, de las cuales el 55% se siembra bajo condiciones de humedad residual y el 45% bajo condiciones de riego. El número de variedades de cártamo que se utilizan es limitado, restringiéndose a solo tres genotipos, Gila, Sonora 92 y Bacum 92. Esta situación ocasiona que los productores no dispongan de materiales con mayor potencial de rendimiento, contenido de aceite y tolerancia a enfermedades. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el rendimiento de grano y comportamiento agronómico de variedades y líneas avanzadas de cártamo, con tolerancia a enfermedades y calidad industrial (38-41% de aceite y 75% de ácidos oleico ó linoleico), con rendimiento experimental superior a las 2.5 ton/ha y con adaptación a la región Sur de Jalisco. El experimento se sembró el 17 de noviembre del 2008, en una localidad del municipio de Sayula, Jalisco. El diseño experimental fue bloques al azar con cuatro repeticiones y 16 tratamientos; la parcela experimental fueron cuatro surcos de cinco metros de longitud con separación de 0.80 m (16 m^2), la densidad de siembra fue de 20 kg/ha, el riego de germinación por aspersión se dio el 18 de noviembre y posteriormente se dieron cuatro riegos de auxilio con separación de 20 días cada uno. En la siembra se fertilizó con 120 unidades de nitrógeno y 46 de fósforo. Veinte días después de la germinación se hizo aclareo de plantas. Para la estimación del rendimiento de grano se cosecharon 3 metros lineales de cada tratamiento (2.4 m^2). El análisis de varianza para la variable rendimiento de grano indica que hubo diferencias significativas entre tratamientos y repeticiones al 95% de confiabilidad, con un coeficiente de variación del 19.35%. Los mejores tratamientos fueron: T1(PCS-272), con 2.93 t/ha, T2 (Linoléico-10), con 2.72 t/ha, T7 (S-719), con 2.57 t/ha, T3 (P-671), con 2.57 t/ha y T10 (Exp.60), con 2.55 t/ha. En lo que corresponde a enfermedades, no se tuvo la presencia de ninguna.

Financiado por (ANIAME), (CAPRO) y (CANAJAD).

EVALUACION DE VARIEDADES Y LINEAS ELITE DE CANOLA BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN LOS ALTOS DE JALISCO

EVALUATIÓN OF VARIETIES AND ELITE LINES OF CANOLA IN CONDITIONS RAINSTORM IN LOS ALTOS OF JALISCO

González AA[1*], Rivera CJ[1], Hernández GMA[1].
[1] INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias)
*avila.alfredo@inifap.gob.mx

La necesidad de producción de aceites y grasas de origen vegetal, que cubran la demanda nacional anual de 5.5 millones de toneladas es alta. Actualmente en México solo se cubre el 05% de la demanda de oleaginosas, por lo que es necesario incorporar nuevas especies a los sistemas de producción y fomentar la siembra de las especies ya cultivadas en otras áreas con potencial agro ecológico. La industria aceitera en México importo en el 2006 aproximadamente un millón de toneladas de grano de canola debido a que el 25% del aceite que se consume en México es de esta especie. De acuerdo a un estudio realizado por el INIFAP en Jalisco, la canola se considera como una alternativa viable, la cual tiene características favorables para producirse bajo condiciones optimas en 97, 502 hectáreas bajo condiciones de riego en el ciclo de otoño-invierno y 367,500 hectáreas bajo condiciones de temporal en el ciclo primavera-verano. El presente trabajo de investigación tiene como objetivo, evaluar el potencial productivo y comportamiento agronómico de variedades y líneas elite de canola, en la región de los Altos de Jalisco. El ensayo de variedades se desarrollo en los terrenos del Campo Experimental Centro – Altos de Jalisco, durante el ciclo primavera-verano 2008. El experimento se sembró el 3 de julio sobre terreno húmedo. El diseño experimental fue bloques al azar con cuatro repeticiones y 20 tratamientos; la parcela experimental fueron cuatro surcos de cinco metros de longitud y 0.80 m de separación (16.0 m^2) y como parcela útil los dos surcos centrales (8.0 m^2). A los 25 días de sembrado, se fertilizó con la formula 100-46-00, para control de maleza de hoja ancha se aplicó el herbicida GOAL a razón de 250 ml/ha y el 18 de agosto se aplicó glifosato a razón de 1.5 lt/ha en forma dirigida a la maleza. Para la estimación del rendimiento de grano se cosecharon 3 metros lineales de cada tratamiento (2.4 m^2). El análisis de varianza para la variable rendimiento de grano indica que hubo diferencias significativas entre tratamientos al 95% de confiabilidad, con un coeficiente de variación del 21.83% y la media general fue de 2,245 Kg/ha. En relación a los genotipos evaluados, se observa que los tratamientos 7(Sel-M-F3-269), 10(Sel-M-F3-422), 4 (Sel-M-F3-437) y 13(Sel-M-F3-83), fueron los mejores en rendimiento de grano con 2,702, 2,614, 2,614 y 2,597 kg/ha respectivamente, superando al mejor testigo comercial Hayola -401 que alcanzó un rendimiento de 2,472 Kg/ha. Con relación al ciclo biológico, no se observan diferencias significativas, ya que el inicio de floración de los materiales ocurrió entre los 46 y 49 días después de la siembra.

Apoyado por (ANIAME), (CAPRO) y (CANAJAD).

HETEROSIS EN HÍBRIDOS F_1 DE TRITICALE FORRAJERO (*X. Triticosecale* Wittmack) BAJO CONDICIONES DE RIEGO NORMAL Y RESTRINGIDO

HETEROSIS IN F_1 FORAGE TRITICALE HYBRIDS (X *Triticosecale* Wittmack) UNDER NORMAL AND RESTRICTED IRRIGATION

Lozano del RAJ[1*], Barboza RD[1], Ibarra JL[2], Lozano CCJ[1], Zamora VVM[1], Colín RM[1]
[1]Fitomejoramiento-UAAAN, [2]Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA).
jlozrio@uaaan.mx

En el Norte y Centro de México la producción de forraje disminuye en forma importante en la época invernal por las bajas temperaturas. Entre las opciones para este período, está el triticale (X *Triticosecale* Wittmack), cultivo de rápido crecimiento, con mayor tolerancia al frío, buena calidad forrajera y mayor eficiencia de transformación de agua a materia seca en comparación con avenas y ballico anual. El método de mejoramiento en triticale ha sido el de líneas puras para variedades de hábito primaveral como invernal. Las variedades actuales son líneas homocigóticas y homogéneas. La heterosis ha sido explotada en cultivos alógamos como el maíz, centeno o mijo perla, para tomar ventaja del comportamiento superior de los híbridos producidos a partir de líneas genéticamente no relacionadas. Un aspecto clave en la producción comercial de híbridos es la cantidad de heterosis. En triticale, la producción de híbridos ha recibido recientemente atención, con estudios de heterosis para rendimiento de grano y sus componentes. Sin embargo, existen pocos reportes de heterosis para producción de biomasa y ninguno para índices de crecimiento. En base a las condiciones actuales para la producción agrícola, que requiere de especies alternativas con mayor eficiencia en la producción de forraje de calidad con menor gasto de agua, se planteó este estudio con el objetivo de estimar la heterosis y la hererobeltiosis en 5 híbridos F_1 de triticale bajo dos tratamientos de riego en una localidad del norte de México, documentando las diferencias en su dinámica de crecimiento y la magnitud y eficiencia de su aparato fotosintético en comparación con sus progenitores. Los experimentos se establecieron en la Estación Experimental del Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), en Saltillo, Coahuila, México.Se evaluaron 5 híbridos experimentales: AN38 x AN31P, AN105 x AN31P, AN125 x AN31P, AN38 x ABT y AN105 x ABT y sus progenitores. La siembra fue el 29 de enero del 2008 en camas de 60 cm de ancho, de 5 m de largo (3.0 m^2), con dos hileras por cama y una distancia entre plantas de 15 cm. Los riegos se aplicaron por goteo, con cinta de riego con emisores a 30.5 cm y un flujo de 0.86 L h^{-1}, con dos cintas de riego por cama. La dosis de fertilización fue 120-80-00 utilizando fosfonitrato (33-03-00), urea (46-00-00) y fosfato monoámonico (11-52-00), aplicada en el riego desde el establecimiento hasta la etapa de floración. La condición de humedad en el suelo se monitoreó con tensiómetros a una profundidad de 0.30 m. En el experimento con riego normal se aplicó una lámina total de 25.9 cm, y bajo riego restringido, se aplicó una lámina de 18.8 cm, equivalente al 72.5 % de la lámina bajo riego normal. Se realizaron 4 muestreos durante el ciclo a los 75, 87, 102 y 115 días después de la siembra. Se calculó el porcentaje de incremento o decremento de los híbridos F1 sobre el progenitor medio (heterosis) y sobre el mejor progenitor (heterobeltiosis) para estimar los efectos heteróticos de las variables evaluadas. Se evaluó la tasa de crecimiento del cultivo (TCC), tasa de asimilación neta (TAN), índice de área foliar (IAF), área foliar específica (AFE), relación de área foliar (RAF), relación de peso foliar (RPF), peso seco de planta (PSP), altura de planta (AP) y rendimiento de forraje seco (RFS). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. En promedio de los tratamientos de riego, los híbridos superaron a los progenitores en AP (>14.7%), PSP (>30.8%), RMS (>30.8%), TCC (>48.3%), TAN (>29.4) y IAF (>5.5%). Los progenitores superaron a los híbridos en RAF (>12.8%) y RPF (>13.1%). El AFE fue similar entre híbridos y progenitores. Se concluye que los híbridos fueron más eficientes que sus progenitores en la acumulación de materia seca debido a efectos genéticos de heterosis y pueden utilizarse en forma comercial directamente o derivando líneas de las cruzas sobresalientes.

HIBRIDACION SEXUAL DE LIMON MEXICANO [*Citrus aurantifolia* (Christm) Swingle] CON LIMON VERDADERO [*C. limon* (L.) Burm. F.]

SEXUAL HYBRIDIZATION OF MEXICAN LIME [*Citrus aurantifolia* (Christm) Swingle] WITH LEMON [*C. limon* (L.) Burm. F]

Carrillo MSH*, Robles GMM, Manzanilla RMA, Velázquez MJJ. INIFAP- Campo Experimental Tecomán. Km 35 Carretera Colima-Manzanillo. Tecomán Colima, México. carrillo.silviaherendira@inifap.gob.mx

La agroindustria del limón mexicano prácticamente sólo cuenta con una variedad comercial, que presenta buenos rendimientos y excelente calidad; con el inconveniente de que su fruta es relativamente pequeña y contiene semillas. Además actualmente este cultivo está amenazado por enfermedades de alto impacto económico como es la tristeza de los cítricos. Para enfrentar las demandas de mercado e industria y reducir los problemas fitosanitarios se requiere generar nuevas variedades de limón mexicano con características de calidad superiores a las actuales. La hibridación sexual interploide es una de las alternativas que se está abordando en programas de mejoramiento genético en países productores de cítricos. El objetivo de este trabajo fue desarrollar cruzas sexuales entre limón mexicano y limón verdadero. El trabajo se realizo durante los meses de marzo a abril de 2009. Se utilizaron tres genotipos de limón mexicano: 'Colimex', 'Colimón' y una variante natural tetraploide ('Mex 4x') y tres de limones italianos ('Rosenberg', 'Eureka' y 'Limoneira 8A'). Se colectaron flores previas a la antesis (10:00 y 12:00 horas) de cada uno de los genotipos. Las anteras se separaron de las flores y se colocaron en cajas de Petri para ser deshidratadas durante una noche en una cámara con sales de sulfato de calcio anhidro y ser utilizadas al día siguiente. En campo se seleccionaron flores previas a la antesis de los distintos genotipos que se usaron como progenitores femeninos, a las que se les eliminaron pétalos y anteras y posteriormente se les aplicó el polen sobre el estigma con ayuda de un pincel de cerdas finas. Las flores polinizadas se marcaron con cinta de plástico y se etiquetaron con los datos de número de flores polinizadas, fecha y progenitor masculino. El rescate de los embriones se realizó a los 60 días en los genotipos de limón mexicano y 70 días en los limones italianos. Se registraron datos de número de flores polinizadas y frutos cosechados con los que se calculó el porcentaje de amarre. El mayor número de cruzas se realizaron entre los cultivares 'Rosenberg' x 'Colimex'. En todas las combinaciones se lograron obtener porcentajes de amarre de fruta variable pero aceptable (29-67.2%). La cruza entre 'Colimex' x 'Rosenberg' registró el mayor porcentaje de fruta amarrada (67.2%). Aunque esto no garantiza que se lograron las cruzas debido a que en esta especie ocurre cierto grado de partenocarpia. Los embriones rescatados se cultivaron *in vitro* y actualmente se están desarrollando las plántulas en este ambiente.

Proyecto apoyado por CONACYT-SEP, Clave 58320.

IDENTIFICACIÓN DE NUEVAS LINEAS ELITE DE MAÍZ EN EL TRÓPICO SUBHÚMEDO, USANDO COMO PROBADORES LÍNEAS DE UN PAR HETERÓTICO

IDENTIFICATION OF ELITE LINES NEW OF MAIZE FOR THE SEMIWET TROPICAL, AT USE AS TESTERS LINES OF A HETEROTIC PAIR

Gómez MNO[1*], Sierra MM[1], Espinosa CA[2], Valdivia BR[3], Preciado ORE[4], Palemón AF[5]
[1*]INIFAP-Campo Experimental Iguala, [1]INIFAP-Campo Experimental Cotaxtla, [2]INIFAP-Campo Experimental Valle de México, [3]Universidad Autónoma de Nayarit, [4]INIFAP-Campo Experimental Celaya, [5]Colegio de Postgraduados
gomez.noel@inifap.gob.mx

El proceso de mejoramiento genético de maíz tiene que ser continuo, de manera que consistentemente se generen nuevas variedades e híbridos; así, en la región cálida subhúmeda del estado de Guerrero, se han derivado nuevas líneas de diferentes fuentes de germoplasma, que ahora requieren una prueba de aptitud combinatoria, después de acumular un proceso de endogamia de al menos cuatro auto fecundaciones; de esta manera, en el año 2007 en el INIFAP-Guerrero, se exploró un grupo de 57 nuevas líneas provenientes de 12 fuentes de germoplasma, las cuales entraron a cruza de prueba con el mejor par heterótico del trópico húmedo (LT154 y LT155) que forma el híbrido simple H-513 no comercializado por problemas en la producción de semilla; 40 líneas se cruzaron con los dos progenitores, otras 17 se cruzaron con uno u otro de ellos, más siete testigos, se evaluaron en un látice simple 8 x 8 en Iguala y Huitzuco, Gro, con 750 y 1050 m de altitud. Se analizó el rendimiento de grano al 12 % de humedad y las alturas y calificaciones de planta y mazorca, y en todas las variables hubo diferencias estadísticas significativas. Como se esperaba, se formaron dos grupos de líneas, las que combinaron bien con LT-154 y las que lo hicieron con LT 155; sin embargo, cinco líneas combinaron bien con ambos progenitores, pero no fueron los cruzamientos más sobresalientes. Los coeficientes de variación de los experimentos para rendimiento de grano variaron de 11.7 a 18.2 % y la media de 6544 a 6770 kg ha^{-1}. Se seleccionaron siete líneas de cada grupo que rindieron en combinación con los progenitores LT154 y LT155, de 7707 a 8523 y de 7617 a 8758 kg ha^{-1}; respectivamente. Las fuentes de germoplasma de las líneas que sobresalieron fueron: Sintético 2 (obtenido por reciclaje de líneas), Complejo Tropical resistente a sequía C_8 y C_9, V-531, Pw269 (obtenida por mejoramiento de líneas); el mejor probador fue LT154. En las variables alturas de planta y mazorca, el grupo de híbridos seleccionados se ubicó dentro del primer grupo de significancia, ó sea que fueron de los más altos, pero con alturas similares a las de los testigos, tuvieron en promedio 283 y 120 cm, en un rango de 263 a 315 cm y de 94 a 143 cm para alturas de planta y mazorca, respectivamente. En el caso de las calificaciones de planta y mazorca, la mayoría de los híbridos seleccionados se ubicaron en el primer grupo de significancia con promedios de 8.35 y 8.50 ó sea fueron de los mejores calificados en rangos de 8.0 a 8.6 y 8.3 a 9.0 para planta y mazorca, respectivamente. Estos dos grupos de líneas se combinarán bajo un diseño genético factorial para identificar un nuevo par heterótico para la región cálida subhúmeda de México.

Parcialmente apoyado por INIFAP 2056397-A.

IMPORTANCIA DE LA RED DE EVALUACIÓN DE LOS ENSAYOS DE RENDIMIENTO EN EL PROGRAMA NACIONAL DE TRIGO DEL INIFAP

IMPORTANCE OF THE EVALUATION NETWORK OF YIELD TRAILS OF IN THE WHEAT NATIONAL PROGRAM OF INIFAP

Villaseñor MHE1*
1CIRCE-CEVAMEX, INIFAP
hevimir3@yahoo.com.

El mejoramiento genético de trigo en México se inició de manera continua a mediados de la década de los cuarenta por las instituciones antecesoras del INIFAP y el CIMMYT; posteriormente la responsabilidad quedó en manos de éstas las que han logrado hasta la fecha más de 100 generaciones de recombinación y selección, que han permitido liberar más de 200 variedades. El éxito de los programas de mejoramiento genético se puede medir en función de la adopción y el impacto en la producción del germoplasma que generan. Las diferentes etapas de esos programas son fundamentales, sin embargo, la evaluación de material terminal (líneas experimentales) en variadas condiciones es importante para determinar el éxito potencial del mismo. Los programas de mejoramiento de trigo de riego y temporal del INIFAP han jugado un papel importante en la producción nacional; estos programas durante los setenta y los ochenta evaluaban líneas experimentales a través de redes de ensayos que permitían en poco tiempo identificar desde el punto de vista agronómico y fitopatológico las más sobresalientes. La interacción genotipo ambiente, vista como la adaptabilidad y la adaptación a condiciones específicas, fue importante como criterio de selección. Durante los noventa estos ensayos no se establecieron, debido a problemas económicos y de organización, lo que propició que se careciera de variedades exitosas y que se siguieran sembrando, aún en años recientes, variedades liberadas hace más de 30 años. En la actualidad la problemática biótica y abiótica que incide en las siembras de trigo en México es mucho más compleja que la observada en el pasado, de tal manera que fue necesario retomar los ensayos nacionales. La estrategia implementada por el INIFAP y el CIMMYT consiste en formar Viveros de Selección y Ensayos Uniformes de Rendimiento para siembras de riego y de temporal. Inicialmente un grupo grande de líneas se evalúan en los Viveros hasta en 30 ambientes; posteriormente las líneas seleccionadas se prueban en los Ensayos de Rendimiento, de tal manera que en tres años se recopila información hasta de 80 evaluaciones. Esta estrategia de evaluación permitió en el 2007 liberar siete nuevas variedades que se caracterizan por lo siguiente. Para temporal Nana F2007 y Altiplano F2007, la primera por su estabilidad, consistencia y alto rendimiento en cualquier condición de producción, la segunda por su alto rendimiento y mejor respuesta en ambientes favorables y las dos tienen resistencia a enfermedades. Para riego, Urbina S2007 y Josecha F2007 por su estabilidad y consistencia en las diferentes regiones productoras del país bajo riego normal y riego limitado; Monarca F2007 por su mejor respuesta en todas las regiones productoras a medida que se mejora la condición de producción; Norteña F2007 tiene adaptación más específica a las regiones productoras del norte de México y en la región de Mexicali, sobre todo cuando las condiciones permiten explorar ciclos tardíos de cultivo; Roelfs F2007 se distingue por su alto rendimiento bajo condiciones de riego normal y riego limitado en las diferentes regiones, sin embargo, por su moderada susceptibilidad a roya amarilla, tiene limitaciones en aquellas regiones en donde esta enfermedad puede presentarse, de tal manera que se caracteriza por su adaptación en el sur de Sonora. Con la liberación de estas siete variedades se complementa y fortalece el mosaico genético de variedades de trigos harineros en México. En el 2008 se liberó una variedad más, Cirno Oro C2008 de trigo macarronero, que permitirá controlar genéticamente la raza que rompió la resistencia de Jupare C2001.

ÍNDICES DE SELECCIÓN PARA PRODUCCIÓN DE MAIZ FORRAJERO, GANANCIA GENETICA DESEADA COMO VALOR ECONOMICO

SELECTION INDICES FOR YIELD FORAGE MAIZE, WHEN THE DESIDERED GENETIC GAIN WAS THE ECONOMIC WEITH

Tucuch CCA,[1]Rodríguez HSA,[2], Tucuch CFM[3] ,Reyes VMH[4],Córdova OHS[5].
[1]CE EDZNA, [2]UAAAN, [3]CE EDZNA
tucuch.carlos@inifap.gob.mx

Los objetivos de la presente investigación fueron estudiar índices de selección de de caracteres agronómicos y de calidad que ayuden a seleccionar los materiales genéticos que se utilizan en la producción de forraje y evaluar su eficiencia relativa, considerando la ganancia genética deseada como valor económico del índice. Se evaluaron un total de 28 cruzas directas, producto de un diseño de cruzas dialélicas, método IV de Griffing, con ocho líneas de maíz de alta calidad proteínica (QPM). El trabajo se estableció en el Rancho Ampuero en Torreón, Coahuila, México, en el 2003 y 2004. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con dos repeticiones, las variables evaluadas fueron: altura de planta (AP), altura de mazorca (AM), rendimiento de forraje verde (RFV) y rendimiento de forraje seco (RFS). En cuanto a la construcción de índices se encontró que: a) se obtiene mayor eficiencia al combinar caracteres correlacionados con el carácter de interés, b) la correlación entre caracteres, causa decrementos en la eficiencia del índice. La respuesta teórica a la selección, usando índices, fue mayor que la basada solamente en rendimiento de forraje verde. Los índices de selección más eficientes fueron los que tomaron en cuenta el rendimiento de forraje verde y aquellas variables con más alta correlación genética (AP y AM). El índice seleccionado fue el que incluyó las variables altura de planta, altura de mazorca y rendimiento de forraje seco ($I=-240.7591X1 +475.2371X2 -1.9821X3$) con una eficiencia relativa de 5.23 %, siendo las cruzas 3 x 5, 2 x 7,2 x 2 x 4, 6 x7, 5 x 7 las seleccionadas con este índice.

Apoyado por la UAAAN y CIMMYT.

INTERACCIÓN GENOTIPO-AMBIENTE EN TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.) EMPLEANDO EL MODELO AMMI

GENOTYPE-ENVIRONMENT INTERACTION IN TOMATO (*Lycopersicon esculentum* Mill.) USING THE AMMI MODEL

Sánchez AD[1], Borrego EF[2], Zamora VVM[2], Murillo SMM[2], Benavides MA[3] y Robledo TV[3].
[1]Campo Experimental Saltillo -CIRNE-INIFAP [2]Depto. de Fitomejoramiento –UAAAN [3]Depto. de Horticultura-UAAAN
aspeytia.david@inifap.gob.mx

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) es una hortaliza con un alto valor comercial debido a que su consumo es en estado fresco y se utiliza en la manufactura de productos procesados tales como puré, pasta, polvo, salsa, sopas y tomates enlatados. En el año 2008, el total de la superficie sembrada en México fue de 60,712 hectáreas con un rendimiento promedio de 35.54 ton ha^{-1}. La potencialidad de la zona norte del país para la producción de tomate hace necesario la formación de nuevos genotipos por lo que se requiere evaluar los materiales genéticos en diferentes ambientes y medir la interacción genotipo-ambiente (IGA), la cual es un indicativo de la estabilidad fenotípica de los genotipos ante las fluctuaciones ambientales. Los objetivos del presente trabajo se enfocaron en estimar la interacción genotipo-ambiente y estabilidad del rendimiento y de calidad de 25 genotipos de tomate en tres ambientes (Rancho Nuevo, Providencia y Buenavista) a través del modelo AMMI (Additive Main Effects and Multiplicative Interaction). Se encontraron diferencias significativas ($P<0.01$) en las variables de licopeno y vitamina C para la IGA, el resultado del análisis AMMI indica que solo dos componentes explicaron el 100 por ciento de la variación existente. El ambiente Providencia (PROVID) mostró el mas alto rendimiento (64.95 t ha^{-1}) y el de menor interacción genotipo por ambiente. Para rendimiento la línea R1 se puede recomendar por su interacción negativa y el híbrido experimental Q3xR1 se puede recomendar si se trabaja en ambientes óptimos ya que mostró una interacción positiva y que responde bien en condiciones controladas (invernaderos). Los genotipos más estables fueron F3, D1, Z4xD1, Z4xR1, F3xCB, Z4xL1. El híbrido experimental S1xL1 respondió mejor en PROVID y el TRxF3 en Buenavista. El hibrido Q3xR1 presentó el mayor valor de licopeno con 11.88 mg en 100 g de fruto. Para vitamina C, los sitios PROVID y Buenavista tienden a agrupar en forma similar a los genotipos en donde Q3 responde bien en estos dos ambientes y los más estables fueron Z4xR1, P3xF3 y F3xD1. Las localidades de evaluación mostraron ser muy diferentes en su discriminación de los materiales genéticos, por lo cual, será necesario seguir evaluando estos genotipos bajo diferentes formas de producción y ambientes a fin de que los genes involucrados en la expresión de las variables de rendimiento y de calidad se vayan fijando, y que el efecto ambiental se minimice para lograr materiales genéticos que se adapten a diferentes zonas potenciales con altos contenidos de compuestos nutritivos que permitan a esta hortaliza seguir siendo una de las mas importantes a nivel nacional y mundial.

MEJORAMIENTO GENÉTICO PARA RESISTENCIA, RENDIMIENTO Y CALIDAD AGROINDUSTRIAL DEL CACAO (*Theobroma Cacao* L.) EN MÉXICO

BREDDING FOR RESISTANCE, YIELD AND QUALITY OF COCOA (*Theobroma Cacao* L.) IN MÉXICO

Solís BJL[1*], Ruíz CPA y Zamarripa CA[1]
[1] CIRPAS-Campo Experimental Rosario Izapa, INIFAP
solis.joseluis@inifap.gob.mx

El cultivo de cacao en México se desarrolla en una superficie de 63,631 ha cultivadas en Chiapas y Tabasco, que producen anualmente 32,347 t de grano seco y benefician a mas de 45 mil familias. En la actualidad la cacaocultura enfrenta una gran problemática debido a la presencia de enfermedades como la moniliasis (Moniliophthora roreri (Cif.&Par.) Evans et al) y la mancha negra (*Phytophthora sp*), la falta de variedades mejoradas con resistencia y a la falta de renovación de las plantaciones las cuales en más del 80% son viejas y de baja productividad. Esta situación provoca que los rendimientos unitarios promedio fluctúen alrededor de los 200 kg/ha y las pérdidas para los productores alcancen $ 8,700 pesos por hectárea y para la región del Soconusco sean superiores a 95 millones de pesos anuales. La mejor alternativa, desde el punto de vista económico, ambiental y de manejo para el productor, para enfrentar la problemática del cacao, es la formación de nuevas variedades con resistencia a moniliasis. El objetivo del programa de mejoramiento genético es la obtención de híbridos de clones con resistencia a moniliasis, de buena calidad y alto rendimiento. El programa considera la colecta, introducción y conservación de los recursos genéticos del cacao en Bancos de Germoplasma en campo, cruzamientos mediante polinización artificial, la selección y clonación de árboles elites en cada familia de híbridos. Desde hace más de 50 años el INIFAP realiza investigaciones sobre el mejoramiento genético del cacao. Actualmente se conservan 228 accesiones de cacao entre forasteros, trinitarios y criollos provenientes de Brasil, Costa Rica, Colombia, Venezuela, Trinidad y Tobago, Ecuador, Perú, Guatemala y México. Como resultado de la conservación y utilización del germoplasma de cacao, el INIFAP ha generado los clones mejorados denominados Rosario Izapa México (RIM) además los genotipos de la colección han sido útiles como progenitores en la formación de híbridos (H-INIFAP) de alto rendimiento. En la actualidad se evalúan en campo más de 600 híbridos para resistencia a la moniliasis y alto rendimiento en tres experimentos bajo un diseño bloques al azar con cuatro repeticiones. Los resultados del primer ciclo productivo mostraron que los mejores híbridos provienen del cruzamiento del clon UF 273 con el H-13. El mejor rendimiento fue obtenido por el híbrido H-13 x UF-273 con 252.6 Kg/ha en presencia de moniliasis. La moniliasis se presentó de forma natural en el sitio experimental en el mes de junio de 2008. Los genotipos de cacao de alta calidad se evalúan bajo un diseño bloques al azar. Se encontró que los clones EET-80 y RIM-233 presentaron los valores más altos para índices de mazorca y de semilla. Los mejores rendimientos en la evaluación de clones de alto rendimiento fueron los obtenidos por el H-50, H-52 y H59 con 657, 419 y 406 kg/ha respectivamente, rendimientos superiores a los obtenidos actualmente en las regiones productoras de cacao. De acuerdo a los resultados obtenidos, se considera que en un futuro próximo se podrán obtener genotipos resistentes a moniliasis, de alto rendimiento y de alta calidad organoléptica para mercados europeos.

Apoyado por: Nestlé de México, S.A. de C.V., y recursos fiscales.

NUEVOS HÍBRIDOS INTERGENÉRICOS A PARTIR DEL CRUZAMIENTO ENTRE *Helianthus annuus* y *Tithonia rotundifolia*

NEW INTERGENERIC HYBRIDS FROM CROSSES BETWEEN *HELIANTHUS annuus* y T*ithonia rotundifolia*

Luévanos EMP[1*], Reyes-Valdés MH[2], Villarreal QJA[3]. [1]Campo Experimental Saltillo, CIRNE INIFAP, [2] Departamento de Fitomejoramiento, UAAAN, [3]Departamento de Botánica, UAAAN.
mirpau@hotmail.com, luevanos.miriam@inifap.gob.mx

Thitonia rotundifolia es una especie silvestre, que ha sido utilizada como ornamental en países como Estados Unidos de América, y existen variedades domésticas comerciales de la misma. Su potencial ornamental está basado en el atractivo color naranja de sus inflorescencias. Los objetivos particulares de este trabajo fueron obtener una muestra suficientemente amplia de híbridos intergenéricos a partir del cruzamiento entre *Helianthus annuus* y *Tithonia rotundifolia* y caracterizarlos morfológicamente, abriendo la posibilidad de desarrollar una nueva especie ornamental. El material genético para la formación de híbridos intergenéricos estuvo conformado por la línea androestéril CMS HA 89 de girasol cultivado (*H. annuus*) como progenitor femenino, y la especie silvestre *T. rotundifolia* procedente de una población de Iguala, Guerrero y con clave de colecta Ac26 del laboratorio de Análisis de Genomas UAAAN utilizada como progenitor masculino. Se realizó la siembra de semillas de *H. annuus* y de *T. rotundifolia* para efectuar los cruzamientos en campo. Se recolectó polen fresco de *T. rotundifolia* en cajas de Petri para polinizar los capítulos de manera artificial. La polinización se realizó con un aplicador de franela dos veces, con intervalo de dos días para asegurar el cruzamiento. Al término de madurez fisiológica de CMS HA 89, se cosecharon los aquenios y se determinó el porcentaje de semillas completamente desarrolladas por cada cruzamiento, a través de la cuenta de aquenios llenos (desarrollados) y los vacíos (no desarrollados) de cada planta hembra. Solamente en 47 capítulos se pudo obtener el porcentaje promedio de producción de aquenios que fue de 0.93. Teniendo en cuenta que estos capítulos solamente representan el 47% del total, se puede inferir que la producción de aquenios en este tipo de cruzamiento intergenérico se reduce a un aproximado de 0.4 %. Es decir, sólo se esperan obtener cuatro semillas desarrolladas de cada 1000 potencialmente producidas por los capítulos. Para evaluar la semilla obtenida de los cruzamientos intergenéricos, a partir de un total de 210 semillas híbridas sembradas en campo, se lograron establecer hasta la etapa reproductiva un total de 49 plantas, debido a que no todas las semillas germinaron y algunas plántulas presentaron malformaciones y no llegaron a la etapa de madurez. Se observaron dos tipos de planta: con inflorescencia de varias cabezuelas pequeñas (Híbrido 1) y con inflorescencia de una sola cabezuela grande (Híbrido 2). Un total de 17 plantas tuvieron la característica de Híbrido 1, y 32 de Híbrido 2, los que presenta unas proporciones de 35% a 65%. Las diferencias genéticas proveídas por la infiltración de distintas especies silvestres, pueden ser causales de la discrepancia en la morfología de los híbridos. El Híbrido 2 fue significativamente más alto y con mayor diámetro de capítulo que el Híbrido 1. La naturaleza solitaria del capítulo del Híbrido 2 le permite ser de mayor tamaño, como en los girasoles cultivados, ya que el aporte de nutrientes se canaliza a un capítulo principal. Se observaron casos de capítulos axilares en este tipo de híbrido, pero estos fueron por lo general muy pequeños y tardíos. Todas las plantas híbridas fueron estériles, ya que no produjeron polen ni semilla.

Proyecto apoyado por SAGARPA-CONACYT con clave 11971.

PATRONATO ORO C2008: NUEVA VARIEDAD DE TRIGO CRISTALINO PARA EL SUR DE SONORA

PATRONATO ORO C2008: NEW DURUM WHEAT cultivar FOR southern SONORA

Chávez VG*, Figueroa LP, Fuentes DG, Valenzuela HV, Félix FJL y Mendoza LJA
CEVY, INIFAP
chavez.gabriela@inifap.gob.mx

En el Valle del Yaqui, Sonora, destaca la siembra del trigo cristalino (*Triticum durum*) con un 87.73% de la superficie destinada para el cultivo de trigo, donde la variedad Júpare C2001 se ha sembrado en 83,615.57 hectáreas equivalentes al 56.47% de la superficie en el 2008, año en el que se liberaron nuevas variedades para el sur de Sonora con mayor contenido de pigmento amarillo que las variedades comerciales, entre ellas la variedad Patronato Oro C2008, que supera en 36.93% el contenido de pigmento amarillo de Júpare C2001. Además de su alto contenido de pigmento, esta nueva variedad presentó alto contenido de proteína (superior a 13%) en grano, por lo que representa una excelente opción para cubrir la demanda del mercado nacional e internacional. Las características morfológicas fueron evaluadas en el Campo Experimental Valle del Yaqui (CEVY) del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), en condiciones de riego en los ciclos agrícolas Otoño-Invierno 2006-07 y 2007-08. Con base en los descriptores de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV, 1988), Patronato Oro cuenta con el registro 2145.TRI-085-14 1008/C del catálogo de Variedades Factibles de Certificación (CVC). La semilla básica de esta variedad estará disponible en el Patronato para la Investigación y Experimentación Agrícola del Estado de Sonora (PIEAES), para su venta a las compañías productoras de semilla que lo soliciten, a partir del año 2010. Patronato Oro se originó de la selección de poblaciones segregantes de la cruza SULA/AAZ_5//CHEN/ALTAR84/3/AJAIA_12/F3LOCAL (SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13/4/ ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/CANELO_9.1 llevadas a cabo en el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). Su número de cruzamiento e historial de selección es: CDSS02Y00390S-0Y-0M-8Y-0Y. La planta presenta una altura que la clasifica como media, variable entre 69 y 90 centímetros dependiendo de la fecha de siembra. El hábito de crecimiento es erecto con muy baja frecuencia de hoja bandera curvada. Antes de madurar, la vaina de la hoja y el pedúnculo de la espiga presentan niveles muy fuertes de contenido de cera. Al madurar, los tallos son casi blancos, con médula media en sección transversal (a la mitad de la espiga y el primer nudo). La espiga es ligeramente pigmentada, de forma piramidal con densidad y longitud mediana, las barbas son negras. Antes de entrar a madurez fisiológica del grano, la intensidad de la cera sobre la espiga es de magnitud fuerte y ya pasada ésta adquiere un color blanco, manteniendo una vellosidad débil en el margen del primer segmento del raquis. La forma de las glumas del tercio medio de la espiga es alargada y el hombro presenta amplitud media y plano con punta o pico de longitud muy corto y derecho. El grano es de forma semi-elíptica y la vellosidad de la brocha en vista dorsal es corta. Patronato oro C2008 posee resistencia a la roya de la hoja del trigo y otras enfermedades, muestra estabilidad de rendimiento en un amplio intervalo de fechas de siembra entre el 15 de noviembre y el 31 de diciembre, período en el que ha mostrado un potencial de 7.43 ton ha^{-1}. El rendimiento de Patronato Oro C2008 con respecto a Júpare C2001 es 6.9% menor, cuando ésta última es tratada con fungicida para protegerla de la roya de la hoja, sin embargo, ya que en el 2008 perdió su resistencia además de que no cumple con los parámetros de pigmento que requiere el comercio internacional, se recomienda la siembra de la nueva variedad en el Sur de Sonora y Noroeste de México.

RAZAS CRIOLLAS DE MAÍZ Y TIPO DE PRODUCTOR AGRÍCOLA EN TLAXCALA

MAIZE LANDRACES AND TYPE OF FARMER IN TLAXCALA

María RA[1]*, Preciado GE [1], Hernández CJM [1], Ortega CA[2], y Ríos SA[3].
[1]INIFAP-CIRCE, [2]INIFAP-CIRNO, [3]Univ. Del Valle de Tlaxcala
maria.andres@inifap.gob.mx

En Tlaxcala se siembran más de 118 mil hectáreas con maíz, mayormente bajo condiciones de temporal (85.8%) y más de 90% de la superficie con variedades criollas que rinden 2.5 tha^{-1}. En años recientes, el INIFAP a promocionado la producción local de semilla de maíces híbridos que triplican el rendimiento de grano de las variedades criollas. El objetivo de este trabajo fue identificar las razas de maíz en el estado e identificar algunas características socioeconómicas de los productores relacionadas con su preferencia al uso de las variedades criollas de maíz. Se realizaron 202 colectas de maíz en todo el estado en los meses de diciembre y enero de 2008, tratando de cubrir las zonas de más producción de este cereal; ellas se realizaron tanto en campo como en los hogares de los productores y varió de una y hasta cuatro muestras por productor, dependiendo del color o forma de la mazorca. Para determinar las características socioeconómicos se utilizó un censo agropecuario realizado por INEGI en 2004 en Tlaxcala. Las muestras se colectaron en 41 localidades de 26 de los 60 municipios del estado, con 152 productores diferentes; de las 202 colectas, dos de ellas correspondieron a generaciones avanzadas de variedades híbridas; con esas dos muestras se omitieron otras dos del mismo tipo de variedad. Se identificaron nueve razas de maíces: cacahuacintle, chalqueño, chalqueño por bolita, chalqueño por cónico, cónico, cónico por bolita, cónico por cacahuacintle, cónico por chalqueño y elotes cónicos, mayormente de color cremoso. La mayor cantidad de muestras correspondió a la raza cónico (42.4%) y elotes cónicos (20.7%) y la menor a cónico por cacahuacintle (0.5%) y chalqueño por bolita (0.5). Del total de productores contactados se identificaron 61 en el censo de INEGI; se observó que 52.3% tienen actividades agropecuarias de traspatio y 75% produce para autoconsumo; 45.9% tienen parcelas menores de 2.0 ha; 86.9% tiene menos de 4 ha; 78.1% de los productores dijeron que sus terrenos eran ejidales. Se encontró que 57.4% de los productores siembran maíz en monocultivo y el resto siembra otros cultivos también, además de maíz; la fuerza de tracción más utilizada es tractor y yunta (47.6%) y la menor (17.5%) solo tractor. En un estudio reciente se reporta que en 83.5% de los casos las actividades agropecuarias o forestales se realizaron solo con mano de obra familiar, que 54.5% de los productores agrícolas tienen más de 50 años de edad, y que 70.6% de los productores cursaron algún año de instrucción primaria. Con esas características socioeconómicas, se observa difícil que los productores opten por semillas híbridas de maíz aún cuando estas prometan triplicar los rendimientos actuales.

Parcialmente apoyado por CONABIO.

RB-104X437 HÍBRIDO EXPERIMENTAL DE SORGO PARA GRANO PARA TAMAULIPAS

RB-104X437 EXPERIMENTAL GRAIN SORGHUM HYBRID FOR TAMAULIPAS

Williams, AH[1*], Arcos, CG[2], Pecina, QV[3] , Montes, GN[1] y Zavala, GF[4].
[1]CERIB, INIFAP, [2]CEHUAS, INIFAP, [3]CEBAJ, INIFAP, [4]FAUANL.
hectorwilliamsa@yahoo.com.mx

En México, el estado de Tamaulipas es el principal productor de sorgo para grano, ya que se siembran alrededor de 800 mil hectáreas al año y se obtiene una producción media de poco más de dos millones de toneladas. Sin embargo, la productividad es limitada por diversos factores, entre los que destacan la sequía; manejo inadecuado del suelo y del cultivo para la conservación de la humedad; insumos caros, como la semilla para siembra, la cual se importa en su mayor parte; enfermedades como pudrición carbonosa del tallo *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid y carbón de la panoja *Sporisorium reilianum* (Kühn) Langdon and Fullerton y la falta de híbridos mejorados apropiados para la región. El objetivo del estudio fue seleccionar los mejores híbridos experimentales en relación a los comerciales adaptados a Tamaulipas, con buen potencial de rendimiento y características agronómicas y con tolerancia a las enfermedades de *M.phaseolina* y *S. reilianum*. Para esto se evaluaron 33 híbridos experimentales pertenecientes al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, (INIFAP), cinco híbridos experimentales de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León (FAUANL) y 11 híbridos de compañías comerciales. Los ensayos uniformes se establecieron durante el ciclo P-V de temporal, en el sur de Tamaulipas durante el periodo 2005-2008 y en el norte del estado durante los ciclos O-I 2005/2006 y O-I 2006/2007 en temporal y riego. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones y las parcelas experimentales fueron de un surco de 5 m de largo y 0.80 m de separación. El manejo del cultivo se realizó de acuerdo a las recomendaciones que el INIFAP sugiere para cada región. Se tomaron datos de rendimiento de grano, altura de planta, días a floración, longitud de panoja e incidencia de enfermedades. Se realizó un análisis de varianza y para la comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey $p< 0.05$. En los resultados destaca el híbrido experimental RB-104x437, el cual se formó de la combinación de la hembra de los híbridos RB-Patrón y RB-4000 (SBA-25) y un macho introducido de Texas A&M University, EUA (Tx-437). SBA-25 se derivó en Río Bravo de la cruza de R-52B (mantenedora del CEBAJ-INIFAP) y BTx-623 (Mantenedora de Texas A&M University, EUA). RB-104x437 en promedios de cuatro años en el sur de Tamaulipas, fue superior en rendimiento de grano, kg ha^{-1}, (5998) a RB-3006 (5148), RB-3030 (4702), Pioneer 82G63 (4618), DK-47 (4475) y Z-400 (4221). También fue igual que los mejores híbridos comerciales RB-Patrón (5726) y Asgrow Ámbar (5656). En el norte del estado en promedio de los dos años tanto en los experimentos de riego como en los de temporal, no se encontraron diferencias significativas para rendimiento de grano, pero numéricamente el híbrido produjo más de 500 kg ha^{-1} de grano, que los híbridos RB-Patrón, RB-3030, RB-3006, Pioneer 84G62, DK-47 y Z-400. El híbrido experimental fue más resistente a carbón de la panoja (0.6 % de incidencia) que RB-Patrón (4.7 %) y fue tolerante a pudrición carbonosa del tallo (12.7 cm de longitud de lesión). Además tendió a ser más precoz a la floración (62), de igual altura de planta (115 cm) y longitud de espiga (28.8 cm) que RB-Patrón. Con los resultados obtenidos se concluye que se ha identificado un nuevo híbrido experimental; el RB-104x437 con adaptación para Tamaulipas, el cual en el sur del estado produjo más rendimiento de grano que RB-3030, RB-3006, Pioneer 84G63, DK-47 y Z-400. Además fue más precoz y más resistente a carbón de la panoja que RB-Patrón y fue similar en altura de planta y longitud de la espiga que este híbrido.

Apoyado por Fundación Produce Tamaulipas, A.C. 201247A.

RESPUESTA DE GERMOPLASMA AVANZADO DE ARROZ *Oryza sativa* L. A CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE CUATRO LOCALIDADES DE MEXICO

RESPONSE OF ADVANCED GERMOPLASM *RICE Oryza sativa* L. AT AGROECOLOGICAL CONDITIONS OF FOUR LOCATION OF MEXICO

Orona CF[1*], Tucuch CMF[1]. Tavitas FL[2] , Aguirre AE[3] y Jiménez CJA[4,]
[1]C.E.- Edzná-INIFAP, [2] C.E. Zacatepec-INIFAP, [3] C.E. Ébano-INIFAP y [4] C.E. Huimanguillo-INIFAP.
orona.fermin@inifap.gob.mx

En México las principales zonas arroceras se localizan en Campeche, Tabasco y Veracruz donde se cosecha el 77% de la superficie de arroz, juntos producen el 66% de este cereal. Otras zonas de importancia lo constituyen el centro del país principalmente Morelos y las Huastecas. La variedad sembrada es Milagro Filipino cuya calidad de semilla deja mucho que desear. El programa de mejoramiento genético de arroz, depende en un 90% de los materiales introducidos de viveros internacionales del Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego-Centro Internacional de Agricultura Tropical, que permiten cumplir con compromisos y seleccionar genotipos con aceptable respuesta a condiciones agroecológicas de México. El objetivo de este trabajo fue establecer en cuatro localidades de México dos viveros internacionales de observación del FLAR con la finalidad de seleccionar aquellos que superen en agronomía, rendimiento y tolerancia a enfermedades a variedades testigos sembradas en México. Para la evaluación de los materiales se establecieron en los campos experimentales de Edzná, Campeche, Huimanguillo, Tabasco, Zacatepec, Morelos y Ébano, SLP., durante el ciclo primavera-Verano del 2006 dos VIOFLAR formados con 145 y 177 genotipos entre líneas avanzadas y variedades liberadas y cultivadas a nivel comercial en las áreas arroceras del país, la parcela experimental estuvo constituida por seis surcos de cinco metros de longitud separados a 0.20 m con una densidad de siembra de 80 kg de semilla por/ha, el sistema de cultivo utilizado fue riego por siembra directa; se evaluaron caracteres agronómicos como días a floración, vigor, altura de planta, senescencia, porcentaje de esterilidad, susceptibilidad a enfermedades y rendimiento de grano, para tal efecto se utilizo el sistema de evaluación estándar de arroz, el manejo del cultivo fue realizado con base en la tecnología de producción generada por el INIFAP para cada región. Con la información colectada se realizaron análisis estadísticos como cálculos de varianza, desviación estándar y coeficiente de variación para tener elementos de juicio y seleccionar los genotipos con comportamiento igual o superior a los testigos. Los resultados mostraron que hubo genotipos con ciclo vegetativo precoz e intermedio 90 a 120 días a madurez, la enfermedad que causo daños en etapa tardía fue *Rhynchosporium oryzae* cuando el germoplasma del ensayo estaba cercano a cosecha; se observaron algunas lesiones causadas por *Helminthosporium oryzae.*

Cuadro 1. Genotipos superiores en rendimiento seleccionados de los VIOFLAR 2005 y VIOFLAR 2006, promedio de cuatro localidades de México.

Nomenclatura	Rendimiento t/ha
FL04794-6P-4-1P-3P-M	7722
TOMATLÁN A97	7541
FL04621-2P-1-3P-3P-M	7317
FL04616-1P-9-1P-3P-M	7261
FL04867-3P-3-2P-3P-M	7245
TRES RÍOS	7238

Nomenclatura	Rendimiento t/ha
FL05509-15P-1-2P-3P-M	8028
FL05392-3P-12-2P-3P-M	7816
FL05655-3P-4-2P-2P-M	7697
FL05516-8P-5-3P-2P-M	7670
FL05585-5P-7-2P-4P-M	7661
CHOCA A05	7616

Del VIOFLAR 2005 se seleccionaron 40 genotipos cuyos rendimientos fluctuaron entre 6.4 a 7.7 ton/ha., la media general de rendimiento fue de 6.24 ton/ha; del VIOFLAR 2006 se seleccionaron 60 materiales con rendimientos entre 6.4 a 8.0 ton/ha, y con una media general similar a la observada en el VIOFLAR 2005, las selecciones realizadas fueron con base a rendimientos promedio de las cuatro localidades, se desecharon los genotipos con rendimientos superiores en una u otra localidad. Los genotipos seleccionados formaran parte de la fase de investigación Ensayos regionales de rendimiento, donde se adicionaran los estados de Veracruz, Michoacán y Colima. Se concluyo que existe respuesta diferencial en los genotipos, se seleccionaron genotipos que superaron en rendimiento a las variedades testigo, 100 genotipos de ambos VIOFLAR formaran parte de los ensayos regionales de rendimiento.

Parcialmente apoyado por las Fundaciones Produce Campeche, Morelos, Tabasco y San Luis Potosí.

SÁWALI ORO c2008: nueva variedad de trigo cristalino CON RESISTENCIA A ROYA DE LA HOJA Y CALIDAD INDUSTRIAL

SÁWALI ORO C2008: NEW DURUM WHEAT CULTIVAR WITH RESISTANCE TO LEAF RUST AND INDUSTRIAL QUALITY

Figueroa LP, Chávez VG*, Fuentes DG, Valenzuela HV, Félix FJL y Mendoza LJA
CEVY, INIFAP
chavez.gabriela@inifap.gob.mx

En el estado de Sonora continúa destacando la siembra de trigo macarronero (durum o cristalino) con un 76.22% de la superficie destinada para este cultivo, y con la variedad Júpare C2001 sembrada en 156,351hectáreas que equivalen al 71.05% de la superficie de trigo cristalino y el 54.16% de la superficie total en el ciclo agrícola 2007-08. La producción de trigo cristalino excede el consumo nacional por lo que gran parte se destina al mercado de exportación, sin embargo, previo al año 2008 no se disponía de una variedad con alto contenido de pigmento, característica que al igual que la proteína en grano son muy apreciadas en el mercado internacional. El Campo Experimental Valle del Yaqui (CEVY) del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), en colaboración con el Centro Internacional de mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), recientemente ha liberado cuatro nuevas variedades de trigo cristalino, entre ellas Sáwali Oro C2008 considerada como la más balanceada de las cuatro en sus características agronómicas y de calidad industrial. Su contenido de pigmento amarillo supera en 34% a Júpare, además presenta alto contenido de proteína en grano (13.99%), características que la hacen altamente competitiva. Las características morfológicas fueron evaluadas en el CEVY en condiciones de riego en los ciclos agrícolas Otoño-Invierno 2006-07 y 2007-08. Con base en los descriptores de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV, 1988), Sáwali Oro cuenta con el registro 2144-TRI-084-141008/C del catálogo de Variedades Factibles de Certificación (CVC). Sáwali Oro se originó de la selección de poblaciones segregantes de la cruza MUSK_1//ACO89/FNFOOT_2/4/ MUSK_4/3/ PLATA_3//CREX/ALLA/5/OLUS*2/ILBOR//PATKA_7/YAZI_1 llevada a cabo en el CIMMYT, su número de cruza e historial de selección es: CDSS02Y00786T-0TOPB-0Y-0M-2Y-0Y**.** La planta presenta una altura que la clasifica como alta variable entre 80 y 95 centímetros sin problemas de acame. Las características fenotípicas distintivas que presenta Sáwali Oro en sus glumas inferiores del tercio medio, es el hombro redondeado, además de que la punta de sus glumas son de longitud muy corta y su forma se clasificó como derecha, características que no presentan ninguna de las variedades más sembradas en el sur de Sonora. Esta nueva variedad de trigo cristalino posee resistencia a la roya de la hoja del trigo y otras enfermedades como punta negra y carbón parcial, muestra estabilidad de rendimiento en un amplio intervalo de fechas de siembra entre el 15 de noviembre y el 31 de diciembre, período en el que puede producir 7.63 ton ha^{-1}. El rendimiento de Sáwali Oro C2008 es 4.38% menor a Júpare C2001, cuando ésta última es tratada con fungicida para protegerla de la roya de la hoja. Sin embargo, como Júpare ha perdido la resistencia a esta enfermedad y no cumple con los parámetros de pigmento que requiere el comercio internacional, se recomienda la siembra de la nueva variedad en el sur de Sonora y Noroeste de México. La incorporación de Sáwali Oro C2008 dentro del mosaico genético para el noroeste de México, contribuirá a disminuir el impacto negativo de una eventual epifitia de roya de la hoja, así como a extender la durabilidad de las variedades resistentes disponibles. Además, la mejora de los parámetros de calidad de Sáwali Oro C2008 permitirá ser más competitivos en el mercado de la exportación.

Proyecto apoyado por la COFUPRO.

SELECCIÓN DE LÍNEAS DE FRIJOL, TIPO FLOR DE MAYO, POR SU RENDIMIENTO Y CALIDAD DE GRANO, EN LOS VALLES ALTOS DE LA MESA CENTRAL DE MEXICO

SELECTION OF FLOR DE MAYO BEAN LINES, FOR YIELD AND GRAIN QUALITY, IN THE HIGHLANDS OF THE CENTRAL PLATEAU OF MEXICO

Garza-Garcia R [1]*, Jacinto-Hernández C [1], Garza-García D [1].
[1] Campo Experimental Valle de México, INIFAP.
rgarzagarcia@yahoo.com.mx

En la región centro de México se encuentran las mayores concentraciones urbanas del país, por lo que la producción de frijol en esta zona no satisface la demanda de frijol de la misma. En el programa de Frijol del CEVAMEX se trabaja para generar nuevas variedades con características de resistencia a organismos dañinos, alto potencial de rendimiento y buena calidad de grano que contribuya a mejorar el estado de nutrición de los consumidores, y que sean variedades de tipo preferente como es el caso de las flores de mayo. Los objetivos de este trabajo fueron evaluar el comportamiento de varias líneas avanzadas de flor de mayo en varias localidades de los estados de México e Hidalgo y determinar las características de calidad de granos de estos genotipos. Durante el ciclo P-V 2008 se establecieron viveros de evaluación con 28 líneas avanzadas de frijol tipo flor de mayo, en tres localidades: Santa Lucía de Prías, Estado de México, Tula de Allende y Villa de Tezontepec, Hgo. Se tomaron datos de rendimiento y se hicieron análisis de calidad de grano en el laboratorio de frijol del CEVAMEX, con determinaciones de peso y volumen de 100 semillas, capacidad de absorción de agua, tiempo de cocción, porcentaje de sólidos en el caldo y el contenido de proteína. Los resultados obtenidos en los cuatro sitios mostraron un promedio general de 1,480 kg ha^{-1}, destacándose como el mejor promedio el de Santa Lucía de Prías, Estado de México con 1,867 kg ha^{-1}. Los mejores tratamientos, en general fueron las líneas JX 13087-22, JX 13086-34, JX 13087-18 y JX 13087-7 con rendimientos entre 1,702 y 2,124 kg ha^{-1}. En los análisis de la calidad del grano, se observó que las líneas Flor de Mayo tuvieron un peso de 100 semillas entre 21-30 gramos, y volumen de 100 semillas entre 16 a 24 ml. En general con excelente capacidad para absorber agua durante el remojo. La mayoría de los genotipos fueron de rápida cocción (<60 min). El contenido de proteína varió entre 20 a 24.5 %, mientras que el testigo Flor de Mayo M-38 tuvo valores entre 20 y 20.5% de proteína. Varios genotipos mostraron contenido de proteína superior a 24%, superiores a otros testigos como Bayo Mecentral y Flor de Durazno pero comparables con Jamapa, variedad que se caracteriza por un alto contenido de proteína. De este lote se descartó el genotipo JX 13086-36 que tuvo 19.9% de proteína, por ser un valor muy bajo a los criterios de selección que se están considerando, en este proceso de mejoramiento.

SELECCIÓN DE MUTANTES RADIONDUCIDOS DE LIMÓN MEXICANO [Citrus aurantifolia (Christm) Swingle] EN BASE A FRUTA CON BAJO CONTENIDO DE SEMILLAS

SELECTION OF RADIO-INDUCED MUTANTS OF MEXICAN LIME [*Citrus aurantifolia* (Christm) Swingle] BASED ON FRUITS WITH LOW SEED CONTENT

Robles GMM*, Manzanilla RMA, Carrillo MSH, Velázquez MJJ. INIFAP- Campo Experimental Tecomán. Km 35 Carretera Colima-Manzanillo. Tecomán Colima, México. robles.manuel@inifap.gob.mx

La industria mundial de los cítricos ácidos requiere de nuevas variedades para satisfacer el mercado de fruta fresca que demanda mayor calidad, ausencia de semillas y alto contenido de acidez. La embrionía nucelar, junto con heterocigocidad, esterilidad, incompatibilidad y largo período juvenil, han dificultado el mejoramiento genético de los cítricos mediante la hibridación convencional. La inducción de mutaciones es adecuada para el mejoramiento de variedades o especies totalmente estériles o con apomixis obligada. Este método es una excelente alternativa también para variedades con buenas combinaciones de características, pero con la necesidad de que se le incorpore una de la cual adolece. Este trabajo tuvo como objetivo seleccionar a partir de una población de árboles mutantes radioinducidos, genotipos de limón Mexicano con buen rendimiento y que produzcan fruta sin semilla. Se utilizaron 79 genotipos mutantes, seleccionados previamente por producir fruta con bajo número de semillas. Tres árboles de cada selección se plantaron en instalaciones del INIFAP-Tecomán, sobre un suelo migajón arcilloso que presenta alto contenido de $CaCO_3$ y pH de 7.8. La plantación se hizo en junio de 1998 y se utilizó un sistema rectangular con 3.5 m entre árboles y 8.0 m entre hileras. Se registraron datos de rendimiento y calidad física de la fruta, entre otras características morfológicas y agronómicas de los árboles. Se encontró una fuerte relación entre el rendimiento y el contenido de semillas en la fruta. Un bajo número de semillas se asoció con una menor producción de fruta. Sin embargo se detectaron mutantes sobresalientes que rompieron ese ligamiento. Después de seis años de cosechas se detectaron cuatro genotipos que producen entre 80 y 100 Kg de fruta/año. El peso de la fruta oscila entre 30 y 36 g con 75 a 94% de la fruta sin semillas. En los porcentajes restantes se pueden encontrar 1 y rara vez 2 semillas, lo que genera promedios de 0.11 a 0.65 semillas por fruta. Uno de los genotipos además no tiene espinas en sus ramas, lo que permite que la fruta salga con menos daños físicos. Estas selecciones se propagaron y actualmente están siendo evaluadas en un huerto semicomercial. Proyecto apoyado por CONACYT-SEP, Clave 58320.

SELECCIÓN, ESTABILIDAD Y CARACTERIZACIÓN DE GENOTIPOS DE PAPA TOLERANTES AL SÍNDROME DE LA PUNTA MORADA

SELECTION, ESTABILITY AND CHARACTERIZATION OF POTATO GENOTYPES TOLERANTS TO PURPLE TOP SYNDROME

Parga TVM[1*], Zamora VVM[2], Borrego EF[2], Covarrubias RJM[1], Almeyda LIH[3], y López BA[2].
[1]CESAL-CIRNE, INIFAP, [2]CEGET-CIRNE, INIFAP, [3]Univ. Aut. Agraria Antonio Narro.
pargatorres@yahoo.com.mx

Dado que las variedades comerciales utilizadas en la producción de papa, en México tienen un parentesco cercano al provenir principalmente de Holanda y Norteamérica, se ha ocasionado una fuerte dependencia hacia el uso de agroquímicos debido a la baja resistencia a las enfermedades y a la falta de adaptación de los cultivares a las condiciones adversas. Debido a esto, se ha hecho un uso intensivo de agroquímicos, los cuales representan hasta el 35% del costo del cultivo. La investigación se realizó con el objetivo de seleccionar germoplasma de papa, bajo condiciones de campo por tolerancia al Síndrome de la Punta Morada, la estabilidad de la producción total a través de diferentes ambientes del noreste de México (Dr. Arroyo y Navidad en Nuevo León; Emiliano Zapata y Los Lirios en Coahuila) y Noroeste (Huatabampo, Sonora y Los Mochis, Sinaloa) y su agrupamiento de acuerdo a sus características agronómicas, calidad y daño por el síndrome de la punta morada. En Arteaga, Coahuila, durante 2006, se establecieron 214 genotipos, sin control de vectores, los cuales se monitorearon semanalmente. El análisis de conglomerados identificó tres grupos; el primero con 114 genotipos que no produjeron tubérculos, dado que presentaron a los 34 días los primeros síntomas y murieron a los 49. El segundo grupo, con 53 genotipos de mayor tolerancia, obtuvo la mejor media de producción por planta. El tercero con 47 genotipos, presentó tardíamente los primeros síntomas, intervalo más amplio a marchitez y baja producción. Dado lo complejo del síndrome, se seleccionaron los genotipos: Gigant, Alpha, Norteña, Bayonera, Nieder, Atlantic y los clones 91-29-10, 98-14-01, 94-02-01 y 96-01-01 por producción o sin manchado interno de tubérculo, cuando no se controlan vectores. Se encontró diferencia altamente significativa ($p \leq 0.01$), entre ambientes, genotipos y la interacción genotipo x ambiente. La variedad Norteña presentó superioridad tanto en producción total (28.16 t ha^{-1}) y a través de los ambientes de evaluación. Las variedades Alpha y Atlantic mostraron estadísticamente las más bajas producciones ($p \leq 0.05$). El método AMMI, reportó significancias para los dos primeros ejes o componentes principales (CP), los cuales explicaron más del 70% de la variación. Para el rendimiento total, los ambientes Dr. Arroyo y Los Mochis mostraron mayor poder discriminatorio para esta variable por presentar los vectores de mayor longitud. Con base en su rendimiento y estabilidad, el primer grupo lo forman los genotipos Gigant, Norteña, 94-02-01, 98-14-01 y 96-01-01 con rendimiento total por encima de la media general (25.67 t ha^{-1}) e interacciones positivas. El análisis de conglomerados aplicado a las características agronómicas, calidad industrial y a características relacionadas con el síndrome de la punta morada, agrupó a aquellos genotipos parecidos entre sí en base a las características evaluadas, mostrando cuatro grupos de interés.

T97-1-165, T01-7-45, T01-21-53 y T01-14-36: CUATRO CLONES AVANZADOS EN MEJORAMIEMTO GENÉTICO DE PAPA CON RESISTENCIA A TIZÓN TARDIO Y CON CALIDAD PARA CONSUMO EN FRESCO Y PARA FRITURA PARA HOJUELA, RECOMENDADOS PARA VALLES ALTOS Y SIERRAS DE MÉXICO

T97-1-165, T01-7-45, T01-21-53, Y T01-14-36: FOUR ADVANCED BREEDING POTATO CLONS WITH RESISTANCE TO LATE BLIGHT AND WITH QUALITY FOR TABLE AND FOR CHIPS ADAPTED TO CLIMATIC CONDITIONS OF HIGHLAND IN MEXICO

Rivera PA*
Sitio Experimental Metepec (CEVAMEX-CIRCE INIFAP), Av. Adolfo López Mateos s/n,
Carr. Toluca-Zitácuaro, Col. José Barbabosa, Zinacantepec, Edo. de México, C.P. 51350.
correo electrónico; rivera.antonio@inifap.gob.mx

El tizón tardío es una enfermedad causada por el hongo Phytophthora infestans (Mont) de Bary. Es un serio problema en la papa, el costo de control constituye alrededor del 30 % del costo del cultivo cuando se usan variedades susceptibles al hongo. Actualmente existen paquetes tecnológicos para su control; pero el problema real esta en el uso de variedades susceptibles al tizón tardío por los productores de papa. La circunstancia de control radica en el uso excesivo de agroquímicos derivando con esto un daño al ambiente por la persistencia de tóxicos en el suelo; y el daño en el organismo humano por la ingestión de papas contaminadas. Por otro lado, existe baja oferta de variedades mexicanas con calidad para procesamiento de hojuelas, estas circunstancias dieron base para realizar esta investigación con el principal objetivo de liberar variedades con los dos factores recombinados. Derivado de esta investigación se obtuvieron cuatro clones avanzados los cuales se darán a conocer a la comunidad papera de México, durante este congreso. El trabajo se llevó a cabo en el Sitio Experimental Metepec y en las faldas del Nevado de Toluca, Estado de México de 1997 al 2008. Los materiales genéticos fueron los clones con claves T97-1-165, T01-7-45, T01-21-53 yT01-14-36. La metodología utilizada fue la de hibridación y selección clonal y polinización libre. Características: T97-1-165 se seleccionó de la cruza (Modesta Blanca x 77-1A.11) altura de planta 80-90 cm, arbolada, flor de color lila/blc. Es un clon resistente a tizón tardío. Tubérculo de forma oval alargada, cutícula color amarillo, pulpa amarillo claro, ojos superficiales el brote es de color rojo Buena para consumo en fresco. Es de ciclo intermedio 110 y produce igual que alpha. T01-7-45 se seleccionó de polinización libre del genotipo (1C2 x Tollocan)-41 Altura de planta 80-90 cm, arbolada, flor de color blanca. Es un clon resistente a tizón tardío y tolera a fitoplasmas. Tubérculo de forma oval, cutícula color amarillo, pulpa crema, ojos superficiales, el brote es de color verde. Buena para consumo en fresco y para fritura para hojuela. Es de ciclo intermedio 110 y produce igual que alpha, donde esta requiere protección intensiva contra el hongo T01-21-53 se seleccionó de polinización libre del genotipo (750732). Altura de planta 80-90 cm, arbolada, flor de color lila/blc. Es un clon resistente a tizón tardío. Tubérculo de forma oval alargado, cutícula color amarillo pulpa amarillo claro, ojos superficiales el brote es de color verde. Buena para consumo en fresco Es de ciclo intermedio 110 y produce igual que alpha, donde está requiere protección intensiva contra el hongo T01-14-36 se seleccionó de polinización libre del genotipo (575045) Altura de planta 80-90 cm, arbolada, flor de color lila/blc. Es un clon resistente a tizón tardío y tolera a fitoplasmas. Tubérculo de forma redonda, cutícula color amarillo, pulpa amarillo claro, ojos superficiales el brote es pigmentado Buena para consumo en fresco y para fritura para hojuela. Es de ciclo intermedio 110 y produce igual que alpha, donde esta requiere protección intensiva contra el hongo. Los cuatro genotipos son una alternativa de innovación tecnológica en las regiones de los valles altos y sierras de México. Se adaptan a condiciones de buena humedad (850 mm) y donde el tizón tardío es un problema crítico. Representan una buena alternativa para producir un alimento más sano que el que se produce actualmente con variedades susceptibles, al utilizar menos fungicidas para su producción como se ha señalado anteriormente con otras variedades mexicanas (1).

TOLERANCIA A ALTA TEMPERATURA EN FRIJOL EN EL CENTRO DE MÉXICO

TOLERANCE TO HIGHT TEMPERATURE IN BEAN IN CENTRAL MEXICO

Barrios-Gómez EJ[1], López-Castañeda C[1], Kohashi-Shibata J[2], Acosta-Gallegos JA[3], Miranda-Colín S[1].
[1]Genética y [2]Botánica, Colegio de Postgraduados. [3]Programa de Frijol, CEBAJ, INIFAP. edwinb78@colpos.mx

Después de la sequía, la alta temperatura es el factor abiótico que causa grandes problemas en la producción, estando distribuidas amplia y endémicamente en muchas regiones de México y el mundo. El objetivo del presente estudio fue evaluar en cultivares de frijol tipo Flor de Mayo, su respuesta a las altas temperaturas y su relación con el rendimiento de semilla y sus componentes en el Centro de México. Se sembraron tres experimentos en el ciclo primavera-verano de 2007: uno, en secano, INIFAP, Celaya, Guanajuato; y otros dos (uno en riego y otro en secano) en el Colegio de Postgraduados, Estado de México. Se incluyeron nueve cultivares, ocho del tipo Flor de Mayo (FM) y la variedad criolla Michoacán128 como testigo. Todas las variedades utilizadas fueron de hábito indeterminado tipo III. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Se determinó la temperatura del dosel del cultivo (Td, ºC) para cada variedad a una distancia de 0.4 m del dosel de la planta con un termómetro infrarrojo (Raytek Spectrum Technologies, Inc.); las mediciones se hicieron al medio día entre los 50 y 70 días después de la siembra (dds). Además se registró la temperatura del aire (Ta) a una distancia de 50 cm del nivel del suelo, al mismo tiempo de la toma de la Td. Por otro lado, se obtuvo el rendimiento de semilla y sus componentes en un metro lineal (0.8 m^2) de cada unidad experimental. Los datos se analizaron con el programa SAS (2006) de forma combinada para determinar la significancia de la interacción variedad x ambiente, ambientes y variedades. Para la comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$). La Td mostró diferencias ($p \leq 0.01$) en promedio de los tres experimentos. La mayor Td observada en Montecillo en secano se debió al mayor grado de deficiencias hídricas edáficas que las plantas experimentaron, donde el contenido hídrico del suelo disminuyo por abajo del PMP en las profundidades de 0-20 cm y 20-40 cm al inicio de la floración. Así también, las temperaturas del dosel fueron mayores que la óptima de 25 ºC, en plena floración y llenado de semilla. Se observó una relación positiva entre la Ta y la Td en cada experimento y en el promedio de los tres experimentos. Además se encontró una relación negativa y significativa ($p \leq 0.01$) entre el rendimiento de semilla, biomasa aérea final y la Td en los tres experimentos. La diferencia sequía-riego para la Td se incrementó conforme aumentó la temperatura del aire, en todos los genotipos en Celaya en secano y Montecillo en secano; la diferencia en temperatura sequía-riego aumentó a lo largo de las fechas de muestreo y aumento conforme se acentuó el grado de estrés hídrico del suelo, siendo éste efecto más marcado en el ambiente de Montecillo en secano. Las variedades FM Noura, FM Bajío, FM M38, FM Anita, FM Sol y FM Corregidora presentaron menor diferencia sequía-riego para la Td que las variedades FM 2000, FM RMC y Michoacán 128, en Celaya en secano y en Montecillo en secano en todas las mediciones realizadas en ambos experimentos. Al hacer un promedio de los tres experimentos del porcentaje con respecto a la media del rendimiento de semilla y sus componentes con la temperatura del dosel del cultivo, se tuvo que para rendimiento de semilla, biomasa aérea final, número de vainas y número de semillas disminuye por cada 1 ºC en un 12.5, 10.7, 10.2 y 8.6 % respectivamente. Estos resultados sugieren la posibilidad de identificar genotipos superiores basados en la menor diferencia de temperatura entre ambientes. La sequía y las altas temperaturas disminuyen el rendimiento de semilla y sus componentes, y por lo general se presentan de forma conjunta bajo condiciones de temporal.

USO COMERCIAL DE SEMILLA DE MAÍZ DEL HÍBRIDO H-520 EN EL SURESTE MEXICANO

COMERCIAL USE ON MAIZE SEED OF H-520 HYBRID IN THE SOUTHEAST OF MEXICO

Sierra MM[1]*, Rodríguez MFA[1], Palafox CA[1], Espinosa CA[2], Gómez MN[3], Caballero HF[4], Barrón FS[5], Zambada MA[1], Vásquez CG[2]
[1]Investigador de la Red de maíz Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP. [2]Campo Experimental Valle de México, INIFAP. [3]Campo Experimental Iguala, INIFAP. [4]Campo Experimental Valle de Apatzingán, INIFAP. [5]Campo Experimental Huimanguillo, INIFAP. sierra.mauro@inifap.gob.mx, mauro_s55@hotmail.com

El cultivo de maíz es importante en el área tropical húmeda de México, donde se siembran anualmente, una superficie de 2.5 millones de hectáreas; de estas, un millón están comprendidas en provincias agronómicas de buena y muy buena productividad y 100 mil hectáreas son sembradas bajo condiciones de riego. En esta superficie se recomienda la siembra de híbridos, ya que estos expresan al máximo su potencial genético. La semilla es sin lugar a duda el insumo Número Uno en la producción, pues representa el potencial de rendimiento y la calidad del producto, los cuales se obtienen al combinar de manera correcta la semilla, con las condiciones agroecológicas y con el manejo por parte del agricultor. La utilización de semilla híbrida ha sido limitada sobre todo por problemas que se presentan en la producción de semilla, esto aunado a la desaparición de la Productora Nacional de semillas (PRONASE). Por lo anterior, derivado de proyectos de investigación en mejoramiento genético de maíz y con los objetivos de generar híbridos y variedades de maíz para la región tropical en el sureste de México, durante 1994 al 2004, se generó en el Campo Experimental Cotaxtla, perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) el híbrido H-520, que presenta alto potencial de rendimiento, adaptabilidad en la región tropical en el sureste de México, con buen aspecto y sanidad de planta y mazorca, buena cobertura de mazorca, resistente a las principales enfermedades, tolerante al acame provocado por los vientos, tolera la sequia intraestival y es recomendado para las industrias de la masa y la tortilla y la de harina nixtamalizada; Sin embargo uno de los atributos más importantes de este híbrido es que sus progenitores tienen buen rendimiento, facilidad y rentabilidad en la producción comercial de semilla, en virtud de que es un híbrido trilineal que usa como progenitor hembra a una cruza simple de alto rendimiento. H-520 presenta ventajas agronómicas para el agricultor, ventajas agronómicas y económicas para el productor de semilla y se encuentra dentro de las especificaciones de la norma NMX (2002), para los maíces destinados a las elaboración de tortillas. Durante 2003 y 2004 se realizó la caracterización del híbrido y de los progenitores y se registró ante el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) con el número: 1648-MAZ 807-140404/C. Durante los años 2006 al 2008 se realizaron actividades de transferencia de tecnología para dar a conocer a los agricultores, agentes de cambio y productores de semilla, las ventajas de este nuevo híbrido, particularmente se realizaron eventos demostrativos como los denominados “Día del productor maicero en el Campo Cotaxtla, cursos de capacitación para productores y recorridos técnicos con empresas semilleras. Lo anterior, permitió la incorporación de grupos de productores y empresas semilleras en la producción comercial de este híbrido y la adopción por parte de los agricultores. En los últimos dos años, se produjeron 515.2 ton de semilla certificada misma que benefició a 25000 hectáreas sembradas comercialmente con este híbrido en el sureste mexicano. La superficie sembrada puede incrementarse en las provincias agronómicas de buena y muy buena productividad del sureste mexicano en la medida que se siga promoviendo tanto con los agricultores como los productores de semilla. El uso de este híbrido representa mejorar los rendimientos en siembras comerciales, reducir los riesgos en la producción y no causa ningún deterioro ambiental.

VARIANTES ALELICAS DE GLUTENINAS DE ALTO Y BAJO PESO MOLECULAR EN TRIGOS MEXICANOS Y SU RELACIÓN CON LAS PROPIEDADES VISCOELASTICAS DE LA MASA

VARIANTS GLUTENINS ALLELES OF HIGH AND LOW MOLECULAR WEIGHT IN MEXICAN WHEATS AND THEIR RELATIONSHIP TO THE VISCOELASTIC PROPERTIES OF DOUGH

Martínez CE[1*], Espitia RE[1], Villaseñor MHE[1], Hortelano SR[1], Rodríguez GMF[1] y Peña BRJ[3].
[1]CIRCE-CEVAMEX, INIFAP. [3]CIMMYT.
martinez.eliel@inifap.gob.mx

El conocimiento sobre el efecto de las variantes alélicas que controlan las gluteninas de alto y bajo peso molecular (GAPM y GBPM) sobre las características viscoelasticas (fuerza y extensibilidad) de la masa de trigos harineros, es determinante en el mejoramiento de la calidad de panificación de las nuevas variedades para que satisfacer las necesidades de calidad de la industria de la molienda y panificación. La influencia de las variantes alélicas de GAPM y GBPM sobre las propiedades viscoelasticas de la masa fueron evaluadas en 98 líneas recombinantes más los progenitores, derivadas de las cruzas Rebeca F2000 x Verano S91 y Gálvez M87 x Bacanora T88. Los materiales fueron cultivados en Roque Guanajuato en el ciclo primavera-verano 2008/2009. Las variables estudiadas fueron: volumen de sedimentación, índice de sedimentación, tiempo de desarrollo optimo de masa, estabilidad al sobreamasado y tolerancia al sobreamasado, fuerza general de la masa y relación tenacidad-extensibilidad. Los alélos 1, 2*, 17+18 y 5+10 de GAPM favorecieron la calidad de la masa y las variante 2+12 y 7+9 se asociaron con valores bajos de fuerza de gluten. El Alelo 7+9 estuvo relacionado con genotipos que tendieron a formar masas tenaces (no extensibles). En la cruza Rebeca F2000 x Verano S91 los alelos, que codifican para GBPM, *Glu-A3c*, *Glu-A3e*, *Glu-B3g* y *Glu-B3h*, afectaron positivamente la calidad del gluten, mientras que en la cruza Gálvez M87 x Bacanora T88 las variantes alélicas *Glu-A3b, Glu-B3h, y Glu-D3c*, se asociaron a parámetros superiores de calidad y su contraparte *Glu-A3c*, *Glu-B3j* y *Glu-D3b*, a parámetros inferiores de calidad.

Procesos Agroindustriales

ANÁLISIS SENSORIAL PARA CALIFICAR LA CALIDAD DE UN PRODUCTO A TRAVÉS DE LA PRUEBA DE ESCALAMIENTO Y PRUEBA POWER DÚO-TRÍO

SENSORIAL ANALYSIS TO ASSESMENT QUALITY OF A PRODUCT THROUGH THE SCALE OF TEST AND POWER DUO-TRIO TEST

Ocampo OT[1]*; Montiel AY[2]; Zavaleta AL[1].
[1]Instituto Tecnológico de Zacatepec, Zacatepec, Morelos[2] Kerry Ingredients, México, SA de CV., Pachuca, Hidalgo

El análisis sensorial es un auxiliar para el control y mejora de la calidad de los alimentos, y permite hacerse una idea global del producto de forma rápida, de un aspecto de importancia: su grado de aceptación o rechazo. Las pruebas de análisis sensorial que se encuentran implementadas en Kerry Ingredients son: Prueba Triangular, Prueba Dúo-Trío y comparación por pares. Debido a que el grado de confiabilidad de estas pruebas es muy poco, se implemento la Prueba Power Dúo-Trío y Prueba de Escalamiento, la primera tiene un grado de confiabilidad del 95%, la segunda expresa la intensidad de un atributo dando resultados consistentes una vez que se manejen adecuadamente.. El objetivo del presente trabajo fue capacitar el nuevo panel discriminativo en la metodología y atributos de los productos a evaluar e implementar la Prueba de Escalamiento y Prueba Power Dúo-Trío para resultados más confiables y rápidos en la liberación de productos durante el primer semestre del año 2007. La selección de los jueces se realizó en una capacitación previa, en el periodo de Agosto-Septiembre del 2006. Se estableció día y horario de capacitación, una vez seleccionados los jueces se establecieron los días y horarios de evaluación, martes, miércoles y jueves a las 9:00 a.m. La sesión tuvo una duración de una hora. Se ejecutó un programa de capacitación. Un día antes o una hora antes de la sesión se prepararon las muestras necesarias de acuerdo al programa de capacitación ya establecido, así como la información y hojas de respuestas para cada juez. Una vez que se tuvo completo el programa de capacitación se hizo un análisis estadístico para graficar el desempeño del juez, mismo que se les dio a conocer mediante el uso de la red interna. Se documentó la metodología en el formato establecido por Kerry Ingredients como control de documentos basado en la Norma ISO 9001:2000. Se Implementaron las pruebas antes citadas con el Panel discriminativo de Kerry Ingredients La Prueba de Escalamiento se ejecuta en cada evaluación diaria de materia prima, producto en proceso y producto terminado con el Panel discriminativo de Calidad, la Prueba Power Dúo-Trío se ejecuta con todos los jueces cuando sea necesario. Se desarrollaron los formatos para la Prueba de Escalamiento y Prueba Power Dúo-Trío y se instruyó en el llenado de los formatos para su mejor entendimiento. Se logró que el panelista tuviera un mayor vocabulario e identificara los atributos de una muestra en específico mediante la repetición de ejercicios de Generación y uso de atributos y se instruyó en la metodología para evaluar con la Prueba de Escalamiento y Prueba Power Dúo-Trío logrando tener resultados más confiables y rápidos al momento de analizar una muestra. La Prueba de Escalamiento y Prueba Power Dúo-Trío se ejecutó a partir de que el panel sensorial comprendió y eliminó todas sus dudas acerca de los procedimientos de cada una de las pruebas, para un mejor desempeño del panelista es necesario el control de las condiciones, tanto del entorno y de las muestras a analizar como de los sujetos participantes en las pruebas sensoriales, ya que facilitará la obtención de buenos resultados.

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL TAPÓN RADICULAR DE AJO (*ALLIUM SATIVUM L*) EMPLEANDO EL ANÁLISIS DIGITAL DE IMÁGENES

MORPHOLOGIC CHARACTERIZATION OF THE TOPS CORKS GARLIC BY MEANS IMAGE ANALISIS (*ALLIUM SATIVUM L*)

Pérez NA[(1)]*, Chanona PJJ[(2)] y Martínez SAM[(1)]
[1]Universidad de Guanajuato-Departamento de Ingeniería Agroindustrial. [2]Departamento de Ingeniería. Bioquímica y Graduados en Alimentos – ENCB – IPN.
nietoap@celaya.ugto.mx

Actualmente la madurez de la planta de ajo es determinada por la experiencia de los responsables del cultivo. Se considera que el ajo alcanzó su madurez fisiológica cuando las capas externas (envolturas) están parcialmente secas (Heredia, 2000). Los reportes sobre la madurez de la planta son escasos. El análisis de imagen puede aportar información útil en la determinación del punto de madurez de ésta hortaliza. Se estudiaron las características físicas del bulbo de ajo y su correlación con la morfología del tapón radicular aplicando el análisis de imagen. Las muestras de ajo morado variedad Taiwán fueron adquiridas en agroindustrias y comercios de la localidad, y clasificados por calibres del 4 a 11 (Fig. 1) (Acosta R.,2009). Se determinó el peso, el diámetro, volumen especifico, el número de dientes por bulbo y el porcentaje de sacarosa (grados Brix) para cada calibre y por triplicado. Para el análisis de imagen se empleó una caja de iluminación (25x25x25cm^3) con 4 lámparas de luz de día y para la captura se utilizó una cámara digital EOS *Rebel XS* (Canon Inc.) con un lente (objetivo) Macro EF50mm F/2.5 (Canon Inc.) en modo Av (*Aperture value*). Para obtener los parámetros morfológicos (el área, perímetro, diámetro de Feret) del tapón radicular del bulbo de ajo se empleó el programa *ImageJ* (http://rsbweb.nih.gov/ij/). Se estableció como criterio estadístico de confiabilidad con un coeficiente de error inferior a 10%. Con excepción del porcentaje de sacarosa (37.78±1.28°Bx), todas las demás características físicas mostraron una tendencia creciente en proporción al tamaño del bulbo. Por el lado de las características morfológicas del tapón radicular extraídas por análisis de imagen, los resultados fueron como era de esperarse, a mayor tamaño del bulbo mayor es el valor del parámetro: Área (pasando de 1.33±0.4 mm^2 para calibre 4 a 6.42±0.8 mm^2 para 11); diámetro de Feret (0.2±0.01 a 0.42±0.1 mm, respectivamente); perímetro (de 1.01±0.2 a 1.53±0.2 mm). De manera similar resultó la evaluación dimensión fractal del contorno del tallo radicular pasando de 0.75±0.02 a 0.78±0.01. Se han sentado las bases metodológicas para caracterizar la cosecha del ajo: desde el enchufado hasta el curado, la cual podrá emplearse en el próximo ciclo de este cultivo.

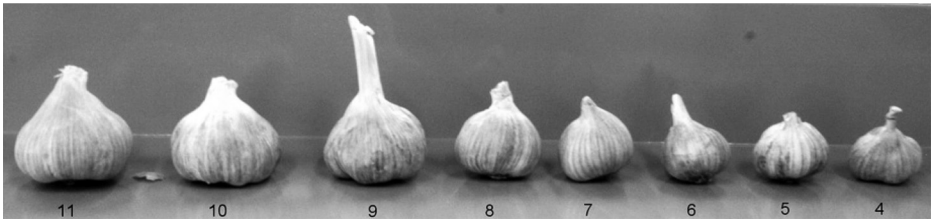


Figura 1. Clasificación o calibre de las cabezas de ajo.

Agradecimientos. Se obtuvo financiamiento de la Dirección de Apoyo a la Investigación y al Postgrado de la Universidad de Guanajuato (Convocatoria 2008) y los materiales y asesoría de la Empresa Racho Aguilares, SPR de RL del Grupo U. Juventino Rosas, Gto.

DESARROLLO Y MEJORA DEL PROCESO DE ENLATADO DEL HABA VERDE

DEVELOPMENT AND IMPROVEMENT OF THE FRESH FABA CANNING PROCESS

Pérez HP[1]*
[1]Laboratorios de Calidad. INIFAP, CIRCentro.
perez.patricia@inifap.gob.mx

La comercialización del haba en fresco tiene varios problemas, debido a que es un producto perecedero; por ello, el proceso de compra-venta debe realizarse en períodos cortos después de la cosecha, lo cual incide en el precio del producto, sobre todo en épocas de gran oferta. Una vez cosechada, el haba verde pierde humedad, desarrolla un color amarillento y tiende a mancharse, lo cual reduce su valor comercial. El enlatado representa una alternativa para reducir las mermas postcosecha, al dar la posibilidad de obtener un producto con mayor vida de anaquel, con calidad adecuada y con valor agregado, capaz de comercializarse en épocas del año de baja oferta del producto, haciendo posible el incremento en el consumo y diversificación del mercado del haba verde incluso en el mercado internacional. El presente trabajo se realizó con el fin de desarrollar y mejorar el proceso de enlatado del haba verde, a fin de obtener un producto con aceptación por parte del consumidor, para lo cual se contempló: a) la búsqueda de un método para la selección de la materia prima, b) el establecimiento del procedimiento de escalde previo al enlatado, c) el desarrollo del proceso térmico de enlatado del haba verde en salmuera, d) el uso de aditivos para mejorar las características del producto y d) pruebas de calidad del producto, de aceptación sensorial y vida de anaquel. El tiempo de escalde se determinó con base en la pérdida de la actividad de catalasa y peroxidasa, luego de probar 4 tiempos de escalde. Las condiciones de operación del proceso de esterilización en autoclave (15 min a 115°C y 0.8 kg/cm^2), se establecieron con base en las curvas de penetración de calor en el punto frío de la lata. La composición de la solución de escalde y salmuera, se estableció después de probar diferentes concentraciones de cada uno de los siguientes aditivos: $CaCl_2$ (0, 1.25, 2.5, 3.75, 5.0, 7.5 y 10 g/l), ácido cítrico (0, 25, 50, 75, 100, 200 y 300 mg/l) y EDTA Na_2 (0, 25, 50, 75, 100, 200 y 300 mg/l) en la solución de escalde y ácido cítrico (0, 25, 50, 75, 100, 200 y 300 mg/l) y EDTA Na_2 (0, 25, 50, 75, 100, 200 y 300 mg/l) en la salmuera. Los productos obtenidos se caracterizaron en cuanto a pH, textura, color, peso drenado, volumen y viscosidad del caldo, peso neto y número de granos rotos para optimizar el proceso con el uso de los aditivos evaluados y mediante pruebas de evaluación sensorial. Con base en el análisis de varianza realizado a los datos obtenidos, se seleccionó la composición de la salmuera, la cual consistió en una solución de 1.25 g de sal/100 ml de agua purificada; incluyendo la adición de las siguientes concentraciones de aditivos: 5 mg de ácido cítrico y 50 mg de EDTA Na_2 por cada 100 ml de agua, los cuales fueron empleados para mejorar el color del grano y del caldo, respectivamente. El producto obtenido presentó una aceptación semejante a la del haba cocida a nivel casero, en las pruebas afectivas realizadas con 50 panelistas no entrenados, utilizando una escala hedónica de 9 puntos para los atributos de sabor, textura y color. Las pruebas microbiológicas realizadas aseguran la calidad microbiológica del producto y una vida de anaquel de al menos 6 meses. El producto obtenido presentó aceptación similar a del haba cocida a nivel casero. El procedimiento de enlatado diseñado permitió obtener un producto con valor agregado, calidad aceptable para el consumidor, calidad microbiológica y mayor vida de anaquel.

Proyecto parcialmente apoyado por el Programa Alianza para el Campo

EVALUACIÓN DE MÉTODOS DE SECADO, ENVASADO Y CONSERVACIÓN DE CÁLICES DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa* L.) EN CONDICIONES DE CLIMA CÁLIDO HÚMEDO

EVALUATION OF DRY, PACKAGING AND CONSERVATION METHODS OF *Hibiscus sabdariffa* IN CALID-HUMIDITY WEATHER CONDITIONS

Contreras GJA[1]*, Nava P. R[1], Sánchez BMA[1].
[1]Campo Experimental Chetumal-CIRSE, INIFAP.
jacontreras_56@yahoo.com.mx

Durante la presente década el sector agropecuario ha fomentado la siembra de jamaica en los Municipios de José María Morelos y Othón P. Blanco, Quintana Roo; sin embargo, los resultados han sido poco alentadores al momento del secado de los cálices del fruto. El objetivo del trabajo fue determinar el o los métodos de secado, envasado y conservación de cálices de jamaica en la parte sur del estado y reducir en un 75% la pérdida de cosecha. El estudio de jamaica, se realizó en el sitio experimental San Felipe Bacalar Los tratamientos (métodos de secado) fueron; 1) secado en horno; 2) Secado al sol bajo plástico grueso, secado al sol bajo malla sombra al 70%, 3) secado al sol bajo malla sombra al 70% y sobre tela de cernir, 4) secado con sombra de árboles forestales y frutales, bajo plástico grueso y sobre malla sombra a 1 m del suelo y 5) secado tradicional sobre piso de cemento. Estos tipos de estructura están diseñadas para en caso de precipitaciones se tengan que resguardar los cálices. El diseño experimental fue de bloques completos al azar, con 5 tratamientos y 4 repeticiones. De acuerdo al análisis realizado, los resultados indican, que el tratamiento 3 es el mejor método de secado, sobre los cálices de Jamaica ($P<0.05$). Para poder conocer cuál de los tratamientos, bloques, empleados fue el mejor según el diseño experimental fue necesario realizar la prueba de comparación múltiple de medias de Tukey, la cual muestra los siguientes resultados: la prueba empleada indica la formación de 2 grupos y se observa que en el primer grupo no hay diferencias significativas entre los tratamientos 4, 3, 2, y 5; siendo estos los mejores métodos de secado, ya que produce mejor peso en cáliz, apariencia rojiza y estadísticamente son iguales ($P>0.05$). El segundo grupo fue el método de secado número 1, produce menor peso de cálices, su secado es quebradizo y su apariencia es descolorida, siendo el menos recomendable. Se realizó observación directa en los tratamientos después de la colecta, para ver la presencia de hongos, el resultado fue que el T_3 y T_5 presentaban signos de crecimiento micelial a consecuencia del método de secado. Posteriormente fueron colocados todos los tratamientos en cámara húmeda completamente estériles para evitar contaminaciones y se observó que a los cinco días los tratamientos T2, T5 y T3, presentaban crecimientos de *Rhizopus* y otros hongos considerados contaminantes como *Aspergillus* y *Penicillium* y para el quinceavo día los resultados seguían siendo los mismos, la técnica de diagnóstico fue observación de estructuras miceliales bajo microscopio compuesto con la técnica de cintazo. Después del proceso de secado de cálices, el paso siguiente es el envasado, la flor debe tener 12% de humedad. Para esto, se utilizan bolsas de plástico delgadas, transparentes o de color; costalillos o arpillas de cuadro pequeño, las primeras no permiten que penetre el vapor de agua y la segunda tiene más aireación del producto en caso de tener más humedad la jamaica, otro material que podría utilizarse es la caja de cartón, que es más accesible para el productor. Una vez envasados los cálices, se conservarán en espacios protegidos por el sol, a temperaturas máximas de 15 a 20ºC y baja humedad ambiental (no más del 60%); En estas condiciones el producto se puede almacenar aproximadamente de 12 a 18 meses. Se concluye que el tratamiento 3, fue el que tuvo solo un tipo de hongo (*Rhizopus* sp.) ya que los demás tratamientos tuvieron más de un hongo contaminante, y mejor peso y humedad suficiente para su comercialización, no se recomienda el tratamiento 1, porque fue el que tuvo menor peso y por tener pocas posibilidades de realizarlo en lugares donde el campesino radica. Los resultados del estudio son aplicables a campesinos de bajos recursos económicos. El mejor envasado es la arpilla de cuadro pequeño.

Apoyado por la Fundación Quintana Roo, Produce (FUQROOP).

VALOR NUTRIMENTAL Y CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE INFLORESCENCIAS DE CUATRO VARIEDADES DE PLÁTANO (*Musa* spp)

NUTRITIONAL VALUE AND SENSORY CHARACTERISTICS OF INFLORESCENCES OF FOUR VARIETIES OF BANANA (*Musa* spp)

García-Antillón P[1], Orozco-Santos, Rodríguez-Ramírez R[2], Vázquez-Jiménez JL[2], García-Berber A[2], Gómez-Escobar CI[2]. M[2], Montañés-Valdez O[1]
[1]U de G, Centro Universitario del Sur. [2] Campo Experimental Tecomán INIFAP. LN.paola.GA@gmail.com

En el estado de Colima, México, se estima que anualmente se cosechan 3.8 millones de plantas de plátano cultivar Enano Gigante, de los cuales se desechan subproductos como la cáscara, el raquis, la flor masculina, las hojas y el pseudotallo. En la actualidad existe interés en el aprovechamiento de estos residuos como fuentes de nutrición orgánica para el mismo cultivo y para la nutrición humana. La inflorescencia masculina (brácteas y flores) constituye una fuente potencial de elementos nutritivos que podrían ser útiles en la dieta humana como son los carbohidratos y la fibra. En algunos países orientales, la inflorescencia es aprovechada por sus propiedades culinarias (SPC, 2006). Su contenido nutrimental es de 91% de agua, 1.6% de proteína, 0.2% de grasa, 5.7% de carbohidratos, 1.5% de fibra cruda, 601 mg de potasio, 1 mg de hierro, 127 μg eq. de retinol y 12 mg de vitamina C (Dignan, 2004). Actualmente, en México no se aprovechan a gran escala las inflorescencias. Durante el año 2009 se realizó un estudio con el objetivo de realizar un análisis químico proximal y sensorial de las brácteas e inflorescencias de cuatro variedades de plátano: **1)** Enano Gigante (*Musa* AAA, subgrupo Cavendish), **2)** FHIA 3 (*Musa* AABB, tipo Bluggoe), **3)** Pera (*Musa* ABB) y **4)** Macho (*Musa* AAB, subgrupo Plantain). El análisis se efectuó bajo dos tratamientos culinarios (curtido y en jugo de limón). Las inflorescencias de los cuatro genotipos fueron colectadas en el banco de germoplasma de musáceas del Campo Experimental Tecomán. De cada variedad, se prepararon 500 g de flor y brácteas en 1.4 l de agua más 13 g de sal y se hirvieron durante 5 minutos. A las muestras frescas y cocidas se les realizaron las determinaciones del porcentaje de humedad, proteína cruda, grasa cruda, fibra cruda y material mineral empleando los procedimientos descritos en la A.O.A.C. 1980. Las determinaciones de fracción de fibra extractables en detergente neutro (FDN) se llevó a cabo empleando la técnica de: Goering H,K, and P.J. Van Soest. 1975.

Variedad	Proteína %	Flor Cruda Lípidos %	Fibra cruda %	FDN %
Enano Gigante	16.68a	4.6b	10.49b	52.61b
FHIA03	14.03b	4.85b	7.49b	49.04b
Pera	16.01b	4.51b	9b	34.97b
Macho	11.18b	5.93a	10.8a	55.3a
Resultados en base seca		(P ≤ 0.05)		

El análisis estadístico de los resultados demuestra que, el contenido de grasa, paredes celulares (FDN) y fibra cruda es mayor en la flor fresca de la variedad plátano macho. La flor cruda del banano Enano-Gigante presentó mayor contenido de proteína cruda, siendo diferente estadísticamente (P≤0.05) a las otras variedades. De acuerdo a los análisis realizados se puede concluir que hay diferencias significativas entre variedades lo que determina que al realizar una tabla de contenido de nutrientes debe especificarse a que variedad pertenece y dichos resultados demuestran que tanto la flor como la bráctea de plátano y banano son una buena fuente de carbohidratos estructurales (Fibra) debido a que contiene aproximadamente 5 g/100g; por lo que se considera un alimento con alto contenido de fibra, ya que se encuentra dentro de los parámetros establecidos por el Sistema Nacional de Alimentos Equivalentes mayor a 2.5 g/100g, además de contener un bajo porcentaje de grasa, lo que permite considerarla como un alimento funcional en la prevención de las enfermedades crónico degenerativas.

Apoyado por INIFAP. Parte de proyecto de tesis de Lic. en Nutrición Humana del primer autor.

VALORACIÓN INTEGRAL DEL AGUAMIEL DE MAGUEY PULQUERO (*Agave salmiana*)

INTEGRAL VALORISATION OF AGUAMIEL FROM MAGUEY PULQUERO (*Agave salmiana*)

[1]Castañeda HE y [2]Flores MA.
ITVO-DEPI e ITAT.
casta_h50@hotmail.com

México es centro de origen y diversidad del género Agave y está distribuido en el altiplano y zonas áridas y semiáridas del país. El maguey pulquero (*A. salmiana*) es sostén de un gran número de familias campesinas. Tlaxcala es un estado productor de pulque, bebida alcohólica obtenida por la fermentación del aguamiel. El objetivo del trabajo fue realizar un análisis físico-químico del aguamiel para generar nuevos productos con valor alimenticio; como es la miel 100% natural basada en fructuosa. La miel fue procesada bajo un sistema estandarizado en laboratorio, fácil y sencillo de manipular, para contribuir en la diversificación de productos obtenidos del maguey pulquero. El proceso aplicado para la obtención y evaluación de la calidad de la miel obtenida a partir del aguamiel fue a través de una evaporación fraccionada. La colecta de aguamiel se realizó en magueyes de seis años de edad, en Ocotitla, Huamantla y Tlaxcala. Los análisis físico-quimicos realizados fueron: humedad, cenizas (métodos gravimétricos), densidad, pH, acidez (como ácido láctico), índice de refracción, grados Brix, azúcares totales (técnica de fenol–sulfúrico) y reductores (técnica de DNS) y la determinación para proteína (método Kjeldal). El análisis sensorial fue mediante degustación y presentación visual por un grupo de 20 personas. Las especificaciones sensoriales fueron: 1) Color: 2) Olor: característico, sin presentar signo de rancidez u otro olor extraño. 3) Sabor: característico y ningún sabor extraño. 4) Consistencia (aspecto y textura): se debe cumplir con especificaciones dependiendo del tipo de miel (NORMEX). Los resultados se resumen en que la tecnología para la obtención de la miel fue establecida y estandarizada. Esto permitió obtener una miel color ámbar claro de tono café claro y con mejores propiedades organolépticas respecto a la miel procesada sin una técnica normalizada o existente. Los análisis físico-químicos (volumen de aguamiel, viscosidad, pH, acidez, cenizas y azúcares totales y reductores) al aguamiel para determinar la calidad de la misma y de la miel fueron obtenidos y valorados. En los análisis microbiológicos efectuados a la miel no se detectaron coliformes totales, fecales, hongos ni levaduras en producto recién elaborado y en el producto almacenado (seis meses). Las pruebas de valor nutricional indican que existe una mayor proporción del contenido de ácido glutámico, seguido de aspártico y serina, los aminoácidos glicina, arginina y fenilalanina se encuentran en una proporción considerable. Estos aminoácidos son considerados esenciales y con valor nutricional. Las características de la miel son: 1) Alto contenido en fructosa (1.4 veces más dulce que el azúcar refinada). 2) Es posible producir miel en tres grados distintos que varían en sabor y color. 3) Su sabor dulce es comparable a la miel de abeja, jarabe de la cebada, de la malta y miel de maíz. 4) No se cristaliza con facilidad. 5) Su pureza es alta y permanece estable después de su almacenamiento, no presenta indicios de azucares en el cuello de la botella y no endurece, lo que le permite tener una vida útil larga (un año). 6) Se disuelve en agua con facilidad y su poder edulcorante es satisfactorio para la preparación de bebidas. Para la evaluación sensorial se aplicó un cuestionario a panelistas. Los parámetros evaluados fueron: 1) Color del producto: color café claro o ámbar y se encuentra en un rango de aceptación. 2) Olor del producto: característico a un jarabe azucarado dulce. 3) Sabor del producto: agradable al paladar, característico de un jarabe (50% de aceptación). 4) Aspecto del producto: jarabe viscoso de color café claro. 5) Textura del producto: espeso; el 50% acepta su textura. 6) Aceptación del producto: buena y con calidad para el consumidor.

Proyecto financiado parcialmente por la Sociedad Total Maguey.

Producción de Forrajes y Pastizales

CALIBRACIÓN DE DSSAT (DECISION SUPPORT SYSTEM FOR AGROTECHNOLOGY TRANSFER) PARA TRES CULTIVARES DE MAÍZ EN EL SUR DE NUEVO LEÓN, MÉXICO

CALIBRATION OF DSSAT (DECISION SUPPORT SYSTEM FOR AGROTECHNOLOGY TRANSFER) FOR THREE CULTIVARS OF MAIZE IN THE SOUTH OF NUEVO LEON, MEXICO

Rojas MC[1*], Díaz SH[2], Aizpuru GE[2], López TR[3], Rincón SF[4].
[1]Estudiante de postgrado del programa de Zootecnia UAAAN [2]Departamento de Recursos Naturales Renovables, UAAAN [3]Departamento de Nutrición y alimentos, UAAAN [4]Departamento de Fitomejoramiento, UAAAN. rojasmc_17@hotmail.com

Los modelos de simulación son una herramienta integradora de los factores que intervienen en un sistema de producción y permiten predecir el crecimiento y desarrollo de cultivos agrícolas. Son una importante estrategia de investigación que permite hacer más corto este proceso reduciendo costos. El objetivo en este trabajo fue: -Calibrar el programa DSSAT (Decision Support System for Agrotechnology Transfer) para tres cultivares de maíz. El trabajo se realizó en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro que se encuentra ubicado en Navidad, Galeana, Nuevo León. Los cultivares evaluados fueron: AN447, AN388 y A7573, la siembra se realizó el 5 de mayo y la cosecha el 26 de octubre de 2007. EL diseño experimental fue bloques al azar con tres repeticiones. Las variables evaluadas fueron: Materia seca parcial total, materia seca parcial en hoja, materia seca parcial en tallo, materia seca parcial en grano e índice de área foliar. Los archivos cargados al programa DSSAT fueron los siguientes: archivo de manejo del cultivo (archivo X), archivo de datos de suelo (*.SOL), archivo de datos climáticos (*.WTH), Archivo de datos observados (archivo A y T) y archivo de los coeficientes genéticos (*.CUL). La calibración se hizo modificando los coeficientes genéticos del archivo *.CUL (P1, P2, P5, G2, G3, PHINT) con el fin de reducir la diferencia de datos observados y simulados de cada cultivar y así minimizar la raíz cuadrada del cuadrado medio del error (RMSE), este valor cuantifica la dispersión o variación entre los valores simulados con los observados (Gijsman *et al.,* 2002) y acercar el coeficiente de determinación (r^2) a 1. Los coeficientes genéticos que requiere el sistema son: **P1**:Tiempo térmico (expresado en grados día sobre una temperatura base de 8 ºC) para el sub-período que va desde la emergencia de la plántula hasta el final de la fase juvenil, durante el cual la planta no responde a cambios en el fotoperiodo; **P2**: Retraso del desarrollo del cultivo (expresado en días) por cada hora de incremento en el fotoperiodo por encima de un valor umbral de 12.5 horas; **P5**: Tiempo térmico (expresado en grados/día sobre una temperatura base de 8 ºC), desde la antesis hasta madurez fisiológica; **G2**: Máximo número posible de granos por planta; **G3**: Tasa de llenado de granos durante la fase lineal, bajo condiciones óptimas (mg/d); **PHINT**: Intervalo del filocrono; tiempo térmico (expresado como suma de GDD) entre apariciones sucesivas de ápices foliares. Los coeficientes genéticos para un mayor ajuste entre valores observados y calculados para cada genotipo fueron los siguientes: AN447 P1=355, P2=0.700, P5=540, G2=430, G3=12 y PHINT=80; AN388 P1=375, P2=0.500, P5=500, G2=450, G3=11 y PHINT=75; A7573 P1=365, P2=0.400, P5=500, G2=380, G3=8 y PHINT=80. En general, DSSAT pudo ser calibrado para maíz y produjo resultados satisfactorios.

Apoyado por dirección de investigación UAAAN.

CAMBIOS EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL BALLICO ANUAL POR EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y COMPOSTA DE BOVINO

CHANGES IN YIELD OF ANNUAL RYEGRASS DUE TO CHEMICAL FERTILIZATION AND BOVINE COMPOST

Aceves CRH[1]*, Martínez SJA[1], Ramírez VH[1] y Peña GG
[1]CUALTOS–UdeG
rhac07@hotmail.com

Cada vez es más recomendable el uso de abonos orgánicos que permiten ahorrar en el costo de fertilización, sobretodo después de darles un tratamiento previo para transformarlos en composta, por lo cual este estudio se realizó con el objetivo de comparar el efecto de la fertilización química y la composta de bovino sobre el rendimiento y calidad de forraje de Ballico anual Lolium multiflorum Lam. Se estableció un experimento en condiciones de invernadero, con 64 macetas con una superficie de siembra de 416 cm^2; el sustrato de siembra fue una mezcla del suelo predominante en la región clasificado como luvisol férrico, agrolita y arena de río, en partes iguales con base en volumen. Se aplicó una densidad de siembra de 25 kg de SPV por maceta; la siembra y aplicación de los tratamientos se hizo en seco, empezando a regar las macetas inmediatamente después. Las macetas se estuvieron regando cada 2 días para mantener una humedad mínima del 50%; no hubo control de temperatura ni humedad relativa. Los tratamientos aplicados fueron cuatro niveles de fertilizante nitrogenado equivalentes a 0, 40, 80 y 120 kg de nitrógeno por hectárea; y cuatro niveles de abono orgánico equivalentes a 0, 3, 6 y 9 toneladas por hectárea de composta de bovino. Los tratamientos se distribuyeron en un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones. Se midieron las siguientes variables: altura, vigor, número de tallos, rendimiento de materia verde y rendimiento de materia seca y se hicieron análisis de laboratorio para determinar proteína. El análisis estadístico de los datos se hizo de acuerdo al diseño experimental mediante el análisis de varianza. El datos obtenidos en laboratorio sobre la composición química de la composta fueron: 0.48% de nitrógeno, 0.94% de fósforo, 0.75% de potasio y 45.5% de cenizas. En relación con la fertilización química, los resultados mostraron que no hubo diferencia ($P>0.05$) al aplicar 0, 40, 80 y 120 kg de nitrógeno por hectárea, pero si hubo diferencias debidas a la aplicación de composta de bovino, ya que con 3 y 6 toneladas por hectárea de composta se obtuvo mayor ($P<0.05$) altura de plantas comparado con 0 y 9 toneladas y con 6 toneladas por hectárea de composta se tiene mayor número de tallos comparado con los otros tratamientos; sin embargo, la aplicación de 0, 3 y 6 toneladas de composta por hectárea, aunque produjo rendimientos (ton ha^{-1}) de materia verde y materia seca iguales entre si, fueron superiores ($P>0.05$) al tratamiento con 9 toneladas. El contenido de proteína cruda (PC) estuvo relacionado con la cantidad de nitrógeno aplicado, tanto en forma de composta como de fertilizante químico, con valores de 7.84 a 9.89 % de PC con los tratamientos 0 a 9 ton de composta y sin fertilizante químico, hasta 9.47 a 12.10 % de PC con 0 a 9 ton de composta y 120 kg de fertilizante químico. No obstante, el análisis conjunto del desarrollo de las plantas, rendimiento de forraje y contenido de nitrógeno, permite concluir que los tratamientos con 3 y 6 ton de composta sin fertilizante químico son mejores que los tratamientos restantes.

Fuente de financiamiento: Universidad de Guadalajara.

EFECTO DE LA FERTILIZACION NITROFOSFATADA EN LA CALIDAD FISIOLÓGICA DE SEMILLA DE SORGO FORRAJERO VARIEDAD KAFIR

EFFECT OF FERTILIZATION NITROFOSFATADA ON PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SEEDLESS VARIETY KAFIR SORGHUM FORAGE

MC. Antonio Valdez Oyervides, Ing. Fco. Ávila Rebollar.
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Centro de Capacitación y Desarrollo en Tecnología de Granos y Semillas. Saltillo, Coahuila, México

La calidad de la semilla es uno de los requerimientos más importantes para lograr un buen establecimiento del cultivo, en este caso del Sorgo KAFIR, (Thomson 1979) las características primordiales en calidad es la germinación, viabilidad y pureza física de la semilla, estas son propiedades, nos permitirán obtener cultivos de alta calidad, de acuerdo a estos antecedentes, se desarrollo esta investigación, con el objetivo de conocer el efecto de el nitrógeno y el fósforo en la calidad fisiológica de la semilla de Sorgo KAFIR. (Delouche 1985).
Se utilizo semilla de Sorgo Kafir, proveniente de un trabajo de fertilización nitrofosfatada, con las siguientes dosis: a).- 00-00-00 (testigo) b).- 20-20-00 c).- 40-20-00 d).- 60-40-00 e).- 80-40-00 f).-100-40-00 g).-120-40-00. La semilla fue cosechada y se eliminaron impurezas, con el fin de obtener semilla pura, la cual fue sometida a diversas pruebas de calidad. Se le realizaron las siguientes pruebas físicas: peso de mil semillas, peso volumétrico, contenido de humedad Pruebas fisiológicas: germinación estándar, viabilidad, prueba fría, envejecimiento acelerado, longitud media de plúmula y radícula, peso seco, emergencia e índice de velocidad de germinación, utilizando un diseño estadístico completamente al azar. Dentro de lo cual obtuvimos los siguientes resultados se observo que las pruebas de viabilidad, envejecimiento acelerado y prueba fría, fueron las únicas que mostraron diferencias significativas entre tratamientos al realizar el análisis estadístico, las pruebas de calidad restantes no mostraron diferencias estadísticamente significativas. se realizo una comparación de medias utilizando la prueba DMS, se encontró que: el tratamiento 00-00-00 (testigo) mostró mejores resultados en la prueba de longitud media de radícula, en cuanto al tratamiento 3, cuya dosis fue 40-20-00 se encontró que es numéricamente superior en las pruebas de germinación, viabilidad, índice de velocidad de emergencia y germinación, en el caso del tratamiento 80-40-00 se encontró, que es numéricamente mejor que el resto de los tratamientos en la pruebas de peso volumétrico, así como envejecimiento acelerado (Vigor), para el tratamiento 100-40-00 se encontró que en las pruebas peso de mil semillas y longitud media de plúmula es numéricamente superior a los demás tratamientos, en el tratamiento 120-40-00 es mejor numéricamente para las pruebas de peso seco y prueba fría, en cuanto e los tratamiento 20-20-00 y 60-40-00 no se encontró significancía alguna en el análisis de medias. En conclusión La fertilización aplicada a diferentes dosis influye en la calidad fisiológica de la semilla, la aplicación de la dosis 40-20-00 da mejores resultados en las pruebas fisiológicas importantes en campo: germinación, viabilidad, índice de velocidad de emergencia y germinación, por tanto puede considerarse ser la dosis de fertilización más apropiada para la aplicación al cultivo de Sorgo Kafir para producción de semilla de calidad.

ESTABILIDAD DEL RENDIMIENTO DE VARIEDADES E HIBRIDOS DE MAIZ EN CUATRO LOCALIDADES DEL ESTADO DE COLIMA

STABILITY OF YIELD OF VARIETIES AND HYBRIDS OF MAIZE IN FOUR LOCALITIES OF THE STATE OF COLIMA

Morfin VA*[1], García BA[1], Vizcaíno GA[1], Velázquez MJ[1].
[1]INIFAP- Campo Experimental Tecomán. Km 34.5 carretera Colima-Manzanillo. CP 28100.
morfin.aarón@inifap.gob.mx

Actualmente la reducción en la superficie de cultivo del maíz aunado al bajo costo del producto y la presencia de sequía en algunos ciclos ha orillado a los productores a buscar nuevas alternativas de cultivo; por lo anterior, una de las preocupaciones de los programas de mejoramiento genético de maíz es poder seleccionar genotipos que muestren un comportamiento sobresalientes a través de varios ambientes y que posean características cualitativas y cuantitativas que les permita expresar su máximo potencial de rendimiento. La interacción genotipo ambiente juega un papel importante con respecto a la respuesta de los genotipos a diferentes condiciones ambientales. el cual nos permite conocer la respuesta de la variedad a los diferentes indicies ambientales cambiantes y a la vez medir las desviaciones inexplicables de la regresión sobre el índice ambiental, definiendo como variedad estable cuando tiene un coeficiente de regresión igual a la unidad (b_i=0) y las desviaciones de regresión tan pequeñas como sea posible (S^2 di=0). Este estudio se realizó en cuatro regiones agroclimáticas del estado de Colima, estableciendo ensayos de adaptación de variedades e híbridos en zonas de mediano a alto potencial productivo y con climas que varían de Awo wig a Aw1 wig, altura sobre el nivel del mar de 600 a 1200 m, precipitaciones pluviales de 900 a 1200 mm anuales y suelos Vertisol, Cambisol, y Feosem. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones y 16 variedades e híbridos de maíz generados por los programas de mejoramiento genético del INIFAP en Guerrero, Jalisco y Veracruz. Los análisis de varianza para cada localidad en particular mostraron diferencias significativas al 0.05% de probabilidad del error. El análisis de parámetros de estabilidad descrito por Eberhart and Russell (1966), tomando en cuenta las medias de rendimiento de los genotipos en los cuatro ambientes de evaluación y de acuerdo a la clasificación descrita por Carballo en 1970, nos permitió agrupar a los materiales en dos grandes grupos. El primer grupo estuvo integrado por el 84.2% de éstos que fueron estables por tener coeficientes de regresión b_i= 1, y desviaciones de regresión S^2_{di} = 0. Dentro de éstos se tiene a los maíces: H-507 M-1, H-358, H-318, H-562, VS-558, VS-559, VS-535, H-516, H-507 x ST-30, V-537 C, H-519, SINT.DIAL-3, SINT.SEQ-3, H-513, HQ-1 y H-520 considerados como más deseables, ya que no interaccionan con los ambientes presentando alto grado de adaptabilidad con una media de rendimiento de 5,725 Kg.ha-^{1}. El resto de los maíces (15.7%), mostraron buena respuesta en todos los ambientes (b_i=1) pero fueron inconsistentes (S^2_{di}-0) y corresponden a los genotipos H-375, V-556 AC y H-564 C , que mostraron un rendimiento promedio de 6,105 Kg.ha^{-1} debido a su comportamiento desde el punto de vista de adaptación y sensibilidad a los cambios ambientales.

Parcialmente apoyado por Fundación Produce Colima.

EVALUACIÓN DE GENOTIPOS DE MAÍZ PARA LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE PARA ENSILADO Y HENIFICADO EN EL TRÓPICO SECO DE COLIMA

EVALUATION OF GENOTYPES OF MAIZE FOR FORAGE PRODUCTION FOR SILAGE AND HAY PURPOSES IN THE DRY TROPIC OF COLIMA

García BA[1*], Morfin VA[1], Vázquez JJL[1], Rodríguez RMR[1].
[1]Campo Experimental Tecomán, INIFAP-Colima.
garcia.abraham@inifap.gob.mx

En el estado de Colima, con clima tropical seco y sub húmedo, una de las limitantes en la explotación pecuaria, es la alimentación para el ganado en la época de estiaje, siendo una estrategia el uso de maíz para ensilado y henificado, por lo que para este fin se cultivan mas de 1,546 mil ha, con una producción promedio de 39.2 t/ha^{-1} (OIEDRUS Coima 2008). Durante el temporal PV 2008 se evaluaron cinco y cuatro maíces para aprovechamiento de en las localidades de Minatitlán y Comala, Col. Los maíces evaluados fueron: Remaco 6A, Remaco 7A, Remaco 8A, V.526 para ambas localidades y Testigo Criollo adicional en Minatitlán. El diseño utilizado fue bloques al azar con 4 repeticiones. Para la localidad de Minatitlán, en el análisis de varianza para la variable altura de planta hubo significancia estadística ($P \leq 0.01$) definiéndose superior el Criollo con 306 cm., superando a la media de los demás en 61 cm. Analizando la producción de forraje verde (FV) en etapa de ensilado que es a 1/4 del grano con la línea de leche, se registro significancia estadística entre tratamientos $P \leq 0.01$. En Minatitlán, Col., los maíces REMACO 7A y REMACO 8A produjeron 45.1 y 42.9 t/ha^{-1} de FV respectivamente siendo estadísticamente iguales a los maíces V-526 y Criollo que produjeron 45.7 y 49.3 t/ha^{-1} respectivamente, y solo el REMACO 6A mostró diferencia estadística con una producción de 37.1 t/ha^{-1} En la relación de las diferentes partes de la planta (mazorca, tallo, hojas) y altura de planta con la producción de FV, se observa valores de r altos para: producción de FV y peso de mazorca r=0.7; producción de FV y peso de tallo r=0.9; y producción de FV y altura de planta r=0.8, determinándose que el peso de tallo y la altura de la planta define de manera mas contundente la producción de FV. Para la producción de forraje seco (FS), se observa una alta significancia ($P \leq 0.001$) para los tratamientos evaluados sin incluir el criollo. Al hacer la comparación de medias Tukey 5% se observan definidos 2 grupos el primero lo integra solo el V-526 con producción de 16,1 t/ha^{-1} y superior en 4,2 t/ha^{-1} a la media de los Remacos 6A, 7A y 8A. Para la localidad de Comala, Col., solo se evaluó la producción de FV. En el ANOVA para la variable rendimiento de FV, a la etapa de ensilaje se observa diferencia significativa P=0.05 para los 4 genotipos evaluados, con un coeficiente de variación de CV= 8%. En la comparación de medias por Tukey 5%, se obtienen 2 grupos, el primero integrado por los genotipos V-526, Remaco 7A y Remaco 8A, con producción de 50.3, 48.5 y 45.6 t/ha^{-1} respectivamente, y solo el Remaco 6A diferente a estos con producción de 41.6 t/ha^{-1}.

Financiado por la Fundación Produce Colima A.C.

EVALUACIÓN DE GENOTIPOS DE ZACATE BUFFEL (*Cenchrus ciliaris* L.) EN ZARAGOZA, COAHUILA

EVALUATION OF BUFFELGRASS GENOTYPES (*Cenchrus ciliaris* L.) IN ZARAGOZA, COAHUILA

Garza CRD[1]*; Sampallo HM[1], Zarate FP[2], Flores TJ[2], Hernández RP[3], Cuellar VE[3]
[1]INIFAP-CIRNE-C.E. Río Bravo, [2]UAT-UAM Agronomía y Ciencias, [3]INIFAP-CIRNE-S.E. Zaragoza
garza.ruben@inifap.gob.mx

El zacate Buffel es la especie forrajera más utilizada en el noreste de México. En Coahuila se cultiva en más de 77,000 ha, de las cuales el 90% lo constituye la variedad Común, distribuida principalmente en el noreste del estado. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la producción de forraje en 10 genotipos de zacate buffel bajo condiciones de temporal. El trabajo se realizó en la estación experimental, unidad norte de la UAAAN, ubicado en el km 12.6 de la carretera Zaragoza-Ciudad Acuña, en el municipio de Zaragoza, Coahuila (28° 36' 34'' de LN y 100° 54' 28'' de LO y 344 msnm), el clima es semiárido, con precipitación de 376 mm y temperatura media anual de 21°C; el suelo es ligeramente alcalino, de textura arcillo-limoso. Los genotipos evaluados fueron Dwarf, Común II, Frío, OT-2, XPN, H-17, PSBGV135, PSBGV560, Común y Nueces. La parcela experimental fue de 8.5 m^2 y para la siembra se utilizaron plántulas producidas en invernadero y trasplantadas en junio del 2001, con una separación de 30 cm entre plantas y 45 cm entre surcos. Para estimar la producción de forraje se realizaron dos cortes por año (2002 y 2003), cuando el zacate alcanzó plena floración, a una altura de 20 cm del suelo. Las variables medidas fueron, producción de forraje, altura de la planta y cobertura basal (cm^2). Los datos obtenidos fueron analizados bajo un diseño de bloques al azar en cuatro repeticiones la comparación de medias se realizó con la prueba de Tukey ($P<0.05$). Las diferencias en la producción de forraje, altura de planta y cobertura basal por efecto de años fue significativa ($P<0.01$), con mayores valores en el 2003 (5.2 t MS ha^{-1}, 95.5 cm y 175.5 cm^2) y menores en el 2002 (4.0 t MS ha^{-1}, 85.7 cm y 119.3 cm^2). Para el grado de asociación entre las variables de respuesta con la producción de forraje, se calcularon los coeficientes de regresión. Se encontró diferencia ($P<0.01$) para producción de forraje, H-17 (6.7 t MS ha^{-1}) y OT-2 (6.5 t MS ha^{-1}) resultaron superiores a Nueces (5.5 t MS ha^{-1}) y Común (3.7 t MS ha^{-1}), quienes a su vez fueron superiores al Dwarf (1.7 t MS ha^{-1}). Para la altura de planta se registraron diferencias significativas ($P<0.05$), el Buffel H-17 fue el genotipo que registró la mayor altura de planta (115 cm), superior a Frio y Dwarf a los cuales sobrepasó en más del 30% de su valor. Dwarf, con 95 cm^2 de cobertura basal, fue inferior ($P<0.05$) a H-17 (196 cm^2), PSBGV560 (183 cm^2) y PSBGV135 (177 cm^2), los cuales alcanzaron los mayores valores de cobertura basal. La altura de la planta y la cobertura basal en forma conjunta explicaron ($r^2 = 0.59$) la producción de forraje en los diferentes genotipos de zacate buffel. Se concluye que los genotipos H-17 y OT-2 pueden ser alternativas para el establecimiento de praderas con zacate Buffel en el norte de Coahuila, ya que superan en 78% la producción de forraje a la variedad Común.

Financiado por la Fundación Produce Tamaulipas A.C.

EVALUACIÓN DE HIBRIDOS DE MAÍZ DE ALTO POTENCIAL FORRAJERO PARA LA COMARCA LAGUNERA

CORN HYBRIDS EVALUATION OF HEIGH POTENTIAL FORAGE FOR THE LAGUNERA REGION

Martínez AHJ[1,3 *] , Salazar SE[2], Trejo EHI [2],Barraza ES[3], Valdez IJA[3], Martínez J[3]. Palacios LE[3]
[1]Alumno de Doctorado, Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Agricultura y Zootecnia.
hjmtza15@hotmail.com
[2]Maestro Investigador, Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Agricultura y Zootecnia.
[3]Maestro Investigador, Brigada de Educación Para el Desarrollo Rural No. 48.

En la Comarca Lagunera existe una gran demanda de forraje de maíz para abastecer de alimento a la creciente población de ganado bovino, el empleo de este forraje tiene gran versatilidad ya que puede ser consumido en verde, ensilado o en seco (heno, rastrojo). El ensilado es la forma de aprovechamiento más común en las regiones productoras de leche. El objetivo del presente trabajo fue el de caracterizar los mejores Ideotipos estables y de mayor calidad forrajera en la región. En el ciclo P.V. 2007 se evaluaron 12 híbridos de maíz forrajero de seis compañías semilleras GENEX, (GENEX-753) PIONNER (30-G-88, 31-Y-43) DAW (DAS-2301, 2-A-120, 2-B-150) GARST (8222, 8233) ABT (HT-9019, HT-7887) TECH-AG (TG-7900W, TG-8535) en el Ejido Fresno del Norte, Municipio de Fco. I. Madero, Coahuila con un grupo de productores cooperantes. Se uso un diseño bloques al azar con dos repeticiones, Se fertilizó con la formula 200-100-00 y una densidad de 85,000 plantas ha^{-1}. Se dio un riego de aniego y tres auxilios con intervalos de 45-25-15. Se evaluaron parámetros agronómicos como: Altura de planta (AP), Altura de Mazorca (AM), Floración, (F), Días a cosecha, (DAC), producción de forraje verde (PFV), Materia seca (MS). Los resultados al momento de la cosecha nos indican que aunque en materia verde los híbridos más rendidores son: GENEX 753, 31-Y-43, 2-B-150 con 80.8, 79.5 y 72.3 Ton ha^{-1} respectivamente; En materia seca los mejores resultados son para los híbridos 30-G-88, 31-Y-43 y GENEX 753 con 29.2, 27.1 Y 26.6 Ton ha^{-1}. Un factor determinante para la calidad del forraje es el número de mazorcas que el genotipo es capaz de producir y en este rubro los mejores genotipos fueron el 31-Y-43 y 30-G-88 con 1.6 y 1.3 mazorcas $planta^{-1}$. Con todo lo anterior podemos concluir que los mejores híbridos evaluados para la región fueron el 30-G-88 y 31-Y-43 de la compañía PIONNER, de ciclo precoz.

Parcialmente apoyado por Asociación de productores, Distribuidores de semillas y BEDR 48.

EVALUACION DE VARIEDADES DE AVENA FORRAJERA BAJO CONDICIONES DE HUMEDAD RESIDUAL EN LA COMARCA LAGUNERA

EVALUATION OF FORAGE OAT VARIETIES UNDER RESIDUAL HUMIDITY CONDITIONS IN THE COMARCA LAGUNERA REGION

Reyes GA[1]*, García EG[1], Espinoza AJJ[1], Pastor LFJ[1], Carrillo FR[1], Sánchez DJI[1]
[1]INIFAP, LAGUNA
reyes.arturo@inifap.gob.mx

En la Comarca Lagunera actualmente existe un inventario de 402, 256 cabezas de ganado caprino, las cuales se crían en su mayor parte bajo un sistema extensivo y uno de los principales problemas para los productores en este sistema es la alimentación del ganado en la época invernal, que es la época de escasa disponibilidad de forraje. Como una alternativa de alimentación se optó por estudiar variedades de avena y aprovechar la humedad residual de las avenidas de Rió Aguanaval. El cultivo de avena es una buena opción para la producción de forraje para la alimentación animal en condiciones de temporal y riego. Bajo temporal, sus menores requerimientos de humedad y tiempo para lograr producir, convierten a la avena en una buena alternativa, además, ante las inclemencias del tiempo, se puede utilizar como forraje verde, henificado o para pastoreo. El objetivo principal de este trabajo fue evaluar el rendimiento de siete variedades de avena (Arareco No2, Cevamex, Cuauhtemoc, Cusarare No3, Karma Dgo, Karma No4 y Turquesa) bajo condiciones de humedad residual. El trabajo se realizó en el ejido Ignacio Zaragoza, Mpio de Viesca, Coah. con una latitud norte 25º21'35''y 103º8'33'' longitud oeste y una altura sobre el nivel del mar de 1150 m, en un suelo de textura migajón arcillosa, donde el clima es semicalido árido y la precipitación media es de 242 mm por año. La siembra se realizó en húmedo el 03 de Noviembre del 2008, utilizando siete variedades de avena, con una densidad de 120 kg/ha. El diseño experimental empleado fue de bloques al azar con cuatro repeticiones. Las parcelas experimentales fueron de 4m x 6m con 8 surcos cada una, para la cosecha se tomaron 4 m lineales por parcela, cosechando 1m lineal en los cuatro surcos centrales ($2m^2$). La cosecha se realizó en el estado de floración, para las variedades precoces a los 90 DDS y para las tardías a los 110 DDS. Las relaciones entre características agronómicas (Rendimiento, altura de planta y porcentaje de materia seca), composición química (PC, FDN, FDA), digestibilidad *in vitro* y energía neta de lactancia se evaluaron mediante análisis de varianza con el paquete SAS y una prueba de medias (Tukey 0.05). El análisis estadístico de los parámetros de calidad, indicó que hubo diferencia significativa entre las variedades, así también se detectó una diferencia altamente significativa entre altura de plantas, no habiendo diferencia significativa para el rendimiento. Podemos concluir que las variedades en estudio no superaron estadísticamente a la variedad Cuauhtémoc (testigo) que es una variedad de ciclo tardío, aunque cabe mencionar que la producción de materia seca acumulada por día para las variedades precoces (Turquesa) fue de 27 kg/día/ha, mientras que para las variedades de ciclo largo (Cuauhtemoc) fue de 24 kg/día /ha.

Proyecto apoyado por COECyT, COAH-2008-C07-92890.

MODELOS DE SIMULACIÓN PARA CEREALES FORRAJEROS EN EL SUR DE NUEVO LEÓN, MÉXICO

SIMULATION MODELS FOR CEREAL FORAGES IN THE SOUTH OF NUEVO LEÓN, MEXICO

Rodríguez AM[1*], Díaz SH[2], Aizpuru GE[2], López TR[3], Zamora VVM[4].
[1]Estudiante de postgrado del programa de Zootecnia UAAAN [2]Departamento de Recursos Naturales Renovables, UAAAN [3]Departamento de Nutrición y alimentos, UAAAN [4]Departamento de Fitomejoramiento, UAAAN. misa983@hotmail.com

El uso de modelos de simulación es una alternativa en la toma de decisiones; sirven para minimizar los costos de investigación y reducir los riesgos económicos y de producción. Los modelos, resumen la interacción entre los factores del proceso productivo permitiendo anticipar eventos. Los modelos ayudan a entender las relaciones fisiológicas entre planta-ambiente. Este trabajo se realizó con el objeto de calibrar y validar los modelos del programa DSSAT 4.0.2.0 para los cultivos de cebada (*Hordeum vulgare*), trigo (*Triticum aestivum*) y triticale (*X: Triticosecale wittmack*), en el sur de Nuevo León, México. El experimento de campo se estableció en el Centro Agrícola Experimental de Navidad, Galeana, Nuevo León, México, de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Los materiales genéticos utilizados fueron cebada NARRO-92-05, trigo AN-239, y triticale (Eronga, AN-125 y AN-31-B) establecidos en un diseño de bloques al azar, las siembras se efectuaron en los ciclos primavera verano de 2007 y de 2008, con muestreos semanales de fenología y rendimiento de materia seca. El programa DSSAT 4.0.2.0 fue parametrizado dentro de cada uno de sus módulos y posteriormente se calibro mediante la manipulación de coeficientes genéticos (Cuadro1).

Cuadro 1. Coeficientes genéticos encontrados para los cultivos y variedades utilizadas en la calibración.

Cultivo y Variedad	Coeficiente genético						
	P1V*	P1D*	P5*	G1*	G2*	G3*	PHINT*
Cebada (NARRO-92-05)	0	60	350	22	34	0.9	65
Trigo (AN-239)	05	50	550	28	30	1.0	70
Triticale (ERONGA)	00	65	650	25	42	1.4	75
Triticale (AN-125)	05	75	450	28	32	1.0	70
Triticale (AN-31-B)	15	70	750	21	41	1.7	80

* P1V = días con temperatura óptima para vernalización; P1D = porcentaje de reducción en la tasa de desarrollo con un fotoperiodo 10 hr menor al umbral; P5 = tiempo térmico de la fase de llenado de grano (°C día); G1 = número de semillas por unidad de peso del dosel en la antésis (#/g); G2 = tamaño normal de la semilla bajo condiciones óptimas (mg); G3 = peso seco normal (total, incluyendo grano) de un solo vástago no estresado en la madurez (g); PHINT = tiempo térmico entre la aparición sucesiva de las hojas (°C día).

Los criterios para evaluar la calibración y validación fueron: minimizar la raíz cuadrada del cuadrado medio del error {RMSE= $[\Sigma(\text{simulado-observado})^2/N]^{0.5}$} y el coeficiente de determinación (r^2) (Gijsman *et al.,* 2002). La calibración de los modelos de cebada trigo y triticale en el programa DSSAT 4.0.2.0 para los genotipos y región de estudio se realizo satisfactoriamente y los modelos tuvieron la capacidad de simular valores con buen nivel de precisión al comparar con valores observados, en acumulación de materia seca aérea se tuvo una r^2 de 0.95 a 0.98 con una RMSE de 709.4 a 1111.1 kg ha^{-1} y para acumulación de materia seca en grano una r^2 de 0.58 a 0.98 con una RMSE de 463.2 a 920.2 kg ha^{-1}. Al validar los modelos se tuvo una r^2 de 0.96 a 0.97 con una RMSE de 1059.3 a 2184.4 kg ha^{-1} en acumulación de materia seca aérea y una r^2 de 0.91 a 0.97 con una RMSE de 502.4 a 973.1 kg ha^{-1} para la acumulación de materia seca en grano. Se concluye que mediante el uso de los modelos de simulación del programa DSSAT 4.0.2.0 es factible predecir el crecimiento y rendimiento de cultivos forrajeros.

Apoyado por dirección de investigación UAAAN.

RENDIMIENTO DE MATERIA SECA Y VALOR NUTRITIVO DE GENOTIPOS IMBERBES DE TRIGO CON RIEGO RESTRINGIDO

DRY MATTER YIELD AND NUTRITIVE VALUE OF AWNLESS WHEAT GENOTYPES UNDER RESTRICTED IRRIGATION

Zamora VVM[1*], Colín RM[1], Ramírez CCE[2], Torres TMA[1], Lozano del RAJ[1], Jaramillo SMA[1].
[1]Fitomejoramiento-UAAAN, [2]Riego y Drenaje-UAAAN-UL.
vzamvil@uaaan.mx

En la Región Lagunera se requieren opciones forrajeras eficientes en el uso de agua, que proporcionen forraje de calidad y flexibilicen los esquemas de rotación. Treinta y ocho líneas imberbes de trigo más los testigos Avena Cuauhtémoc y Triticale Eronga 83 fueron establecidos usando un diseño alfa-látice con 3 repeticiones durante el ciclo O-I 2006-07 con el objetivo de evaluar la producción de materia seca y el valor nutritivo bajo riego restringido. El experimento se sembró manualmente, a chorrillo y en seco usando 120 kg ha^{-1}, se aplicaron dos riegos (siembra y un auxilio) y a los 90 días después de la siembra se realizó el muestreo de forraje en forma manual, anotando la etapa fenológica, cobertura y altura de planta. La muestra de forraje verde se secó bajo condiciones naturales hasta alcanzar peso constante, registrando la producción de materia seca. Solamente de los genotipos mas productores se homogenizó la materia seca de las repeticiones y se determinó el valor nutritivo. Con los valores medios de las variables agronómicas y variables de valor nutritivo se realizó un análisis de componentes principales (ACP), adicional al análisis de varianza respectivo y prueba de medias de las variables de campo. Los resultados para rendimiento de materia seca mostraron diferencias significativas entre los genotipos evaluados, con 17 de ellos en el primer grupo de significancia incluyendo los testigos comerciales y solo dos genotipos (AN-236 y AN-250) superando numéricamente a la avena (7.4 y 10.3% respectivamente), la media general se ubicó en las 7.8 t ha^{-1}. Aunque algunos trigos superaron a la avena en contenido de proteína cruda, ninguno de ellos alcanzó el valor relativo del forraje y digestibilidad mostrada por ésta (91 y 78% respectivamente). La mayor etapa fenológica (71 en la escala de Zadoks) fue alcanzada por el triticale. La etapa al momento del corte influenció fuertemente el contenido de proteína, fibras neutro y ácido detergente, lignina, valor relativo del forraje y digestibilidad de la fibra neutro detergente, relaciones detectadas por el ACP que con los dos primeros componente explicó más del 80% de la variación y permitió visualizar que los genotipos AN-239 y AN-242 mostraron comportamiento y características similares a la avena, en tanto AN-236 y AN-237 fueron similares al triticale Eronga 83. Dichos resultados sugieren la existencia de trigos imberbes con potencial similar al de la avena o triticale que pueden utilizarse en la rotación de cultivos y economía del agua, sin demeritar la producción y calidad del forraje, con la ventaja adicional de que la ausencia de aristas (barba) en la espiga evita lacerar las mucosas de los animales.

RENDIMIENTO YCALIDAD DEL BALLICO ANUAL (*Lolium multiflorum* Lam.) EN RESPUESTA A LA APLICACIÓN DE GALLINAZA

YIELD Y QUALITY OF THE ANNUAL RYEGRASS (*Lolium multiflorum* Lam.) IN ANSWER TO POULTRY MANURE APLICATION.

Peña GG[1]*, Martinez SJA[1], Ramírez VH[1] y Aceves CRH
[1]CUALTOS-UdeG
isp_memo@hotmail.com

La gallinaza es un abono orgánico abundante y de bajo costo en la región Altos de Jalisco, que puede aportar cantidades importantes de nitrógeno al suelo, no obstante, se utiliza como abono sin conocer la cantidad de nitrógeno que aporta y su efecto en el rendimiento y calidad del forraje. Por tal motivo el objetivo de este trabajo fue analizar el rendimiento y la calidad del zacate ballico anual (*Lolium multiflorum* Lam.) abonado con diferentes cantidades de gallinaza. Para ello se estableció un experimento en condiciones de invernadero, en macetas con una superficie de siembra de 416 cm2; el sustrato de siembra fue una mezcla del suelo predominante en la región clasificado como luvisol férrico, agrolita y arena de río, en partes iguales con base en volumen. Se aplicó una densidad de siembra de 25 kg de SPV por maceta; la siembra y aplicación de los tratamientos se hizo en seco, empezando a regar las macetas inmediatamente después. Las macetas se estuvieron regando cada 2 días para mantener una humedad mínima del 50%; no hubo control de temperatura ni humedad relativa. Los tratamientos consisitieron en cuatro niveles de 0, 3, 6 y 9 ton ha^{-1} de gallinaza. Los tratamientos se distribuyeron en un diseño completamente al azar con cinco repeticiones. Se midieron las siguientes variables: altura, vigor, número de tallos, rendimiento de materia verde y rendimiento de materia seca y se hicieron análisis de laboratorio para determinar proteína. El análisis estadístico de los datos se hizo de acuerdo al diseño experimental mediante el análisis de varianza. El datos obtenidos en laboratorio sobre la composición química de la gallinaza fueron: 1.85% de nitrógeno, 1.53% de fósforo, 0.04% de potasio y 54.3% de cenizas. Un reslutado importante fue que el tratamiento con 9 ton ha^{-1} de gallinaza hubo muy pocas plantas que se desarrollaron, lo cual indica un efecto negativo de la gallinaza en la germinación y emergencia de las plántulas del zacate ballico anual. Así mismo, con los tratamientos de 3 y 6 ton ha^{-1} de gallinaza se obtuvo mayor altura y número de plantas ($P<0.05$) que con 0 y 9 ton; en tanto que el rendimiento de materia verde y seca fue igual ($P>0.05$) con 3, 6 y 9 ton ha^{-1}. El contenido de proteína se incrementó a medida que aumentó el nivel de gallinaza aplicada, con promedios de 9.17, 12.27, 14.42 y 16.88% de PC con los tratamientos de 0, 3, 6 y 9 ton ha^{-1} de gallinaza, respectivamente; no obstante, al analizar conjuntamente el desarrollo de las plantas, el rendimiento y la cantidad de proteína, se concluyó que con la aplicación de 3 toneladas de gallinaza por hectárea se obtienen mejores resultados.

Fuente de financiamiento: CUALTOS-Universidad de Guadalajara.

VARIEDADES DE MAÍZ CON POTENCIAL FORRAJERO PARA LA REGIÓN TROPICAL

POTENTIAL FORAGE MAIZE VARIETIES FOR TROPICAL REGION

Pérez M. C. [1*] Gómez M. N.O.[1] Sierra M. M.[2] y Tovar G.M.R.[3]
[1]INIFAP-Campo Experimental Iguala, [2]INIFAP-Campo Experimental Cotaxtla, [3]INIFAP-Campo Experimental Valle de México

En la Región Tropical existe alta demanda de maíces forrajeros en los diferentes sistemas pecuarios y la información sobre la producción y calidad forrajera de las variedades existentes es limitada, así como de su aprovechamiento como forraje en sus distintas modalidades (ensilado, rastrojo y grano) y de la utilización de la mazorca con totomoxtle molido o bien en asociaciones con leguminosas. En esta región, se presenta una ganadería extensiva y de traspatio que requiere de atención para mejorar la alimentación del ganado y el maíz es uno de los cultivos más importantes que se utilizan en estos sistemas. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue evaluar las características agronómicas y el potencial productivo de variedades de maíz para forraje. El experimento se estableció en el municipio de Iguala, Guerrero, en el ciclo primavera-verano 2008 bajo condiciones de temporal. Se evaluaron diez variedades de maíz generadas por el INIFAP con adaptabilidad a la Región Tropical. El diseño experimental fue bloques al azar con tres repeticiones. La densidad de población utilizada fue de 70,000 plantas-ha^{-1} y la dosis de fertilización (N-P-K) fue 120-60-00. Se realizaron dos etapas de corte: ensilado (30-38 % materia seca de la planta) y madurez fisiológica. Las variables registradas fueron: días a floración femenina y masculina (FF y FM), días a cosecha (DC), altura de planta (AP), acame (ACA), rendimientos de forraje verde (RFV) y seco (RMS) así como rendimientos de rastrojo (RR) y grano (RG). Los resultados obtenidos indicaron diferencias significativas ($P \leq 0.01$) para las variables, de floración femenina y masculina, días a cosecha, rendimiento de materia seca y rendimiento de rastrojo. Los días a floración femenina de los materiales fueron de 51 a 58 días, la época de corte de las variedades, fue a los 94, 97, 98 y 105 días después de la siembra, la altura de planta, mostró valores que van de 242 a 293 cm, el porcentaje de acame osciló de 7.1 a 21.4 % siendo la variedad V-556A la de mayor susceptibilidad al acame. Los rendimientos de forraje verde, seco, rastrojo y grano que se determinaron durante las etapas de corte del maíz para ensilado y madurez fisiológica, oscilaron de 50.5 hasta 56.1 t ha^{-1} para RFV, de 18.2 a 20.4 t ha^{-1} para RMS, siendo las variedades V-537C, V-454 y VS-558 las de mayor productividad en ambos parámetros, mientras que el RR varió de 6.8 a 12.7 t ha^{-1} con una media de 5.92 t ha^{-1} y el RG osciló de 4.1 a 7.2 t ha^{-1} con un promedio de 4.2 t ha^{-1}; las variedades V-556A y VS-535 presentaron los mayores rendimientos de grano. Con el propósito de identificar las variables de relevancia en esta investigación, se utilizó el análisis discriminante canónico (CANDISC), eliminando a FM, AM y RFV por presentar colinealidad. De acuerdo con el análisis de varianza multivariado (MANOVA), las dos primeras variables canónicas (VC1 y VC2) explicaron el 93 % de la varianza total. En función del valor absoluto de los coeficientes estandarizados, las variables más relevantes fueron la FF (4.79) en VC1 y en VC2 la RR (1.05). En función de los resultados obtenidos se concluye que la FF y RR son los parámetros de mayor ponderación en este estudio. Las variedades con la mejor respuesta en productividad fueron: V-526, VS-535, V-537C y SINTETICO 3.

Parcialmente apoyado: INIFAP. Proyecto PRECI: 6015A.

Recursos Genéticos

CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS DE MAÍCES NATIVOS DEL ESTADO DE MÉXICO Y D.F.

QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF NATIVE CORN OF THE STATE OF MEXICO AND D.F.

Hernández CJM[1]*, De la O OM[1], y Esquivel EG[1]
[1]Campo Experimental Valle de México, programa de Recursos Genéticos, INIFAP.
jhernandez_casillas@hotmail.com

El maíz tiene la capacidad para utilizarse con diferentes fines, principalmente el color. Destacan los granos blancos para la producción de tortillas, el amarillo que ha sido desdeñado para elaborar tortillas a pesar de su buena calidad y se destina tan solo para alimentación animal, abunda el maíz morado para antojitos. Los maíces rojos se utilizan para fines ceremoniales en algunas poblaciones. No hay que dejar de mencionar el maíz cacahuacintle para producir pozole o los elotes tiernos, el maíz para la elaboración de tamales, palomitas, totopos, atoles, pinole, panecillos y otros alimentos. El uso de la hoja de mazorca (totomoxtle) para la preparación de tamales. Los caracteres cualitativos son caracteres controlados por uno o pocos genes y que son parte del fenotipo de manera visual, por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue caracterizar materiales colectados en el estado de México y D.F., por medio de características cualitativas de la mazorca y del grano, para ello se realizaron en los primeros meses del 2009 una colecta en diversas localidades en 38 municipios del estado de México y dos delegaciones del D.F. (Milpa Alta y Xochimilco) en diversas altitudes (700 a 3000 msnm). Se realizó una colecta de 30 mazorcas con diferentes productores, posteriormente se identificaron las razas y su registro de pasaporte, contando con una población de 360 materiales, por último se realizó una caracterización cualitativa de diez mazorcas donde se incluyeron las variables: Forma de mazorca; cónica, cónica-cilíndrica y cilíndrica, Tipo de grano; tipo semi-harinoso, harinoso, dentado, semi-dentado, semi-cristalino y cristalino, Color de grano; blanco, blanco cremoso, amarillo, amarillo-blanco, Amarillo-naranja, naranja, rojo-naranja, rojo, rosado, morado, azul y negro, y Color de olote; se emplearon los mismos colores que en color de grano. Se realizó un análisis de correlación de variables no paramétricas, así como un análisis de proporción para ver la frecuencia de los caracteres. Se encontró una relación altamente significativa entre la forma de la mazorca y el color del grano, entre el color de grano y el tipo de grano. En la frecuencia de la diversidad del estado de México y DF se obtuvo el 85.6 % de las poblaciones fueron de forma cónica, el 9.5 % cilíndricas y 4.9 % cilíndrica-cónica. En textura o tipo del grano se encontró el dentado como predominante de las poblaciones en un 51.6 %, seguida por semi-harinoso en 28.3 %, el semi-cristalino en 13.6 % y en menor proporción el harinoso y cristalino. En color de grano es una gran gama de colores con los que se cuenta, principalmente domina el blanco en un 50 %, seguidas por el color negro en un 20.5%, amarillo y rojo en 8.3 %, y todos los demás colores en el resto del germoplasma (rosado, morado, blanco-amarillo, blanco-morado, etc.). En colores de olote se encontró en su mayoría blancos, seguidos por rojos y morados. Existen un gran número de genotipos de maíces nativos en el estado de México, también llamados en algunas regiones criollos, con características diferentes. Esto permite que el cultivo se adapte a diferentes ambientes de la República. De esta manera, encontramos el cultivo en zonas de intenso calor como en el estado de Sinaloa o en regiones totalmente distintas como en el Estado de México. Cada uno de estos maíces tiene cualidades propias que nosotros distinguimos por el color de los granos y su diferente tamaño de la mazorca.

Proyecto FZ016 financiado por CONABIO.

CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS DE MAÍCES CRIOLLOS COLECTADOS EN EL ESTADO DE MÉXICO

QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF NATIVE CORN COLLECTED IN THE STATE OF MEXICO

De la O OM[1]*, Hernández CJM[1] y Esquivel EG[1]
[1]Campo Experimental Valle de México, programa de Recursos Genéticos, INIFAP.
micad@colpos.mx

El maíz es un cultivo que se ha extendido por todo el mundo y presenta una alta dependencia del humano para sobrevivir, así como una elevada interrelación con el mismo, esto adquiere singular relevancia para México, por ser su lugar de origen, de domesticación y de máxima diversidad. Aquí, el cultivo se ha caracterizado por mostrar una increíble variabilidad que muchos investigadores han intentado ordenar y clasificar, buscando establecer las relaciones filogenéticas existentes. El problema de la clasificación se agudiza en las especies alógamas como el maíz, en las que normalmente, se producen con cierta frecuencia cruzamientos intervarietales. *Las razas criollas de maíz en importantes zonas del estado de México han sido sustituidas por híbridos y otras variedades mejoradas, como resultado de la labor de los programas estatales para promover una agricultura moderna y más productiva.* Algunos caracteres heredables varían de una manera contínua. Los caracteres cuantitativos pueden seguir una distribución normal. Esta variación continua es resultado tanto de diferencias en el genotipo como de la influencia de factores ambientales, con el fin de estudiar y conocer los caracteres cuantitativos de la mazorca y del grano de materiales colectados en el estado de México para conocer la diversidad genética, se realizaron 167 colectas en 38 municipios del estado de México en los primeros meses del 2009, contando con 30 mazorcas provenientes de diferentes productores, donde se realizó la hojas de pasaporte de cada colecta y la identificación racial. Se realizó la caracterización cuantitativa de diez mazorcas donde se incluyeron cinco variables para mazorca y cinco para el grano donde se calcularon las medias de cada población para conocer la variación en los caracteres de los genotipos. Para el número de hileras por mazorca la diversidad varió de 8 a 17 hileras, en el número de granos por hilera encontrados fue de 19 hasta 49 característica que se puede aprovechar en los programas de mejoramiento genético, para longitud de mazorca se encontraron cortas de 9.2 a largas de 18.3 cm, en diámetro de mazorca varió de 3.6 a 6.2 cm, con diámetro de olote de 1.3 a 3.6 cm, en variables de grano el contenido de humedad varió de 9.2 a 12.5 %, con longitud de grano de 8.8 a 17.8 mm, existiendo una gran variación en ancho de grano desde 3.6 hasta 14 mm, un grosor de 2.7 a 5.3 mm, y volumen de 100 granos que varió de 17.6 a 47.1 mL. La diversidad de materiales en el estado de México lo hace característico para tener germoplasma en todos los programas de mejoramiento genético para enfrentar los cambios climáticos que hoy en día se presenta. La caracterización amplia de variedades de maíz, locales y mejoradas es una herramienta poderosa e importante para identificar caracteres de valor comercial.

Proyecto FZ016 financiado por CONABIO.

CARACTERISTICAS FISICAS DEL GRANO Y CONTENIDO DE ANTOCIANINAS EN MAICES PIGMENTADOS DE COLOR AZUL CULTIVADOS EN CHIAPAS

PHYSICAL CHARACTERISTICS OF GRAIN AND ANTHOCYANIN CONTENT OF BLUE COLOR PIGMENTED MAIZE CULTIVATED IN CHIAPAS

Cruz CHFJ[1*], Salinas MY[2], Cadena IP[1], Garrido RER[1], José FSV[1].
[1]Campo Experimental Centro de Chiapas, INIFAP, [2]Campo Experimental Valle de México, INIFAP.
cruz.francisco@inifap.gob.mx

En los últimos cinco años, se ha renovado el interés por los maíces pigmentados debido a sus propiedades culinarias y nutraceuticas. En Chiapas este tipo de maíz cuyo color del grano va desde el amarillo, anaranjado, rojo, azul hasta el purpura, se cultiva en un 35 por ciento de la superficie dedicada a este cultivo, Esto demuestra que posee una gran importancia alimenticia y socioeconómica para los agricultores, además de que pueden ser una fuente importante para futuros trabajos de mejoramiento genético dada las crecientes demandas de los productos alimenticios, así como la obtención de productos medicinales obtenidos de los metabolitos secundarios conocidos como antocianinas y que están presentes en este tipo de maíz. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue conocer las características físicas del grano de cada tipo de maíz de color azul existente y cuantificar los contenidos de antocianinas que poseen. A cada colecta obtenida, se le realizó la caracterización física de los granos, que consistió en determinar el peso de 100 granos, dureza del grano determinado mediante el índice de flotación, ubicación del pigmento y cuantificación de endospermo vítreo; además de determinar el contenido total de antocianinas (CAT). Se obtuvieron un total de 48 colectas que presentaban el color azul, 16 colectas presentaron mezclas de granos color azul con amarillos, guindas y blancos, siendo predominante el color azul en más del 40% de las mazorcas. Tres colectas presentaron endospermo muy duro, 15 colectas tenían endospermo duro, cinco colectas tenían endospermo de dureza intermedia, ocho con endospermo suave y cuatro con endospermo muy suave. El peso de 100 granos varió desde los 24 hasta los 50 gramos. En la mayoría de las colectas, el pigmento se localizó predominantemente en la capa de aleuronas y el endospermo vítreo varió desde 25 hasta 75%. Respecto al CAT, los maíces de endospermo muy duro tuvieron contenidos desde 231 hasta 522 mg kg^{-1}, en los de endospermo duro el rango fue de 213 hasta 728 mg kg^{-1}, en las colectas con endospermo de dureza intermedia, el rango del CAT fue de 294 a 768 mg kg^{-1}, en los de endospermo suave el rango fue de 213.56 a 908.45 mg kg^{-1} y en los de endospermo muy suave el rango fue de 348 a 804.1 mg kg^{-1}. Los resultados indican variabilidad en las características físicas del grano, así como en el CAT, y resultan interesantes para los procesos de mejoramiento genético de este tipo de maíz.

Financiado por la Fundación Produce Chiapas A.C.

CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y FISIOLÓGICA DE POBLACIONES CRIOLLAS DE MAÍZ BAJO DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

PHYSICAL AND PHYSIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF TWO MAIZE LANDRACE POPULATIONS UNDER TWO PRODUCTION SYSTEMS

Ruiz-Torres NA[1]*, Rincón-Sánchez F[2], Sánchez-Pérez BE[1], Olvera-Esquivel M[1]
[1]CCDTS-UAAAN, [2]DEPTO. FITOMEJORAMIENTO-UAAAN
nruiz@uaaan.mx

El conocimiento de las características morfológicas y fisiológicas de las poblaciones de maíz, ayuda a utilizar los caracteres favorables de acuerdo a los propósitos que se persiguen en un programa de mejoramiento genético. Los objetivos del presente trabajo de investigación fueron caracterizar cien familias de maíz derivadas de una población criolla mejorada, generadas a través de dos diferentes sistemas de apareamiento, en base a atributos físicos y fisiológicos, así como determinar los cambios ocurridos en las poblaciones por efecto del sistema de producción. El material experimental fue obtenido en el ciclo otoño-invierno 2006-2007 en el Campo Experimental de la UAAAN en Tepalcingo, Mor. La población criolla mejorada se sembró en un lote de producción de semilla, donde se identificó surcos hembra (H) y surcos macho (M) en proporciones similares. En los surcos H se eliminó la espiga manualmente, en tanto que en los surcos M permanecieron las plantas completas. Los resultados mostraron diferencias significativas entre poblaciones para peso de mil semillas (PMS), longitud de mazorca (LMZ) ($P \leq 0.01$) y diámetro de mazorca (DMZ) ($P \leq 0.05$). Para PMS, la población M superó estadísticamente a la población H, obteniéndose una diferencia de 16.71 g. La LMZ presentó una diferencia de 0.56 cm a favor de la población H, la cual mostró una media de 13.34 cm; este es un parámetro de gran importancia por ser un elemento correlativo con el rendimiento de semilla. En la variable DMZ, la población M presentó 40.03 mm en comparación con la población H que obtuvo 39.05 mm. Estas variables están determinadas por factores genéticos y ambientales; si los factores ambientales son adversos, afectará el tamaño de la mazorca en formación, y por consiguiente se obtendrán menores diámetros, lo que al final repercute en bajos rendimientos. En el ensayo de germinación y vigor, se presentaron diferencias ($P \leq 0.01$) para las variables peso seco de plúmula (PSP), peso seco de radícula (PSR), longitud media de plúmula (LMP) y longitud media de radícula (LMR). La variable PSP mostró una diferencia de 20 mg/plántula entre poblaciones, siendo estadísticamente superior la población M con 190 mg/plántula. En PSR, la población M obtuvo 200 mg/plántula, mientras que la población H registró 170 mg/plántula. En la variable LMP, la población M superó a la población H por 0.26 cm, presentando una media para este atributo de 5.63 y 5.37 cm, respectivamente. En LMR se presentó una diferencia de 0.53 cm, siendo superior la población M con 15.77 cm. En conclusión, la población M mostró mejor comportamiento que la población H en atributos de calidad física y fisiológica, debido principalmente a cambios en el metabolismo de la planta, resultado del desespigue aplicado en campo. Asimismo las diferencias se pueden atribuir al daño a hojas en la parte superior de la planta, al eliminar las espigas manualmente, lo cual repercute en una reducción en área foliar fotosintéticamente activa.

Parcialmente apoyado por la UAAAN, 02-03-0204-2217.

DIAMANTE: CULTIVAR DE PITAYA CON AMPLIA VIDA DE ANAQUEL Y EXCELENTE CALIDAD PARA CONSUMO EN FRESCO

DIAMOND: CULTIVAR OF PITAYA WITH AMPLE LIFE OF SHELF AND EXCELLENT QUALITY FOR CONSUMPTION IN FRESH

Martínez G J C*[1]
CESMAR-CIR-GOLFO CENTRO-INIFAP
martinez.concepcion@inifap.gob.mx

Los frutos de pitaya (*Stenocereus* spp.) se caracterizan por presentar una reducida vida de anaquel en comparación con otros frutos de cactáceas como la tuna (*Opuntia* spp) o la pitahaya (*Hylocereus* spp), lo que ha restringido su comercialización sólo a mercados locales, y ha representado una de las principales limitantes, para el desarrollo de este frutal en los estados productores como Puebla, Oaxaca, Jalisco y Michoacán, no obstante, su excelente calidad como fruta fresca exótica y su amplia adaptabilidad del cultivo a suelos erosionados con una precipitación pluvial escasa y errática; factores que ocasionan siniestros recurrentes en amplias zonas donde se siembran actualmente cultivos básicos. Se realizó un estudio de caracterización morfológica *in situ* de diez cultivares de pitaya (Amarilla, Amarilla Tepeyahualco, Agradable, Boluda, Burra, Cántaro, Espina Negra, Jarro, Roja Olla y Diamante) en la región de la Mixteca Poblana y Oaxaqueña. La zona de estudio se ubicó geográficamente entre los 97º 47' a los 97º 85' de longitud Oeste y de los 18º 16' a los 18º 48' de Latitud Norte. El rango actitudinal fue de 1,550 a 1,990 msnm, con un clima de semicálido a templado subhúmedo, una precipitación media anual de 700 a 550 mm y una temperatura media anual de 21 a 17ºC. El objetivo del presente trabajo fue identificar materiales con características deseables para consumo en fresco, amplio periodo de cosecha y vida de anaquel para su cultivo a nivel comercial, ya que su aprovechamiento actual, generalmente es a nivel de traspatio. Para dicho estudio se utilizó como referencia el Manual Gráfico para la Descripción Varietal de Nopal Tunero y Xoconostle de Gallegos *et al*. (2005) y los trabajos de caracterización morfológica de pitaya de Luna *et al*. (2001), Martínez (2005) y Rosales (2006). Se encontró que los frutos de pitaya al quinto día de cosechados, presentaron daños físicos en la cáscara como ruptura y escurrimiento de la pulpa, acompañado generalmente de pudrición, a excepción de los cultivares Diamante y Amarilla, quienes se conservaron intactos, pero a partir del séptimo día el cultivar Amarilla presentó una visible deshidratación con un 3.5% de pérdida de peso y el cultivar Diamante al octavo día con un 3.7%. Los frutos del cultivar Diamante presentaron la firmeza de cáscara más alta con un valor de 3.29 kg/cm^2 y la Amarilla Tepeyahualco con el valor más bajo (1.75 kg/cm^2), lo que sugiere, que la firmeza de la cáscara es un indicador de la vida de anaquel en frutos de pitaya. El periodo de cosecha en los cultivares de pitaya fue muy reducido de 29 a 44 días, a excepción de los cultivares Amarilla Tepeyahualco y Diamante que varió de 62 a 78 días, sin embargo, se detectó que más que al cultivar, el periodo de cosecha se debe a la altitud y temperatura, en este caso fue mayor en los 1990 m y 17ºC. Los frutos del cultivar Diamante duplicaron la vida de anaquel al resto de los cultivares estudiados y en un 50%, respecto al cultivar Amarilla, lo que representa una mayor oportunidad de venta a diversos centros comerciales del país que demandan esta deliciosa fruta. Además, su bajo contenido de semillas (1.4%), su alta jugosidad (74.7%) y contenido de azúcares (12.3 ºBrix) pueden impactar en la demanda hacia nuevos consumidores en segmentos de mercados específicos del país como en el extranjero.

Financiado por SAGARPA-SNICS-SINAREFI.

DIVERSIDAD GENÉTICA DE MAÍZ EN LAS LUGARES ALTOS DEL ESTADO DE MÉXICO Y D.F.

GENETIC DIVERSITY OF CORN IN THE HIGH PLACES OF THE STATE OF MEXICO AND D.F.

De la O OM[1]*, Hernández CJM[1], Esquivel EG[1] y Cortés EL[2]
[1]Campo Experimental Valle de México, programa de Recursos Genéticos y [2]Programa de Transferencia de Tecnología, INIFAP. micad@colpos.mx

El maíz es la base de la alimentación de los mexicanos, por representar la mitad del volumen total de alimentos que se consume cada año y proporcionar a la población cerca de la mitad de las calorías requeridas. Además, en las zonas rurales sigue siendo la base de la alimentación no solamente de los habitantes, sino también de los animales por el uso integral que realizan los campesinos con todos los subproductos del maíz. Durante más de 300 generaciones, las comunidades rurales e indígenas mexicanas han sido los guardianes de los nichos ecológicos brindando múltiples razas de este cereal. Este hecho es trascendental en la historia y la cultura de los mexicanos y un legado para la humanidad. En la región oriental principalmente en las partes altas del estado de México (1800 a 2600 msnm) prevalece la siembra de maíces nativos de diferentes razas. Con el fin de estudiar y conocer la diversidad genética del maíz y, al mismo tiempo, conservar dicha diversidad genética *ex situ*, se llevó acabo un análisis de las regiones productoras de maíces nativos del Estado de México y D.F. en el 2008, posteriormente en los primeros meses del 2009 en los lugares con mayor altitud (2000 a 3000 msnm), se realizaron colectas reuniendo más de 300 poblaciones, integradas por diferentes agricultores y comunidades de 38 municipios del estado de México, y las delegaciones Xochimilco y Milpa Alta en el D.F., donde se reunieron 30 mazorcas de cada población, identificando cada raza y realizando un registro de pasaporte de cada colecta, por último se realizó una tabla de frecuencia para conocer la diversidad de ese germoplasma. La raza Cónico en todas sus variantes predominó en la mayoría de los municipios del estado de México en un 46.5% de las poblaciones, seguida por la raza Elotes cónicos en un 26.3%, Chalqueños con todas sus variantes en un 15.3% y Cacahuacintle en un 5%, ya en menor proporción (6.9 % restante) las razas Palomero Toluqueño, Celaya, Ancho, Bolita, Cónico Norteño y pepitilla. En el D.F. la diversidad se manifiesta en la raza Elotes Cónicos en un 53 % de las poblaciones colectadas, seguida por la raza Chalqueño con todas sus variantes en una proporción del 20%, y en menor proporción las razas Cónico, Cacahuacintle y Ancho. Por lo tanto, se reconoce que somos un centro de diversidad del maíz y ello no ha sido gratuito, es el resultado de millones de campesinos y grupo étnicos, quienes durante miles de años lograron la domesticación del maíz y que año con año realizan un intercambio continuo de sus semillas, con la finalidad de obtener un grano con mejores propiedades que permita satisfacer sus necesidades. La racionalidad productiva no está dictada puramente por lo económico, sino ante todo por un complejo entramado de costumbres, conocimientos, gustos y necesidades subjetivas. Se ha modificado la cultura del maíz y la tortilla, más no ha desaparecido.

Proyecto FZ016 financiado por CONABIO.

DIVERSIDAD GENÉTICA DE MAÍZ EN LAS PARTES BAJAS DEL ESTADO DE MÉXICO

GENETIC DIVERSITY OF CORN IN THE LOWER PLACES OF THE STATE OF MEXICO

Hernández CJM[1]*, De la O OM[1], Esquivel EG[1] y Cortés EL[2]
[1]Campo Experimental Valle de México, programa de Recursos Genéticos y [2]Programa de Transferencia de Tecnología, INIFAP. jhernandez_casillas@hotmail.com

En México, el maíz mantiene una gran diversidad genética, y ha tenido un importante papel en el desarrollo de las razas modernas y altamente productivas en Mesoamérica. El estado de México ocupa lo que a muchos parecería una posición envidiable: circunda la populosa y vibrante Ciudad de México, la capital, cuyos 18 millones de habitantes representan un atractivo mercado de bienes y servicios. Muchos habitantes fuera de las zonas urbanas practican la agricultura, ya sea para complementar sus ingresos o, en algunos casos, como actividad primaria. La gran mayoría de los agricultores mexiquenses han cultivado maíz en algún momento, pero muy pocos han obtenido ganancias con esta actividad, pese a su proximidad con la megalópolis. Los años de precios bajos, hasta hace muy poco, para el grano de maíz desalentaron la inversión por parte de los agricultores en prácticas modernas o nuevas variedades. Es por ello que el objetivo del presente estudio fue conocer la diversidad genética de maíz existente en la actualidad en las zonas bajas del Estado de México. A principios del 2009 se llevó acabo un análisis de las regiones productoras de maices nativos del Estado de México, posteriormente en las zonas de más baja altitud (menos de 1800 msnm) se realizó la colecta a cargo de un grupo de investigadores en localidades de los municipios de Tejupilco, Amatepec, Malinalco, Temascaltepec e Ixtapan del Oro en el estado de México. Se realizó una colecta de 30 mazorcas con diferentes productores, posteriormente se identificaron las razas y su registro de pasaporte, por último se realizó una tabla de frecuencia para conocer la diversidad de razas en el estado de México. Se encontró que en las partes ubicadas en 700 a 1000 msnm la influencia de las razas Tuxpeño, Tuxpeño x Celaya, Tuxpeño x tabloncillo y Tuxpeño x elotes Occidentales, en las comunidades localizadas de los 1000 a 1800 msnm las razas Pepitilla, Tabloncillo, Tuxpeño norteño, Celaya x Tuxpeño norteño, Celaya x Elotes Occidentales, Olotillo x Pepitilla, Ancho x Pepitilla, Cónico x Celaya y Elotes cónicos x Pepitilla, cabe mencionar que la raza de maíz Ancho es una de las más cultivadas en las zonas más bajas del Estado de México colindando con el estado de Morelos, donde existe un clima más caluroso. Por la importancia que merece para la sociedad, la conservación de las variedades de maíz debe ser considerada como parte de nuestra soberanía y seguridad alimentaria, ya que de ello depende la subsistencia de millones de mexicanos. La solución al problema del maíz debe llevarse a cabo de manera controlada para evitar la pérdida o poner en riesgo la identidad nacional de materiales genéticos correspondientes a diversos ecosistemas del ámbito. Para ello, es necesario realizar estudios regionales que destaquen los usos y costumbres del maíz. Recuperar los conocimientos de las comunidades sobre el manejo de este cultivo y sus características. Realizar colectas de maíces nativos para su conservación y conocimiento genético.

Proyecto FZ016 financiado por CONABIO.

DIVERSIDAD GENÉTICA Y DISTRIBUCIÓN ACTUAL DEL MAÍZ NATIVO, DE DURANGO, MÉXICO

NATIVE CORN, CURRENT GENETIC DIVERSITY AND DISTRIBUTION IN DURANGO, MEXICO

Castillo RA[1], Ortega CA[2], Guerrero HMJ[2], Huchin AS[1], Sánchez MH[1], Hernández CJM[3], Rosales SR[1], Pajarito RA[1], Quezada GE[4], De Alba AA[4], Reveles TLR[5], García OM[6], Jiménez GJC[6], Jacinto SR[6] y Orozco HG[7]
[1]CEVAG-INIFAP, [2]CEVY-INIFAP, [3]CEVAMEX-INIFAP, [4]CEPAB-INIFAP, [5]CEZAC-INIFAP, [6]CESICH-INIFAP, [7]CEDEL-INIFAP
castillo.adan@inifap.gob.mx

En el invierno de 2008 – 2009, se llevó a cabo un trabajo de colecta de criollos de maíz en 104 localidades, de 17 municipios del estado de Durango, con el objetivo de conocer la diversidad genética actualmente presente, y su distribución en el estado, y llevar a cabo su preservación en el Banco de Germoplasma del INIFAP. Para llevar a cabo las colectas se definieron 12 rutas, definidas en base a los principales medios de comunicación en el estado (carreteras). El tamaño de la colecta fue de 50 mazorcas, tomadas directamente en el campo cuando hubo oportunidad o en la "troje" después de recogida la cosecha. La definición racial de las colectas la llevó a cabo el Dr. Juan Manuel Hernández Casillas, experto del INIFAP en la materia y encargado del Banco de germoplasma institucional. Para la identificación racial se tomaron en cuenta características morfológicas de la mazorca y del grano, tales como; forma de la mazorca, tamaño de la mazorca, número de hileras, forma del grano, textura del grano, tamaño del grano, profundidad del grano, color del grano, etc., auxiliado con información del medio ambiente en el cual fueron sembradas (pasaporte de colecta). Se colectaron 151 criollos con 146 productores, detectándose la presencia de 7 razas de maíz, predominando la raza Cónico Norteño en 89 de ellos, Celaya en 24, Ratón en 15, Tuxpeño Norteño en 14 y Bolita en 7. Por lo general en la mayoría de los criollos (95) se detectó la presencia de más de una raza (raza secundaria). Las razas pepitilla y Elotes Occidentales solo se detectaron como razas secundarias en 8 y 2 criollos respectivamente. La raza Cónico Norteño está distribuida en 11 de los 17 municipios colectados (Canatlán, Nuevo Ideal, Durango, Guadalupe Victoria, Cuencamé, San Juan del Río, Santiago Papasquiaro, Mezquital, Súchil, Vicente Guerrero y Nombre de Dios). La raza Celaya se distribuye en 11 municipios (Mapimí, San Pedro del Gallo, San Juan del Río, Mezquital, Rodeo, Durango, Guadalupe Victoria, Cuencamé, San Juan de Guadalupe, Gómez Palacio y Tlahualilo). La raza Ratón, se detectó en 8 municipios (San Juan del Río, San Juan de Guadalupe, Durango, Mapimí, Gómez Palacio, Tlahualilo, Nombre de Dios y San Pedro del Gallo). La raza Tuxpeño Norteño en 8 municipios (Nombre de Dios, San Juan del Río, Mapimí, San Juan de Guadalupe, Guadalupe Victoria, Canatlán, Nuevo Ideal y San Pedro del Gallo). La Raza Bolita en 5 municipios (Durango, Canatlán, San Juan del Río, Nombre de Dios y Mezquital). Las Razas Tuxpeño y Tabloncillo, solamente se detectaron en una colecta de criollos en el municipio de Guadalupe Victoria, con un productor, el cual menciona que fue una introducción que hizo de otra región del País. Los Municipios con la mayor diversidad de razas detectadas fueron: Guadalupe Victoria (Cónico Norteño, Celaya, Tuxpeño, Tuxpeño Norteño y Tabloncillo), San Juan del Río (Cónico Norteño, Ratón, Celaya, Tuxpeño Norteño y Bolita), Durango (Cónico Norteño, Ratón, Bolita y Celaya), y Nombre de Dios (Tuxpeño Norteño, Cónico Norteño, Bolita y Ratón).

Proyecto Apoyado por CONABIO FZ016.

SELECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE POBLACIONES COMO ALTERNATIVA PARA LA CONSERVACIÓN *IN SITU* DE GERMOPLASMA DE MAÍZ

SELECTION AND MAINTENANCE OF POPULATIONS AS AN ALTERNATIVE FOR *IN SITU* CONSERVATION OF MAIZE GERMPLASM

Rincón SF[1]*, Ruiz TNA[2], Castillo GF[3], Macchi LG[4]
[1]Departamento de Fitomejoramiento, UAAAN, frincon@uaaan.mx, [2]CCDTS, UAAAN, [3]Colegio de Postgraduados, [4]Posgrado en Fitomejoramiento, UAAAN

Las poblaciones criollas de maíz son conservadas por los agricultores a través de esquemas de selección masal tradicional. El manejo y conservación de la diversidad genética de las poblaciones y la obtención de semilla de calidad para la siembra pueden lograrse a través de esquemas de selección y manejo del germoplasma. Los objetivos del presente trabajo fueron analizar la estrategia de selección y mantenimiento de una población criolla mejorada bajo un esquema de selección y conservación participativa. Se utilizó una población criolla mejorada de maíz denominada "JAGUAN" a la cual se aplicó un esquema de producción de semillas usando surcos hembra (H) desespigados y surcos macho (M) (polinización libre) en proporción 4:2 durante dos generaciones. En cada generación y método de polinización se realizó selección masal con participación de agricultores, lo que dio lugar a seis tratamientos (poblaciones): H y M (primera generación); en la siguiente generación se obtuvieron las combinaciones HH, HM, MH y MM (dos poblaciones y dos métodos de incremento). En 2008 se realizó la evaluación agronómica de las poblaciones en la localidad El Mezquite, Galeana, N. L. (1890 msnm). Cada población estuvo representada por 45 familias y dos repeticiones. Se obtuvo información de los días a floración, plantas con mala cobertura (%), número de mazorcas por planta y rendimiento de grano (t ha^{-1}). En 2009 se realizó un ensayo con 20 familias de cada una de las poblaciones para determinar la calidad fisiológica de la semilla. Los resultados mostraron que en la primera generación se encontró diferencia significativa ($P \leq 0.01$) entre las poblaciones H y M sólo en el rendimiento de grano, con un incremento del 10 % de la población M sobre la población H. En la calidad fisiológica (vigor, germinación y peso seco de plántula) no se encontraron diferencias. En la segunda generación, el rendimiento de grano entre poblaciones H y M mantuvo un comportamiento similar a la primera generación con una diferencia ($P \leq 0.01$) promedio del 6.1 % de la población macho (MH, MM) sobre la población hembra (HH, HM). Estos resultados contrastan con el peso seco de plántula que tuvo una diferencia de 6.5 % de la población H sobre la población M. En los métodos de producción se encontró una diferencia ($P \leq 0.01$) en rendimiento promedio de 6.8 % en el método de desespigue sobre el método de polinización libre. La interacción poblaciones x métodos de producción mostró una diferencia ($P \leq 0.05$) en rendimiento de grano de 2.5 y 11.2 % de incremento en el método de desespigue sobre la polinización libre en las poblaciones hembra y macho, respectivamente. Los rendimientos superiores de la población macho en las dos generaciones se atribuyen a efectos de selección, en tanto que en los métodos de producción, a efectos tanto de la selección como al método de desespigue al eliminar la presencia de plantas autofecundadas en la población. La estrategia puede ser implementada en sistemas agrícolas tradicionales para el mantenimiento de la variación genética de la población, la obtención de semilla de calidad para siembra, así como para incrementar la media del rendimiento a través de lotes de producción y selección masal.

Proyecto financiado por SINAREFI, SAGARPA-SNICS.

SISTEMA DE LOS RECURSOS GENETICOS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA. AVANCES RELEVANTES DE LA RED DE ALGODÓN

SYSTEM OF GENETIC RESOURCES FOR AGRICULTURE AND FOOD. RELEVANT ADVANCES OF RED COTTON

Pérez M.C.*
Campo Experimental Iguala-INIFAP
perez.claudia@inifap.gob.mx

México es el centro de origen y de la diversidad genética del algodón (*Gossypium hirsutum* L.) así como de la gran diversidad de especies silvestres diploides. Asimismo, 11 de las 13 especies silvestres de *Gossypium* en el hemisferio occidental son endémicas de México siendo: *armourianum, lobatum, gossypioides*, *aridum*, *laxum*, *shwendimanii*, *turberi, trilobum, davisonii, turneri y harknesii*, las cuales se han preservado en herbarios de instituciones de investigación (UNAM, INECOL, CICY, CIBNOR, UADY) mientras que el Jardín Botánico del Campo Experimental de Iguala dependiente del Centro de Investigación Regional Pacifico Sur del INIFAP, resguarda 106 colectas de estas especies. La formación y operación de Redes por especies es parte fundamental de las estrategias establecidas por el Sistema Nacional de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (SINAREFI) mediante el cual, México orienta sus acciones en torno a la protección, conservación y utilización sustentable de los Recursos Genéticos para la Agricultura y Alimentación. Así, la Red de Algodón representa un instrumento para llevar a cabo los objetivos y acciones del SINAREFI en cuanto a los Recursos Genéticos del algodón. Dicha Red se constituyó el 5 de febrero de 2009 y se definió las líneas prioritarias de acción para cada una de las áreas estratégicas del Plan Nacional, con el objetivo de orientar su esfuerzo inicial, entre otros, a los aspectos siguientes: a) Diagnostico de la situación actual del germoplasma de algodón; b) Inventario del germoplasma; c) Desarrollo de mapas de diversidad genética; d) Promoción de la Red. Algunas de las líneas de investigación en esta especie a futuro son: a) Recolección de germoplasma en peligro de extinción; b) Caracterización morfológica de especies silvestres; c) Actividades de conservación del Jardín Botánico de Iguala, Gro., d) Avanzar en la consolidación de la Red.

Parcialmente apoyado: SISTEMA NACIONAL DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS-SNICS.

Sanidad Vegetal

ACTIVIDAD ANTAGÓNICA Y PROTECCIÓN DE PLÁNTULAS DE CHILE POR DOS ASCOMICETOS CONTRA *Phytophthora capsici*

ANTAGONIST ACTIVITY AND PROTECTION OF PEPPER SEEDLINGS BY TWO ASCOMYCETE AGAINST *Phytophthora capsici*

Raúl-Rodríguez-Guerra[1], Almeyda-León I.H.[1]*, Jiménez-Bremont, J.F.[2], Fraire- Velázquez, S.[3]

INIFAP. Campo Experimental General Terán
almeyda.isidro@inifap.gob.mx

Phytophthora capsici es el patógeno más devastador de los causantes de pudriciones de la raíz del chile. La principal estrategia para combatir a este patógeno es mediante la aplicación de plaguicidas desde el almacigo y durante su cultivo en campo debido a los bajos niveles de resistencia que presenta el hospedero. La aparición de poblaciones del patógeno resistentes a plaguicidas ha obligado a buscar nuevas alternativas de control basadas en el uso de agentes de biocontrol. Previamente hemos reportado que *Xylaria* sp. y un ascomiceto desconocido inhiben el crecimiento en placa de *P. capsici*. En esta investigación se evaluó la protección de plántulas por *Xylaria* sp., y la actividad antagónica de un ascomiceto desconocido y *Xylaria* sp. de manera combinada, contra *P. capsici*. También se evaluó el efecto del filtrado del medio de cultivo donde creció el ascomiceto desconocido, sobre la emergencia de plántulas. El hongo creció en agitación (150 rpm) por 17 días en medio papa dextrosa, el medio fue filtrado por 6 capas de magitel y se diluyó para obtener filtrados al 25 y 50 %. Plántulas de chile mantenidas en placas conteniendo agar-agua e inoculadas con *Xylaria* sp., tres días antes de inocular *P. capsici* mostraron un 58 % de sobrevivencia, mientras que en plántulas inoculadas con el patógeno sin inoculación de *Xylaria* sp., se observó 100 % de mortalidad. *Xylaria* por si solo no causó algún tipo de síntomas sobre las plántulas respecto al control sin inocular. Los porcentajes de inhibición de *P. capsici* fueron mayores cuando ambos ascomicetos fueron inoculados de manera combinada en placas. El efecto de los filtrados sobre el porcentaje de plántulas emergidas a los diez días después de la siembra, fue del 78, 64 y 68 % en agua, filtrado al 25 % y filtrado al 50 %, respectivamente.

ARVENSES HOSPEDANTES DE FITOPLASMAS ASOCIADOS A PLANTAS DE PAPAYO *CARICA PAPAYA* L. EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

HOST WEEDS OF PHYTOPLASMA ASSOCIATED WITH PAPAYA PLANTS OF *CARICA PAPAYA* L. IN THE YUCATAN PENINSULA

Navarrete YA[1], Moreno VO[2] y González LM[3]
[1]INIFAP CE.Mocochá, [2] CICY Bioquímica y Biología molecular, [3]UADY Virologia CIR Sureste
navarrete. abelardo@inifap.gob.mx

En México la enfermedad más importante que se presenta en el papayo hasta el presente año 2009 es la virosis, causada por el virus de la mancha anular del papayo (PRSV), además otros patógenos que no habían sido estudiados en la península, como son los fitoplasmas, donde los grupos 16SrI-B,16SrIII-B,16SrIX-A y 16SrXIII-A, fueron detectados causando síntomas parecidos a los de las virosis en papayos.

Con el objetivo de conocer los componentes del patosistema fitoplasmas -papayo se realizo un estudio de las arvenses en plantaciones y poblaciones silvestres de *C papaya*.

El trabajo se realizo en los tres estados de la península de Yucatán durante los años de 2002 a 2005 mediante muestreo de arvenses que mostraran síntomas de presencia de fitoplasmas tales como: filodias, brotación múltiple, amarillamientos enanismos y deformaciones de flores, que se encontraban dentro o cerca de plantas de papaya con síntomas de fitoplasma, también se muestrearon algunas plantas asintomáticas de cada especie muestreada.

Se extrajo el ADN de las muestras mediante el método enriquecido reportado por Ahrens y Seemüller (1992) con modificaciones. Para detectar la presencia de ADN de fitoplasmas se amplificaron los fragmentos del ADN ribosomal de la región 16S de los fitoplasmas, por medio de la reacción en cadena de la polimerasa anidada (Nestet PCR), con el protocolo de Lee *et al.,* (1993) utilizando los iniciadores universales R16mF2 y R16mR1 en la primera ronda, seguido de la re amplificación con los iniciadores R16Fn2 y R16R2 , según Gundersen-Rindal & Lee 1996. Se utilizó un termociclador Gene Amp 9600; Perkin Elmer. Los productos de la amplificación se analizaron por electroforesis en agarosa al 1% teñida con bromuro de etidio. Las bandas de aprox. 1.2 kb de las muestras positivas fueron cortadas de los geles y purificadas con la ayuda del juego de amortiguadores Quiaex (Quiagen) luego fueron digeridas por separado con las enzimas de restricción *Alu*I, *HpaI, MseI, DraI, HaeI, RsaI*, y *Hha*I, para observar el polimorfismo de longitud de los fragmentos de restricción (RFLP) en un gel de poliacrilamida al 6% con lo que se determinó parcialmente la identidad.

Por otra parte, las bandas purificadas también se secuenciaron, para comparar sus nucleótidos con los reportados en los bancos de genes disponibles en internet. Los resultados obtenidos mostraron que las arvenses con mayor frecuencia de infección fueron *Waltheria americana, Lantana* sp., *Rinchosia minima y Cnidoscolus* sp. y que estaban infectadas por fitoplasmas que pertenecen a los grupos 16SrII-B(Aster yellows) y 16SrIII-B (Clover yellow edge) y 16SrIX-A (Pigeon pea witches'-broom) los cuales fueron encontrados en plantas de papaya ,lo que permite concluir que estas arvenses pueden jugar un papel importante en la conservación y dispersión de dichos patógenos del papayo en la península de Yucatán.

Agradecimientos a la Fundación produce Yucatán.

BÚSQUEDA Y EVALUACIÓN DE ENTOMOPATÓGENOS PARA CONTROL DE GUSANO COGOLLERO EN MAÍZ, EN SINALOA

SEARCH AND EVALUATION OF FALL ARMYWORM ENTOMOPATHOGENS IN CORN CROP, IN SINALOA

Cortez ME[1]*, Cárdenas CHM[2] y Colin AMM[3].
[1]INIFAP-CIRNO-Campo Experimental Valle del Fuerte. Juan José Ríos, Sinaloa. [2]Centro de Ciencias Sinaloa. Av., de las Américas 2771 Nte. Culiacán, Sinaloa. [3]Escuela Superior de Agricultura del Valle del Fuerte-UAS, calle 16 y Av. Xaparaqui. J. J. Ríos. Sinaloa.
cortez.edgardo@inifap.gob.mx

El gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae) es la plaga más importante del maíz en Sinaloa, ya que se presenta en poblaciones elevadas, originando en la mayoría de la superficie establecida al menos una aplicación de insecticidas por temporada, sin embargo, el daño que causa muchas veces rebasa el umbral económico de daño y afecta el rendimiento del cultivo. Objetivos: Determinar en campo entomopatógenos asociados a gusano cogollero en maíz, en el sur, centro y norte del estado de Sinaloa; Evaluar la efectividad de entomopatógenos en bioensayos de laboratorio, y de campo; y Seleccionar entomopatógenos efectivos para el control de gusano cogollero en maíz en Sinaloa. El estudio se realizó en dos fases: 1. Búsqueda de larvas de *S. frugiperda* para detectar entomopatógenos asociados, en maíz, en las regiones sur, centro y norte del estado de Sinaloa, y 2. Evaluación de entomopatógenos obtenidos de larvas de gusano cogollero en el estado de Sinaloa, en laboratorio y campo. Se realizaron muestreos quincenales de abril a junio de 2008, en El Rosario, La Cruz de Elota, El Valle de Culiacán y El Valle del Fuerte, Sinaloa, en 10 parcelas de maíz de cada localidad. Se recolectaron 10 larvas al azar por parcela (100/región). Los patógenos obtenidos se aislaron e identificaron, y se formularon para evaluarlos en condiciones de laboratorio sobre larvas de tercer instar de gusano cogollero. Al final los resultados se sometieron a análisis de varianza de acuerdo al diseño experimental utilizado y en su caso, las medias se separaron por Tukey 5%; se obtuvo el porcentaje de eficiencia de los tratamientos de acuerdo a la ecuación de Henderson-Tilton. Los entomopatógenos que en laboratorio mostrarán una mortalidad igual o mayor a 60% se evaluarían en parcelas semi-comerciales en campo. Se obtuvieron 87 larvas de gusano cogollero infectadas con entomopatógenos nativos en parcelas de maíz, en tres regiones agrícolas del estado de Sinaloa. Se aislaron e identificaron 66 bacterias *Bacillus thuringiensis* y 21 hongos Hyphomycetes. Siete bacterias y ocho hongos entomopatógenos mostraron patogenicidad sobre gusano cogollero. La bacteria Bt cepa 55a arrojo 50% de mortalidad a las 48 hr de exposición y el hongo Hyphomycetes cepa 27b con 10% de mortalidad a las 144 hr de exposición ($P<0.001$). Ninguna cepa de entomopatógeno rebasó el 60% de mortalidad en laboratorio por lo que no se realizo evaluación de efectividad biológica en campo. No se obtuvieron entomopatógenos efectivos como potenciales agentes de control biológico de gusano cogollero en maíz. Se cuenta con una colección de cepas de referencia de entomopatógenos de *S. frugiperda* en Sinaloa.

Apoyado por FOMIX: CONACyT-Gobierno del estado de Sinaloa: Sin- 2007-C02-69212.

DAÑOS CAUSADOS AL MAÍZ POR EL GUSANO COGOLLERO EN LA REGIÓN CIÉNEGA DE CHAPALA, JALISCO

DAMAGE IN MAIZE BY FALL ARMYWORM IN CIENEGA OF CHAPALA REGION, IN JALISCO

Pérez DJF[1]* Ireta MJ[1],Flores LHE[1], Cortéz ME[2], Hernandez GMA[1], Rivera CJ[1]. Alvarez CM[3]
[1]CIRPAC-Ceceajal INIFAP , [2]CIRNO-Cevaf INIFAP, [3]CIRPAC-Ceteco INIFAP

El gusano cogollero es considerado como una de las plagas más importantes del maíz en las regiones tropicales y subtropicales de América. En el país se han registrado pérdidas que van desde 13 hasta 60 %. Los daños más serios corresponden a las zonas temporaleras de regiones tropicales y subtropicales. Los Objetivos propuestos en el presente estudio fuero: 1).- Cuantificar el daño en maíz por gusano cogollero al follaje y 2).-. Determinar la pérdida económica provocada por el ataque del gusano cogollero en el rendimiento de grano. Durante el ciclo P-V 2006, se estableció un experimento en cada una de ocho localidades de cinco municipios de la región Ciénega de Chapala, en Jalisco. Esto se hizo para conocer el efecto de los tratamientos evaluados bajo diversos ambientes representativos de la región. Las localidades consideradas en el presente estudio fueron: La Providencia, municipio de Atotonilco el Alto; Jamay y San Miguel de la Paz, en el municipio de Jamay; Santa Lucia y El Mirto municipio de La Barca; San Andrés y El Fuerte en el municipio de Ocotlán; Ahuatlán; municipio de Zapotlán del Rey. Los tratamientos fueron: Un tratamiento sin protección al follaje, protegiendo solamente la raíz, llamado testigo sin aplicación. Un tratamiento de aplicación química al follaje en forma total hasta la floración, llamado Testigo protegido. Las variables cuantificadas fueron: Daño al follaje causado por cogollero durante el desarrollo del cultivo, mediante la escala de daño de Wiseman y rendimiento de grano. Para evaluar daño al follaje causado por gusano cogollero, en todas las plantas de los cuatro surcos centrales de cada unidad experimental fue registrado daño al follaje ocasionado por gusano cogollero. Para estos conteos se utilizó la escala de 1 a 9 de Wiseman y Davis (1990), donde 1 es sin daño y 9 el máximo daño. Para evaluar rendimiento de grano se cosecharon todas las plantas de los dos surcos centrales desgranado y pesando el grano obtenido por parcela, transformando esta medición a Ton/ha y ajustando esta medición al 14% de humedad. Los experimentos fueron evaluados y analizados estadísticamente tanto en forma individual como de manera conjunta. A nivel de cada localidad mediante diseño experimental de bloques completos al azar. Les fue realizado el análisis de varianza y cuando hubo diferencias entre tratamientos, éstas fueron categorizadas mediante prueba de medias, usando DMS con α=0.05 de probabilidad de error. El análisis a nivel región se realizó en forma multivariada analizando el grupo de localidades mediante componentes principales usando la opción PROC PRINCOMP del paquete SAS. Los resultados mostraron que al cuantificar los daños al follaje de maíz ocasionados por gusano cogollero a los 45 días después de la emergencia del cultivo, hubo gran variabilidad de daño por gusano cogollero. Las localidades con mayores índices de daño al follaje fueron: San Andrés (Ocotlán) con 7.5, Capulines (Jamay) 6.75, San Miguel de la Paz (Jamay) 5.6, El Mirto (La Barca) 6.3; mientras que las de menores índices fueron: El Fuerte (Ocotlán) 5.0, Santa Lucia (La Barca) 4.75, La Providencia (Atotonilco el Alto) 4.5 y Ahuatlán (Zapotlán del Rey) 4.75, esto es en escala de 1 a 9. En general hubo localidades que tuvieron las mayores pérdidas en rendimiento, como En Santa Lucia (La Barca) con 2616 kg/ha y Las diferencias en rendimiento debidas al daño por cogollero variaron desde 20 kg en La Providencia, Atotonilco o 313 kg en El Fuerte, Ocotlán hasta 2,134 kg/ha en San Miguel de la Paz (Jamay); 2,315 kg/ha en Los Capulines, (Jamay) o 2,626 kg en Santa Lucia (La Barca). La época adecuada para proteger el cultivo del ataque de gusano cogollero es durante los primeros 45 días después de la emergencia del cultivo.

DETERMINACIÓN DE VIRUS EN EL CULTIVO DE CHILE (*Capsicum annuum* L.) EN LA COMARCA LAGUNERA. MÉXICO

VIRUS DETERMINATION IN CROP PEPPER (*Capsicum annuum* L.) IN THE COMARCA LAGUNERA. MEXICO

Chew MYI*, Gaytán MA e Isidro RLM.
INIFAP- Campo Experimental La laguna.
chew.yazmin@inifap.gob.mx

En el cultivo de chile, las enfermedades virales son de gran importancia ya que pueden provocar pérdidas en rendimiento hasta en 100% dependiendo de la etapa en la cual la planta es infectada. Las enfermedades virales en chile también afectan la calidad del fruto. En algunas regiones del país se han restringido áreas de cultivo de chile debido al ataque de estas enfermedades y a que bajo esta condición no es rentable sembrarlo. Los síntomas de los virus en la planta de chile son: deformación del follaje y frutos, mosaicos, necrosis, plantas con poco desarrollo, y aborto de flores, principalmente. Bajo condiciones de campo es común encontrar plantas infectadas por un virus o por un complejo de virus, lo cual dificulta su identificación por medio de sintomatología y por lo tanto su control. En la Comarca Lagunera, el cultivo de chile tiene un fuerte impacto social, debido a que la mayor parte de la superficie es cultivada por productores de bajos ingresos (sector social). Debido al alto costo de semilla de variedades o híbridos comerciales, y a la falta de variedades nacionales, los productores utilizan semilla de segunda o tercera generación, incrementando los riesgos de transmisión de enfermedades entre las que se encuentran las causadas por virus. Un problema actual en plantaciones comerciales de chile en la Comarca Lagunera es el incremento de enfermedades virales. Debido a la importancia de estas enfermedades, y para que el cultivo siga siendo rentable en la región, es indispensable monitorear las áreas destinadas a su cultivo para determinar que tipos de virus se tienen, ya que éstos pueden transmitirse fácilmente por insectos, de manera mecánica, por semilla y por el uso de plántula infectada. Por lo anterior, la probabilidad de que nuevos virus se introduzcan en la región, es alta. El objetivo de este trabajo fue identificar los virus en plantaciones comerciales de chile en la Comarca Lagunera. Para la determinación de los virus se hicieron muestreos en huertas de chile en los municipios de Matamoros, en el estado de Coahuila y en Lerdo y Nazas, en el estado de Durango, durante los ciclos de cultivo 2005 y 2006. Se tomaron muestras de follaje de diferentes tipos de chile (puya, serrano, jalapeño, poblano, chilaca), además de fruto de chile jalapeño en algunas localidades. Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Fitopatología del INIFAP-Campo Experimental La Laguna en Matamoros, Coahuila por medio de la técnica serológica de inmunosorbencia con enzimas conjugadas (ELISA) siguiendo el protocolo sugerido por Agdia. Los antisueros utilizados fueron los siguientes: Virus mosaico del pepino (CMV), virus jaspeado del tabaco (TEV), virus mosaico del tabaco (TMV), virus de la marchites manchada del tomate (TSWV), virus mosaico de la alfalfa (AMV), virus moteado del chile (PepMoV), virus moteado necrótico del Impatiens (IMNV). En total se analizaron 98 muestras (72 de follaje, 16 de fruto y 12 de semilla provenientes de frutos jalapeños dañados). El virus detectado con mayor frecuencia fue el CMV con 50 muestras positivas; seguido del PepMoV con 20; el TEV con nueve; el AMV con siete; el TSWV con seis y el TMV con dos; no se tuvieron muestras positivas para el IMNV. Las muestras de follaje fueron positivas para todos los virus; para algunas muestras de fruto fueron detectados CMV, PepMoV, AMV, y TSWV; y en semilla fueron detectados el CMV, y el PepMoV. Solamente para el CMV se reporta transmisión por semilla; por tal motivo, es importante la calidad y origen de la semilla de chile a utilizar para evitar pérdidas por las enfermedades virales.

DETERMINACIÓN DE VIRUS EN EL CULTIVO DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* M.) EN LA COMARCA LAGUNERA. MÉXICO

VIRUS DETERMINATION IN CROP TOMATO (*Lycopersicon esculentum* M.) IN THE COMARCA LAGUNERA. MEXICO

Chew MYI*, Gaytán MA, Isidro RLM y Palomo RM.
INIFAP- Campo Experimental La laguna.
chew.yazmin@inifap.gob.mx

En la Comarca Lagunera, se ha incrementado la superficie cultivada de tomate y con ello los problemas de producción causados por enfermedades, entre las que se encuentran las ocasionadas por virus a tal grado de que se pueden eliminar grandes superficies de cultivo en producción, cuando el daño es severo. Para diseñar una estrategia de control de éstas enfermedades, es importante conocer su etiología. Este trabajo fue realizado con el objetivo de identificar los virus presentes en el cultivo de tomate en la Comarca Lagunera. Para la identificación de los virus se hicieron muestreos de follaje en huertas de tomate durante los ciclos de cultivo 2005 y 2006 en los municipios de Matamoros, San Pedro, y Francisco I. Madero en el estado de Coahuila y en el municipio de Tlahualilo, en el estado de Durango. Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Fitopatología del INIFAP-Campo Experimental La Laguna en Matamoros, Coahuila por medio de la técnica serológica de inmunosorbencia con enzimas conjugadas (ELISA) siguiendo el protocolo sugerido por Agdia. Los antisueros utilizados fueron: Virus mosaico del pepino (CMV), virus jaspeado del tabaco (TEV), virus mosaico del tabaco (TMV), virus de la marchites manchada del tomate (TSWV), virus mosaico de la alfalfa (AMV), y virus moteado del chile (PepMoV). En total se analizaron 48 muestras. El virus detectado con mayor frecuencia fue el CMV con 11 muestras positivas; después el TEV con ocho; el TSWV con dos; el AMV con una; el TMV con una y el PepMoV con una. Una proporción de muestras no reaccionaron para ninguno de los antisueros utilizados, por lo que no se descarta la presencia de otros virus en la región, ya que las muestras analizadas presentaban síntomas relacionados con enfermedades virales.

EFECTO DE LA POSICION DE SEMILLAS AL MOMENTO DE SIEMBRA SOBRE LA CALIDAD DE PLANTULAS DE PORTAINJERTOS DE CITRICOS

EFFECT OF THE SEED POSITION AT SOWING ON THE QUALITY OF CITRUS ROOTSTOCK SEEDLINGS

Manzanilla RMA[1]*, Velázquez MJJ[1], Robles GMM[1], Carrillo MSH[1]. INIFAP- Campo Experimental Tecomán. Km 35 Carretera Colima-Manzanillo. Tecomán Colima, México manzanilla.miguelangel@inifap.gob.mx

En el estado de Colima México, la producción de limón mexicano [*Citrus aurantifolia* (Christm) Swingle] es una actividad muy importante. Sin embargo, tiene graves amenazas fitosanitarias, donde destaca el Huanglongbing (HLB), una enfermedad bacteriana que es considerada aun más devastadora que la tristeza de los cítricos y que ha ocasionado la muerte de 60 millones de árboles de cítricos en el mundo (Bové J.M. 2006). Actualmente esta enfermedad se encuentra en Florida, E.U.A., Cuba y recientemente reportada en México (Yucatán). En nuestro pais podría diseminarse rápidamente, ya que uno de sus vectores, *Diaphorina citri,* está presente en todas las zonas citrícolas del mismo. Una estrategia de manejo de esta enfermedad es la producción bajo malla de material propagativo certificado. Sin embargo, no hay suficiente información disponible sobre la producción de plántulas de portainjertos para limón mexicano bajo malla, aunada a que existen problemas de malformación de plantas a nivel de cuello de raíz. La presente investigación tuvo como objetivo evaluar bajo condiciones de malla antiafidos el efecto de la posición de la semilla al momento de siembra sobre la calidad de plántulas de dos portainjertos de cítricos. El experimento se desarrollo en las instalaciones del INIFAP-Tecomán dentro de una estructura de malla antiafidos con 50% de sombra durante los meses de abril a julio de 2009. Se utilizó semilla de Macrofila (*C. macrophylla* y Volkameriana (*C. volkameriana)* Se evaluaron tres posiciones de siembra de las semillas: a) Vertical con Micrópilo hacia abajo b) Vertical con la Calaza hacia abajo y c) Horizontal. Contenidos en recipientes de plástico 37 X 25.5 X 69. Se utilizo el diseño factorial 2 X 3 con 6 repeticiones y 28 semillas como unidad experimental. Se registraron los datos de porcentaje de germinación, longitud de tallo y raíz, número de hojas y un índice de malformaciones del cuello de raíz en las plántulas. En base a los resultados del ANOVA la posición de la semilla al momento de la siembra no tuvo efecto significativo sobre las variables de germinación, longitud de tallo, longitud de raíz y número de hojas. Sin embargo, si tuvo efecto significativo en el número de de plántulas que mostraron deformaciones en el cuello de raíz. Se detectaron diferencias significativas entre los portainjertos para las variables de crecimiento de las plántulas. Macrofila tuvo el mayor tamaño de plántula con un promedio de 11.08 cm., una longitud de raíz de 17.7 cm. y 5.54 hojas por plántula, por su parte Volkameriana obtuvo promedios menores en las tres variables. Se demuestra que las deformaciones en las raíces de plántulas están relacionadas con la posición de la semilla al momento de la siembra.

Proyecto apoyado por Fundación produce Colima No. 3046380A.

EFICIENCIA DE AISLADOS DE *Trichoderma spp* EN EL BIOCONTROL DE *Pyrenochaeta terrestris* EN EL CULTIVO DE CEBOLLA EN BAJA CALIFORNIA, MEXICO

EFFICIENCY OF *Trichoderma spp* ISOLATES IN THE BIOCONTROL OF *Pyrenochaeta terrestris* IN ONION CULTURE ON BAJA CALIFORNIA, MEXICO

González MD[1]*, Cervantes DL[1]*,Grimaldo JG[1]*, Pulido A[1]*, Alarcón A[2],
[1]Instituto de Ciencias Agrícolas de la UABC, [2]Microbiologia-Colegio de Posgraduados
daniasaf@gmail.com

El cultivo de cebolla (*Allium cepa)* en Baja California, México, principalmente en el valle de la trinidad representa un cultivo de gran importancia económica. Sin embargo, entre los agentes patógenos que han sido identificados y que representan un peligro potencial al cultivo se tiene la presencia de *Pyrenochaeta terrestrys*. En este sentido y con la finalidad de disminuir el uso de fungicidas químicos se procedió a identificar organismos nativos con capacidad antagónica. Motivo por el cual se planteo el siguiente trabajo teniendo como objetivo estudiar el efecto antagónico de dos cepas del hongo micoparasito *Trichoderma spp.,* ICA-1 e ICA-2, aisladas en el valle de la trinidad en Baja California, México, contra el agente causante de la pudrición rosada (*Pyrenochaeta terrestris*) en el cultivo de cebolla (*Allium cepa*) en condiciones de invernadero. Los resultados indicaron que ambas cepas nativas crecidas en cultivo dual en cajas de petri y usando agar dextrosa papa (ADP) inhibieron completamente el crecimiento del patógeno en un 90% a los siete días del experimento. Lo cual permitió clasificar a las cepas de *Trichoderma* en un nivel de antagonismo clase 1 y 2 de acuerdo a la escala de Bell et al., (1982). Por otra parte el efecto de la pre-inoculacion de las cepas de *Trichoderma* en plántulas de cebolla (30 días de edad) infectadas con el patógeno mostraron un efecto bioprotector reflejándose principalmente en una reducción del 40% del daño al sistema radicular con respecto al control (plantas inoculadas únicamente con el patógeno) a los 30 días posteriores a la infección. Así como una disminución en el número de raíces totales (20%), en las plantas pre-inoculadas, generando una disminución de lesiones producidas por *P. terrestris* a partir del segundo muestreo (15 días) después del contacto con el patógeno. Finalmente, las modificaciones del sistema radicular inducido por la pre-inoculación de las cepas de *Trichoderma* resultaron en una menor severidad de la enfermedad así como en 100% de supervivencia de las plántulas de cebolla. Debido a que los resultados se obtuvieron a nivel de invernadero, se sugiere realizar ensayos en parcelas controladas con la finalidad de corroborar el papel de la pre-inoculación en el control de la enfermedad de la pudrición rosada en cebolla.

Fuente de financiamiento: Proyecto financiado por Fundación Produce Baja California.

ENFERMEDADES ASOCIADAS A LA FENOLOGÍA DEL DURAZNO (*Prunus persica* (L) Batchs. EN ALTZAYANCA, TLAXCALA

DISEASES ASSOCIATED TO THE PEACH (*Prunus persica* (L) Batchs. PHENOLOGY IN ALTZAYANCA, TLAXCALA

Rivas V.P.[1]*, Cano S.A.[1], Ayala E.V.[2]
[1]Campo Experimental Valle de México-INIFAP, [2]Programa de Fitopatología, CP.
rivas.patricia@inifap.gob.mx

El cultivo de durazno en México cuenta con una superficie sembrada de 45,584 ha, y un rendimiento promedio de 4.6 ton, que genera un valor de producción de $1´185,558 (miles de pesos) (SIAP, 2007). Las entidades federativas con relevancia en la producción del cultivo en el centro del país son: Estado de México, Puebla, Morelos, Tlaxcala e Hidalgo. En Tlaxcala, la mayor extensión productora de durazno se encuentra en el Municipio de Altzayacan (80%), zona dominantemente de temporal. La mayor parte de ésta extensión corresponde a huertos de durazno a nivel semicomercial y comercial, donde su principal característica es el manejo deficiente del huerto. El cultivar predominante es el conocido como Oro de Tlaxcala, el cual presenta ventajas en sus características de sabor, color, textura y tamaño que resultan atractivos para el mercado, pero presenta desventajas fenológicas (época de cosecha igual a la de otras regiones), sanitarias (alta susceptibilidad a la pudrición café) y climáticas (susceptibilidad a heladas). El objetivo del estudio fue identificar las principales enfermedades del durazno en el ciclo de producción 2008-2009, en la localidad de Concepción Hidalgo, Municipio de Altzayacan, Tlaxcala, con la finalidad de conocer el estatus fitosanitario, con lo cual se proporcione información básica para el establecimiento de programas eficientes de manejo acorde con la región. Se estudiaron tres huertas comerciales de durazno distribuidas en la localidad. En cada una de ellas se registró la presencia de enfermedades asociadas a las etapas fenológicas de: dormancia, floración, fructificación, madurez y cosecha, se registraron las condiciones climáticas durante todo el ciclo de producción y se tomaron muestras de los síntomas presentes, identificando a los patógenos responsables. Las enfermedades y los patógenos que se presentaron fueron: tiro de munición (*Wilsonomyces carpophilus*) en etapa de dormancia y fructificación afectando tallos, hojas y frutos. Verrucosis (*Taphrina deformans* Berk) afectando hojas en la etapa floración. Cenicilla (*Sphaerotheca panosa* Wall y Lev) afectando frutos en desarrollo (etapa de fructificación), mancha negra en madurez (agente etiológico en estudio) y pudrición café del fruto (*Monilinia fructicola* Winter) en etapa de cosecha, esta última la enfermedad de mayor importancia, ya que ha ocasionado hasta un 90% de pérdidas. Con estos resultados se están correlacionando las condiciones óptimas para el desarrollo de cada una de las enfermedades antes mencionadas, que proporcionen los criterios metodológicos cuantitativos para una estrategia de manejo fitosanitario para la región.

Apoyado por Fundación Produce Tlaxcala 29-2007-1183.

EVALUACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALES PARA EL CONTROL DEL BARRENADOR DEL FRUTO (*Caryedon serratus*) EN TAMARINDO

EVALUATION OF PLANT EXTRACTS FOR THE CONTROL OF FRUIT BORER (*Caryedon serratus*) IN TAMARIND

Orozco SM[1], Cortés AAR[1]*, Vázquez JJL[1], García MK[1] y Robles GMM[1].
[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Tecomán. Tecomán, Colima, México.
orozco.mario@inifap.gob.mx

El barrenador *Caryedon serratus* (Oliver) (Coleóptera: Bruchidae: Pachymerinae) es la plaga más importante que afecta el fruto de tamarindo en México, la cual puede ocasionar pérdidas del 10 a 20% al momento de la cosecha y hasta de 50% en postcosecha. Su control se basa en aplicaciones de insecticidas y uso de fumigantes en almacén. La evaluación de métodos alternativos es una prioridad de investigación. Durante el año 2009, se evaluó el efecto de algunos extractos vegetales sobre la oviposición y emergencia de *C. serratus* en semillas de tamarindo. Los extractos evaluados fueron: 1) ajo *(Allium sativum),* 2) cebolla (*A. cepa*), 3) chile (*Capsicum annum*), 4) cilantro (*Coriandrum sativum*), 5) hojas de neem (*Azadirachta indica*), 6) semilla de neem, 7) cempasúchil (*Tagetes erecta*) y 8) un testigo sin aplicación. Los extractos vegetales se aplicaron directamente a las semillas de tamarindo y posteriormente se liberaron adultos del insecto en cajas de cristal para evaluar su repelencia sobre la oviposición. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones y la parcela útil fue de 10 semillas. El extracto de ajo afectó significativamente la oviposición de *C. serratus* en semillas de tamarindo (Cuadro 1). Este tratamiento registró en promedio 0.8 huevecillos/semilla, mientras que el testigo presentó 3.9 huevecillos. No hubo diferencia significativa entre el resto de los extractos evaluados con el tratamiento testigo. Asimismo, con el extracto de ajo se tuvo una menor emergencia de adultos (0.4 adultos/semilla) en comparación al testigo (2.6 adultos) y el resto de los extractos vegetales (2.3 a 2.9 adultos).

Cuadro 1. Promedio de huevecillos y adultos de *Caryedon serratus* emergidos en semillas de tamarindo tratadas con diferentes extractos vegetales. INIFAP, Campo Experimental Tecomán, 2009.

Tratamientos (Extractos)	Huevecillos/semilla (No) *	Adultos emergidos/semilla (No)*
Ajo	0.8 a	0.4 a
Cebolla	2.6 ab	2.3 b
Cilantro	2.9 ab	2.2 b
Chile	3.1 b	2.5 b
Hoja de neem	4.4 b	2.9 b
Semilla de neem	4.8 b	2.9 b
Cempasúchil	4.0 b	2.6 b
Testigo	3.9 b	2.6 b

* Tukey al 5 %

Se demostró la efectividad del extracto vegetal a base de ajo en la reducción de la oviposición y emergencia de adultos del barrenador del fruto de tamarindo.

Proyecto apoyado por: Fundación Produce Colima A.C.

EVALUACIÓN DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE ROYA EN EL CULTIVO DEL ESPÁRRAGO EN EL VALLE DEL YAQUI, SONORA EN EL AÑO 2008

EVALUATION OF FUNGICIDES FOR CONTROL OF ASPARAGUS RUST IN THE YAQUI VALLEY, SONORA IN YEAR 2008

Fuentes DG*, Valenzuela VJM
CEVY, INIFAP
fuentes.guillermo@inifap.gob.mx

En el Valle del Yaqui, Sonora, el espárrago (*Asparagus officinalis* L.) es una alternativa de cultivo para el productor agrícola. En estudios recientes de la factibilidad de este cultivo en la región, se ha encontrado que la roya del espárrago causada por el hongo *Puccinia asparagi*, es uno de los principales problemas a solucionar para lograr el éxito en la producción. El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad biológica de varios fungicidas para el control de esta enfermedad, y se llevó a cabo en un lote experimental de espárrago en el Campo Experimental Valle del Yaqui durante el invierno-primavera del 2008. Los fungicidas evaluados y sus dosis fueron tebuconazol (Folicur 250 EW, 0.5 L/ha producto comercial), hidróxido cúprico (Cupravit Hidro, 2 kg/ha + 75 mL/ha de poliéter polimetilsiloxano copolimero, coadyuvante), azufre elemental 52 SA (Sultron 725, 2.5 kg/ha) y Azoxystrobin (Amistar 300 g/ha), bajo los tratamientos que se describen a continuación: T1) Sultron, diez aplicaciones cada 20 días aproximadamente iniciando el 13 de diciembre, 2007; T2) dos aplicaciones de Sultron con intervalo de 20 días, iniciando el 13 de diciembre, una aplicación de Folicur 56 días después, y luego aplicación de Sultron seguida por una de Folicur con intervalos de 31, 20, 25, 20 y 20 días respectivamente; T3) primera aplicación con Folicur el 29 de febrero, seguida de aplicaciones de Amistar, Sultron, Folicur, Amistar y Sultron, con intervalos de 31, 25, 21, 25 y 20 días, respectivamente; T4) primera aplicación con Folicur el 29 de febrero, seguida de aplicaciones de Sultron, Cupravit, Amistar, Sultron, Cupravit y Folicur, con intervalos de 31, 20, 18, 26 y 20 días, respectivamente; T5) tres aplicaciones de Sultron iniciando el 13 de diciembre e intervalos de 30 días; T6) seis aplicaciones de Folicur iniciando el 29 de febrero e intervalos de aproximadamente 25 días, y T7) un testigo sin tratamiento. Las aplicaciones se llevaron a cabo con una aspersora Robin RS450 motorizada en base a 250 L de agua/ha, con un aguilón de 4 aspersores. Se utilizó la variedad Brock susceptible a la roya, sembrada en camas de 2.0 m de ancho, en parcelas de tres camas de 3.0 m de largo, bajo un sistema de riego por goteo. Cada tratamiento tuvo cuatro repeticiones en un diseño completamente al azar. Las lecturas de roya se iniciaron a partir del 18 de enero, 2008, escogiendo dos turiones sanos en cada una de las repeticiones de cada tratamiento y se registró el número de pústulas cada 7 días (enero 25, febrero 1, 8 y 15); febrero 18 (febrero 22, 29, marzo 7 y 14); marzo 11 (marzo 18, 28 y abril 4); abril 4 (abril 11, 18, 25 y mayo 2); mayo 2 (mayo 9, 16, 23, 29 y junio 6); mayo 29 (junio 6, 13, 20, 27 y julio 4). Además, el 9 de julio se realizó un conteo general de tallos sanos e infectados por roya en cada repetición de cada tratamiento. En la 4ª fecha (abril 11 a mayo 2) se registró el número total de pústulas más alto en la sumatoria de todos los tratamientos con 19,680, seguida por la 5ª (10,789) y 3ª (10,248) fechas, respectivamente. El tratamiento con Folicur (T6) presentó el número más bajo de pústulas (3,992). Los tratamientos 1 a 4 presentaron resultados similares en un rango de 5,311 a 5,898 pústulas, mientras que el tratamiento 5 a base de tres aplicaciones de Sultrón presentó un total de 8,072 pústulas y el testigo sin aplicación 8,500. Aunque el tratamiento con Folicur fue el que obtuvo mayor cantidad de tallos con pústulas (617), también fue el que tuvo mayor cantidad de tallos sanos (667).

Proyecto apoyado por la Fundación Produce Sonora.

EVALUACIÒN DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DEL PICUDO DEL AGAVE *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal (Coleoptera: Curcuilionidae), EN TAMAULIPAS

EVALUATION OF INSECTICIDES FOR CONTROLLING AGAVE WEEVIL *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal (Coleoptera: Curcuilionidae) IN TAMAULIPAS

Terán VA,[1]*, Azuara DA[1], Vega AP[1]., Zambrano J[1].
[1]Campo Experimental las Huastecas CIR NORESTE INIFAP
teran.antonio@inifap.gob.mx

El picudo, *S. acupunctatus* Gyllenhal (Coleoptera: Curcuilionidae), es una plaga importante asociada al Agave tequilero, mezcalero, pulquero, henequén, nardo y la yuca. El estado de Tamaulipas cuenta con ≈12,000.0 hectáreas plantadas de Agave *tequilana* Weber var. Azul, de las que cerca del 70% tienen una edad de seis a siete años, volviéndose muy susceptibles al ataque de picudo, a consecuencia de la liberación de compuestos volátiles altamente atrayentes para este insecto. La larva pasa su ciclo biológico dentro de la piña y es causante de altos niveles de daño al barrenar la periferia de esta, causando pudrición y muerte de la planta. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la efectividad de diferentes insecticidas y dosis. Se colectaron adultos de picudo y se trasladaron al laboratorio de entomología del Campo Experimental, en donde se mantuvieron a una temperatura constante de 25 ^{0}C y con acceso libre a alimento (manzana y piña de agave fermentada). Para la evaluación de los insecticidas se colocaron 15 picudos en jaulas de 10 x 10 x 40 cm, de tela de alambre de 0.5 cm; y fueron asperjados con las dosis de cada tratamiento, utilizando un equipo de CO^2, calibrado para tirar 200 L de agua/ha. Los tratamientos evaluados en diferentes días y distribuidos en 5 ensayos, fueron: Malathion (500,750, 1000, 1500 y 2000 g. i. a/ha), Endosulfan (175, 262.5, 350, 525 y 700 g. i. a /ha), Oxamil (120 y 240 g. i. a /ha), Cipermetrina (50, 100, 150 y 200 g. i. a /ha), L. cyhalotrina (10, 25, 37.5 y 50 g. i. a /ha), Deltametrina (25, 40 y 60 g. i. a /ha), Betacyflutrin (12.5, 25, 50 y 62.5 g. i. a /ha), Fipronil (40, 60 y 80 g. i. a /ha) y Metomilo (270 y 450 g. i. a /ha). Los tratamientos fueron distribuidos en bloques al azar con cuatro repeticiones, evaluando mortalidad a las 24, 48 y 72 hrs. La prueba de Kruskal-Wallis y la comparación de medias (ά= 0.05) , en los ensayos 1, 2, 3, para cada período de evaluación, en los tratamientos: Malathio (500,750 y 1000 g. i. a /aplicación), Endosulfan (175, 262.5 y 350 g. i. a /ha) Oxamil (120 y 240 g. i. a /ha), Cipermetrina (50, 100, 150 y 200 g. i. a /ha), L. cyhalotrina (10, 25, 37.5 y 50 g. i. a /ha), Deltametrina (25, 40 y 60 g. i. a /ha), Betacyflutrin (12.5, 25, 50 y 62.5 g. i. a /ha) y Fipronil (40 g. i. a /ha), indico diferencia entre tratamientos, excepto el ensayo 1 y a las 24 y 48 horas del ensayo 2 (Ensayo 1: R^2 = 0.0, 0.0, 0.0; C.V= 0.0, 0.0, 0.0; Pr >F= 0.0, 0.0, 0.0; ensayo 2: R^2 = 0.0, 0.0, 0.6; C.V= 0.0, 0.0, 31.1; Pr >F= 0.0, 0.0, 0.0003; ensayo 3: R^2 = 0.7, 0.7, 0.7; C.V= 27.6, 26.2, 33.1; Pr >F= 0.0001, 0.0001, 0.0001), sin embargo, ningún tratamiento alcanzó el 50% de mortalidad. En los ensayos 4 y 5, Fipronil (60 y 80 g. i. a /ha), Malation (1500 y 2000 g. i. a /ha), Edosulfan (525 y 700 g. i. a /ha), Cipermetrina (200 g. i. a /ha), L. cyhalotrina (50 g. i. a / ha), Metomilo (270 y 450 g. i. a /ha) y Betacyflutrin (50 y 62.5 g. i. a /ha), solo con el Fipronil, Malation, Edosulfan y Metomilo, a dosis altas, se tuvo del 95 al 100% de mortalidad a las 72 hrs, señalándose diferencia significativa en todos los períodos de muestreo, excepto a las 24 hrs, en el ensayo 5. (Ensayo 4: R^2 = 0.6, 0.7, 0.8; C.V= 33.7, 31.7, 25.6; Pr >F= 0.0001, 0.0001, 0.0001; ensayo 5: R^2 = 0.2, 0.6, 0.84; C.V= 35.2, 35.5, 26.0; Pr >F= 0.35, 0.0001, 0.0001).

Financiado por Fundación Produce Tamaulipas A.C.

EVALUACION DE PRODUCTOS BIORRACIONALES PARA EL CONTROL DE TRIPS EN CEBOLLA EN EL SUR DE TAMAULIPAS

EVALUATION OF NATURAL PRODUCTS FOR ONION TRIPS CONTROL IN SOUTH TAMAULIPAS REGION

Ávila VJ[1]
[1]CEHUAS-CIRNE-INIFAP
avila.joel@inifap.gob.mx

El sur de Tamaulipas es una de las regiones de México más importantes en la producción de cebolla, ya que la superficie sembrada fluctúa entre 5000 y 8000 hectáreas cada año. Una de las principales plagas de la cebolla son los trips (*Trips tabaci*); los cuales por sus hábitos alimenticios pueden dañar severamente el follaje y disminuir la capacidad fotosintética de las hojas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficiencia de diferentes productos biorracionales en el control de trips en cebolla, en la búsqueda de alternativas de menor costo ecológico y económico que los insecticidas convencionales. El trabajo se realizó durante dos ciclos de cultivo 2007-2008 y 2008-2009 en el Campo Experimental Las Huastecas. Se evaluaron seis tratamientos y el testigo absoluto; los tratamientos fueron: 1) extracto de ajo 1 L/ha, 2) extracto de aceites vegetales 1 L/ha, 3) *Verticilium lecani* 1 L/ha, 4) una mezcla de hongos (*Metarhizium anisopliae, Beauveria bassiana* + extracto de neem) 1 L/ha, 5) extracto de neem 1 L/ha, 6) Dimetoato (testigo comercial 1L/ha) y 7) el testigo absoluto. La parcela experimental fue de cuatro hileras de planta de 8 m de largo por 0.45 m de ancho y la evaluación consistió en contar insectos por plantas en una muestra de 20 plantas al azar de los surcos centrales, en tres muestreos el primer año y seis el segundo. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. Los resultados obtenidos en el primer año de prueba indican que no hubo diferencia estadística significativa entre los tratamientos ya que no hubo población suficiente del insecto para marcar diferencias (1 insecto/planta), sólo el testigo absoluto obtuvo el valor más alto en la población total final (seis insectos/planta) y hubo diferencia estadística significativa (Tukey α0.05) con el resto de los tratamientos. En el segundo año de prueba, los resultados obtenidos indicaron que con una población promedio inicial de 40 insectos por planta y aplicaciones semanales de todos los tratamientos, la población fue aumentando hasta alcanzar en el último muestreo valores de 1648 insectos/planta en el testigo absoluto, 690 insectos/planta en el tratamiento con menor población de los productos biorracionales (la mezcla de *M. anisopliae* + *B. bassiana* + extracto de neem) y en el testigo comercial (Dimetoato) se registró la población más baja (119 insectos/planta); en este último muestreo hubo diferencia estadística significativa (Tukey α0.05), sin embargo con altas poblaciones del insecto y en base a los resultados obtenidos no hay ningún producto biorracional que sea efectivo para su control, ni aún el insecticida químico fue efectivo en reducir las poblaciones de trips, aunque presentó los valores más bajos. Se asume que la única alternativa viable para escapar a las altas poblaciones del insecto son las siembras tempranas en el mes de septiembre (que fue el caso del primer año de prueba), ya que las siembras de octubre y noviembre alcanzan la época seca, que inicia en febrero, con el bulbo en desarrollo, periodo en el que se presentan las condiciones propicias para la plaga, lo cual ocurrió en la evaluación del segundo año.

Apoyado por Fundación Produce Tamaulipas.

FLUCTUACIÓN DE INSECTOS VECTORES EN EL CULTIVO DEL MELÓN Y SU RELACIÓN CON LA PRESENCIA DE ENFERMEDADES VIRALES

FLUCTUATION OF INSECT VECTORS IN CROP MELON AND THEIR RALATIONSHIP WITH THE PRESENCE OF VIRAL DISEASES

Serrano GC[1], Chew MYI[2], Jímenez DF[3], Nava CU[4], Galindo RMA[1], Macías VLM[1].
INIFAP-CEPAB[1], INIFAP-CELALA[2], UAAAN-UL[3], FAZ-UJED[4].
serrano.candelario@inifap.gob.mx

En la Región Lagunera el cultivo del melón (*Cucumis melo* L.) es la hortaliza de mayor importancia económica y social, en el año de 2007 el valor de la producción fue de $ 233, 074, 600. Los problemas fitosanitarios causan pérdidas de la producción agrícola en México estimadas entre el 13 y 70 %. El objetivo de este trabajo fue determinar la fluctuación de insectos vectores e incidencia de virosis en dos fechas de siembra de melón. En una huerta comercial de Matamoros Coahuila, se establecieron dos fechas de siembra una intermedia (23 de mayo) y un tardía (6 de agosto). En las dos fechas se aplicaron, tres tratamientos químicos y un testigo (sin insecticidas). En el primero se aplicó Imidacloprid, el segundo Tiametoxan ambos de arranque, el tercero no tuvo protección inicial. En los tres tratamientos químicos se aplicó Endosulfán y una mezcla de Endosulfán + Amitraz cuando se alcanzó el umbral económico de dos adultos por hoja. Los resultados de los tratamientos aplicados no tuvieron diferencia estadísticamente significativa en el control de la mosquita blanca. En esta investigación sólo se encontró mosquita blanca (*Bemisia* sp.) en las dos fechas de siembra. En la fecha intermedia se detectó mayor número de adultos por hoja independientemente del tratamiento, fluctuando de cinco a 40 adultos; para la fecha tardía el número de adultos fue menor a cuatro adultos por hoja excepto en el testigo. Para el caso del Amarillamiento y Achaparramiento de las Cucurbitáceas (CYSVD) se registró la mayor incidencia en la segunda fecha con el 100 %, en tanto que en la primera fecha sólo alcanzó el 10 %; contrario a la densidad de población de mosquita blanca. En la fecha intermedia se detectaron los siguientes virus: Virus Mancha Anular del Papayo variante Sandía (VMAP–S), Virus Mosaico de la Sandía variante 2 (VMS–2) y Virus Mosaico del Pepino (VMP); en la fecha tardía VMS-2, VMP y Virus Mosaico Amarillo del Zucchini (VMAZ). Con relación al rendimiento de fruto, no existen diferencias significativas entre fechas de siembra y tratamientos; no obstante para calidad de fruto en la primera fecha se obtuvieron frutos más dulces.

Parcialmente apoyado por Fundación Produce Coahuila y Fundación Produce Durango.

FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE TRIPS EN EL CULTIVO DE MANGO EN CAMPECHE, MÉXICO

POPULATION FLUCTUATIONS OF TRIPS IN MANGO CULTIVATION IN CAMPECHE, MEXICO

Tucuch CFM[1*], Miranda SMA[2], Orona CF[1],Bravo ME[3] , Tucuch CCA[4]
[1]Campo Experimental Edzná-INIFAP, [2]Campo Experimental Valle de Apatzingán-INIFAP, [3] Campo Experimental Valles Centrales-INIFAP, [1]Campo Experimental Edzná-INIFAP[4]
tucuch.fulgencio@inifap.gob.mx

En el Estado de Campeche, México el cultivo de mango es uno de los cultivos más importantes para la economía de la región pues se explotan cerca de 2000 has con una producción de aproximadamente 25,000 toneladas de fruta que se comercializa en el extranjero y en el mercado interno, adicionalmente que la actividad genera una considerable de jornales que impactan positivamente la economía de las zonas productoras. Sin embargo el cultivo es afectado por problemas fitosanitarios como es la caso del complejo de trips que asocian con el cultivo prácticamente durante todo el ciclo, afectando la calidad del fruto, en ese contexto el objetivo del presente trabajo fue el de conocer la fluctuación del complejo de trips que se asocian a los árboles de mango en la región y el nivel de daño que eventualmente ocasionarían a la fruta, como punto de partida para determinar umbrales de acción y acciones de combate integrado.
La investigación se realizó en las comunidades de San Antonio Cayal y Castamay del municipio de Campeche durante los meses de octubre de 2008 a mayo de 2009, que es la época de floración y fructificación del mango en la región con árboles de mango cv. Tommy Atkins de cerca de 20 años de edad, en un área aproximada de 2 ha, por localidad en la que había un promedio de 70 árboles por ha. Los datos de las temperaturas y precipitación fueron proporcionados por la red de estaciones metereológicas del INIFAP en la región y por la estación de la CONAGUA ubicado en la región. Los muestreos se realizaron cada diez días dirigidos al follaje y a las inflorescencias. El muestreo al follaje se realizó revisando el haz y el envés de 10 hojas por árbol utilizando un total de 10 árboles por huerta y contabilizando la presencia de trips en estado ninfal y en estado adulto. La revisión de la inflorescencia se realizo utilizando cinco inflorescencias con frecuencia de cada 10 días, sacudiéndolas en una superficie y contabilizando número de adultos y de ninfas presentes. Al inicio de la cosecha se revisaron 100 frutos por huerto para determinar el grado de daño utilizando una escala de valor de 0 a 100 % para presencia del daño y severidad del daño. Los adultos de trips fueron conservados en alcohol al 70 % y enviados para su identificación. Los resultados muestran que antes del inicio de la floración prácticamente no se encontraron especímenes de trips en ninguna de las localidades. Los primeros ejemplares de trips se contabilizaron en Cayal el 18 de diciembre de 2008 y en Castamay el 24 de noviembre del mismo año coincidiendo con la aparición de las primeras flores. Los picos más altos de población tanto de ninfas como de adultos en follaje fueron en el mes de enero para Cayal y en el mes de febrero para Castamay coincidiendo con la intensidad de la floración en ambas localidades, en el caso de Castamay la población fue descendiendo gradualmente hasta el inicio de la cosecha, en el caso de Cayal se observo un nuevo pico de población de adultos y ninfas en el mes de marzo. El daño por trips en la fruta fue de 21 y 33 % de presencia en frutos y de 0.4 y 1.16 de severidad para Castamay y Cayal respectivamente. En el muestreo de las inflorescencias se observo altas poblaciones de trips tanto ninfas como adultos en las dos localidades, observándose la tendencia de decremento del número de ninfas y un incremento de adultos. Las poblaciones de trips observadas en la región en este primer ciclo de monitoreo, al igual que la presencia y la severidad no parecen ser muy altas, sin embargo en otros años si se ha observado fuertes daños por lo que es conveniente continuar con este trabajo.

Esta investigación forma parte de un proyecto nacional financiado por CONACYT-SAGARPA.

FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE LA PALOMILLA DE LA PAPA *Phthorimaea operculella* (Zeller) EN EL NORTE DE SINALOA

POTATO TUBER MOTH *Phthorimaea operculella* (Zeller) POPULATION FLUCTUATION IN THE NORTHERN SINALOA

Pérez MJ[1], Cortez ME[2], Macías CJ[2], Quijano CJA[3]
[1]INIFAP-Campo Experimental Valle de Culiacán. 80000. Culiacán, Sinaloa. [2]INIFAP-C. E. Valle del Fuerte, INIFAP. 81110, Juan José Ríos, Sinaloa. [3]INIFAP-C. E. Bajío. 38000, Celaya, Guanajuato.
perezm.jesus@inifap.gob.mx

Se realizo un estudio para determinar la fluctuación poblacional de palomilla de la papa en el norte de Sinaloa, para contribuir al desarrollo de estrategias para su manejo integrado. La investigación se realizó en tres parcelas comerciales de papa cvr Alpha, en el Valle del Fuerte, Sinaloa, de marzo de 2007 a mayo de 2008. La siembra se hizo con tubérculos en un marco de plantación de de 80 X 20 cm con una densidad de 65,000 plantas por hectárea, la profundidad de la plantación fue de 8 cm. En la parcela 1 la fecha de siembra fue el día 23 de diciembre de 2006; para el caso de las parcelas 2 y 3 la fecha de siembra fue el día 28 de diciembre de 2006. En cada parcela se colocaron tres trampas elaboradas con bidones de plástico de 20 L, con un dispositivo dispensador (septa) de feromona sexual sintética, la cual se reemplazó cada cuatro semanas; en el fondo del bidón se coloco agua jabonosa para atrapar las palomillas impactadas. Las trampas se colocaron en la periferia de cada parcela, a distancias irregulares entre las mismas: parcela 1: 344 metros, parcela 2: 456 metros y parcela 3: 161 metros. Las trampas quedaron en el mismo lugar hasta el término del experimento en periodos con y sin cultivo establecido. Los conteos de adultos capturados/trampa se hicieron dos veces por semana. Se utilizó el método residual para el cálculo de las UC registrada diariamente durante el monitoreo y acumuladas a través de los eventos poblacionales del insecto. Después de la cosecha de la papa se estableció sorgo para grano del hibrido Ámbar. Se registraron capturas de adultos de palomilla de la papa todo el año en los tres lotes muestreados, pero se incrementó notablemente a partir de marzo de 2007 y de 2008, cuando las cifras de UC/día fueron de 10 y mayores, este dato se puede utilizar como referencia para establecer con anterioridad la fecha aproximada en que las poblaciones de palomilla de la papa se incrementan exponencialmente cada año en la región norte de Sinaloa y el periodo de tiempo en que puede ocurrir ese evento. El periodo de máximas capturas de palomillas de la papa ocurrió de mayo a junio, con temperaturas ambientes promedio diarias de 24 y 28 ºC, y de 14 a 18 UC; el pico poblacional más alto ocurrió entre el 15 y 19 de junio con 1393 UC acumuladas a partir del primero de marzo de 2007; la captura menor se presentó de julio a febrero, cuando no hay presencia de cultivo de papa en la región, ya que desaparece en junio. Durante junio-agosto se presentan las más elevadas temperaturas del año (de 38 ºC a 40 ºC) y la mayor cantidad de precipitaciones del periodo de lluvia anual. Se recolectó un total de 41,006 adultos de palomilla de la papa: 13,251 (26.25%) en el lote 1; 16,991 (41.44%) en el lote 2; y 10,764 (32.31%) en el lote 3. En el ANVA de resultados del número de palomillas adultos capturados no se detectó diferencia significativa ($F=0.8291$, $p<0.4809$) indicando que la abundancia del insecto fue similar en las tres parcelas, probablemente debido a que la captura se realizo en parcelas con fecha de siembra aproximada y utilizando el mismo cultivar (Alpha), además las parcelas tuvieron un manejo agronómico similar, pues pertenecían a un mismo productor. En el periodo del 1 de marzo de 2007 al 16 de mayo de 2008, se acumularon 5,314 UC suficientes para permitir el desarrollo de 13.8 generaciones y en un año completo las UC para 11.6 generaciones de palomillas de la papa. El conocimiento de la fluctuación poblacional de la palomilla de la papa, puede ayudar a mejorar sustancialmente su manejo reduciendo la abundancia y daño del insecto, el número y costo económico de la aspersión de insecticidas y las repercusiones negativas que estas tienen en el ambiente, incluyendo el riesgo a la salud humana.

FLUCTUACIÓN POBLACIONAL Y DAÑOS DE *Diaphorina citri* EN PLANTACIONES DE NARANJA Y LIMA PERSA EN DOS LOCALIDADES DEL ESTADO DE YUCATÁN

POBLATIONAL FLUCTUATION AND DAMAGE OF *Diaphorina citri* IN ORANGE AND PERSIAN LIME ORCHARDS IN TWO LOCATIONS OF YUCATAN STATE

Jasso-Argumedo J[1]*, López-Arroyo J.I[2], Lozano-Contreras M[1].
[1]Campo Experimental "Mocochá", [2]Campo Experimental "General Téran"
Jasso.juan@inifap.gob.mx

El psilido asiático de los cítricos *Diaphorina citri*, es el vector del Huanglongbing (HLB) la enfermedad más destructiva de los cítricos a nivel mundial. Para reducir los efectos desastrosos por esta enfermedad se recomienda la eliminación temprana de plantas infectadas y el control de su vector. Por esta razón el objetivo del presente trabajo fue determinar el comportamiento poblacional del psilido para establecer las estrategias de control y cuantificar el daño directo ejercido sobre diferentes especies citrícolas de diferentes edades y bajo dos condiciones ambientales. El trabajo se llevó a cabo en dos huertas comerciales de limón persa (una en etapa productiva y otra recién trasplantada, ambas sin control de *Diaphorina citri*), esto en la zona sur del estado; en naranja dulce el trabajo se llevó a cabo en una huerta de 4 años de edad ubicada en el Campo Experimental "Mocochá" en la zona centro de Yucatán. El muestreo se llevó a cabo en 20 árboles de la huerta (dos hectáreas) en forma semanal, en forma completamente al azar. Los datos tomados fueron: (1) adultos de Diaphorina (en 2 lados del árbol), (2) Brotación vegetativa (10 brotes nuevos por árbol), (3) Nivel de infestación (Número de brotes infestados/brotes nuevos). También se colectaron 2 brotes infestados con Diaphorina por árbol y se cuantificó el número de individuos por cada estadío del psilido. Los resultados del primer año de estudio nos muestran que en la localidad de Akil en limón persa de un año de edad, nos muestra una producción continua de brotes nuevos, por lo que la infestación por Diaphorina se presenta también durante todo el año, aunque, la mayor infestación se presenta en los meses de octubre, diciembre, marzo, mayo y junio. Por el contrario, en la huerta de lima persa en producción, el nivel de infestación es va del 20 al 45% desde inicio del muestreo en agosto hasta noviembre del 2008 y con niveles elevados en los meses de febrero y junio del 2009. En el caso de la naranja, los niveles de infestación fueron más bajos que en lima persa, por lo general la infestación estuvo entre 10 y 30% en la mayoría de las fechas de muestreo, con excepción de una semana en diciembre, casi todo el mes de mayo y comienzos de junio, fechas en las cuales los niveles de infestación estuvieron entre 40 y 60%. La población de adultos de Diaphorina citri fluctúo entre 0.05 a 1.8 en lima persa en desarrollo, de 0.05 a 2.05 en lima persa en producción y de 0.04 a 1.48 adultos por árbol en el periodo de agosto 2008 a junio 2009.

Financiamiento fiscal por INIFAP: 260078M.

IDENTIFICACIÓN DEL HONGO *Penicillium digitatum*, COMO AGENTE CAUSAL DEL MOHO VERDE EN LIMÓN MEXICANO Y LIMÓN PERSA

IDENTIFICATION OF THE FUNGUS *Penicillium digitatum*, AS CAUSAL AGENT OF GREEN MOLD IN MEXICAN AND PERSIAN LIME

Orozco-Santos M, Carrillo-Medrano SH, Orozco-Soto L y Vázquez-Jiménez JL.

INIFAP, CIRPAC, Campo Experimental Tecomán, Apdo. Postal 88, Km 35 Carr. Colima-Manzanillo, Tecomán, Colima, México CP 28100. Correspondencia: orozco.mario@inifap.gob.mx

En México existen alrededor de 526 mil hectáreas de cítricos, siendo la naranja, limón Mexicano y Persa las especies más cultivadas. El moho verde es el problema infeccioso más importante que afecta a las frutas cítricas en postcosecha. En el estado de Colima, durante el proceso de empaque y vida de anaquel del limón Mexicano (*Citrus aurantifolia* (Christm) Swingle) y limón Persa (*Citrus latifolia* Tanaka) se observan daños con síntomas parecidos a los que ocasiona esta enfermedad. En ataques severos, si no se toman medidas de combate se puede perder del 10 al 30% de la fruta. Este trabajo se realizó con la finalidad de identificar el agente causal del moho verde en ambas especies citrícolas. Durante el año 2008 y 2009 se cosecharon frutas de limón Mexicano y limón Persa para inducir los daños de la enfermedad. Durante ocho días, se colocaron 50 frutos de cada especie en una cámara húmeda a una temperatura de 20 ºC ±2 para inducir la presencia de la enfermedad. Alrededor del 10% de los frutos presentó síntomas en forma de manchas suaves y de aspecto húmedo. Con el tiempo, las manchas se tornaron de color café y se formó micelio blanco en la superficie afectada que posteriormente cambió a color verde olivo. La enfermedad produjo un ablandamiento de la cáscara, ocasionado la pérdida de valor comercial. De los frutos afectados de limón Mexicano y limón Persa se aisló consistentemente un hongo que en medio de cultivo Papa-Dextrosa-Agar produjo colonias con micelio verde grisáceo y márgenes blancos. Los conidios fueron elípticos a cilíndricos, de color verde pálido a blanco grisáceo y un tamaño de 5-9 x 3-6 µm. El hongo fue identificado como *Penicillium digitatum* (Pers.:Fr.) Sacc, el cual ha sido reportado como el agente causal del moho verde de los cítricos. Para confirmar los postulados de Koch con *P. digitatum,* se realizaron pruebas de patogenicidad en ambas especies de limón. Se inocularon 25 frutos de cada especie con una varilla de acero inoxidable con punta de 1 mm de ancho y 2 mm de longitud, sumergida en la suspensión de esporas y provocando una herida a cada fruto. La concentración utilizada fue de 1.0×10^6 esporas/ml. Los frutos inoculados con *P. digitatum* se incubaron a 20 ºC ±2. A los 10 días después, ambas especies citrícolas registraron un 100% de frutos afectados. La severidad del moho verde en limón Mexicano fue de 98 a 100% del área del fruto. En limón Persa, la severidad fluctuó entre 94 a 100%. Estos resultados demuestran que el agente causal del moho verde en limón Mexicano y limón Persa es el hongo *Penicillium digitatum.*

Proyecto apoyado por: INIFAP.

IMPACTO DE THOR 3.6 EW® SOBRE POBLACIONES DE *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) EN PLANTACIONES DE FRESA *Fragaria ananassa*

IMPACT OF THE THOR 3.6 EW® ON POPULATIONS OF *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) IN PLANTATIONS OF STRAWBERRY *Fragaria ananassa*

Coria VM[1*], Aguilar GB[2], Muñoz FHJ[1] y Nájera RBM[1]
[1] Campo Experimental Uruapan. CIRPAC-INIFAP, [2] Cheminova Agro de México S.A. de C.V.
coria.victormanuel@inifap.gob.mx

El estudio se realizó en una plantación de fresa *F. ananassa*, var. “Albión” altamente infestada por *T. urticae*, localizada en el municipio de Zamora, Michoacán. El objetivo fue evaluar la efectividad biológica de tres dosis de abamectina formulada comercialmente como Thor 3.6 EW®, en comparación con Agriver 1.8 CE® como testigo regional y el testigo absoluto, para el control de araña roja. El ensayo se estableció el 9 de junio de 2009. La plantación de fresa se encontraba en condiciones de invernadero y en etapa plena de producción. Se efectuó una aspersión foliar en plantas de fresa infestadas por el ácaro. Para evaluar el impacto de los diferentes tratamientos se tomó una muestra de cinco foliolos colectados de plantas diferentes en cada una de las parcelas. En tanto que la fitotoxicidad en el hospedero se evaluó con base a la escala de la European Weed Research Society (EWRS). Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos utilizados fueron: 1. Thor 3.6 EW® 150 mL, 2. Thor 3.6 EW® 200 mL, 3. Thor 3.6 EW® 250 mL, 4. Agriver 1.8 CE® 100 mL, como testigo regional, y 5. Testigo absoluto. Todos formulados en 600 litros de agua. Se realizaron ocho muestreos. El primero previo a la prueba y siete posteriores a la aplicación (2, 3, 5, 7, 10, 12 y 15 días después). Se realizó ANOVA y comparación de medias, Tukey (α=0.05). En el muestreo previo de la población de araña roja presente en foliolos maduros de las plantas de fresa incluidas en el experimento, se cuantificó una población de 33.79 (Desv. Std=21.69) ácaros/foliolo. Nivel de infestación que justifica plenamente la implementación de acciones de control, ya que se considera rebasado ampliamente el umbral económico, estimado en 5 - 10 ácaros activos por foliolo (UC.IPM 1994, Martínez 2002). Dos días después de aplicados los tratamientos acaricidas, se observó impacto de supresión altamente significativo con todos los tratamientos acaricidas (Pr>F = <0.0001) en comparación con el testigo absoluto; la población se redujo a 2, 2.05, 1.3 y 3.4 ácaros/foliolo maduro para los tratamientos Thor 3.6 EW en dosis de 150, 200 y 250 mL y Agriver 1.8 CE 100 mL /600 L de agua respectivamente, mientras que en el testigo absoluto se cuantificó una población de 28.93 ácaros/foliolo maduro. El impacto de supresión, con igual significancia estadística se mantuvo para las evaluaciones realizadas a tres, cinco, siete y diez días después de aplicada la prueba. Para las evaluaciones realizadas a 12 y 15 después del tratamiento, la población del ácaro con todos los tratamientos fue muy parecida y no mostró diferencia estadística significativa. La mayor eficacia del Thor 3.6 EW® para control de araña roja (*T. urticae*), se encontró con el tratamiento que incluyó una dosis de 150 mL/ en 600 L de agua. El Thor 3.6 EW® aplicado en aspersión dirigida hacia el follaje de las plantas y en dosis de 150, 200 y 250 mL /600 L de agua, no indujo síntoma alguno de fitotoxicidad en la planta de fresa.

MANEJO INTEGRADO DE MOSQUITA BLANCA (*Bemisia tabaci* Genn.) EN EL CULTIVO DE SANDÍA EN EL SUR DEL ESTADO DE JALISCO, MEXICO

INTEGRATED MANAGEMENT OF WHITEFLY (*Bemisia tabaci* Genn.) IN THE CROP OF WATERMELON IN THE SOUTHERN REGION OF THE STATE OF JALISCO, MEXICO

Orozco SM[1], Vázquez JJL[1]*, Pérez DFJ[2], Olivares SHM[1], García BA[1] y Cortés AAR[1].
[1]INIFAP-Colima, [2]INIFAP-Jalisco.
orozco.mario@inifap.gob.mx

La plaga más importante en el cultivo de sandía en Jalisco es la mosquita blanca (*Bemisia tabaci* Genn.) que es vectora de virosis y ocasionado mermas en producción de 6 ton/ha. En el Manejo Integrado de Plagas se utilizan todas las técnicas disponibles para regular las poblaciones de insectos plaga y enfatiza que el uso de insecticidas se realice cuando el umbral de acción ha sido rebasado (Fú y Ramírez, 1999). Para contribuir a disminuir el efecto de la plaga se diseñó una PAVAL donde se planteó el objetivo de disminuir el número de aplicaciones de insecticidas. Los componentes tecnológicos implementados fueron: a) fecha de siembra, b) barrera de protección, c) aplicación de Imidacloprid en la base de la plántula, d) liberación de *Crisoperla carnea*, e) aplicación de extracto de ajo, f) aspersión de hongos entomopatógenos y g) umbral de acción. El trabajo se estableció en la localidad de Casimiro Castillo, Jalisco, en Noviembre de 2007. La captura de la plaga se realizó en cinco sitios de cada tratamiento en charolas amarillas. Como resultado se menciona que en la parcela MIP se realizaron nueve aplicaciones de insecticidas contra catorce en el testigo (Figura 1).

Fig. 1. Número de Mosquitas blancas por planta de Sandía y aplicación de tratamientos para su control en Casimiro Castillo, Jalisco. O-I 2006-07.

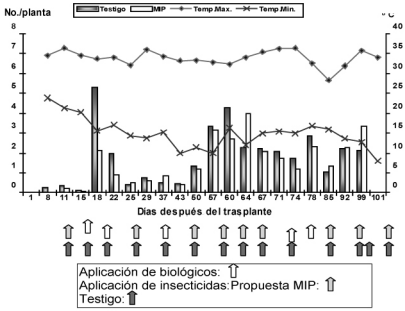
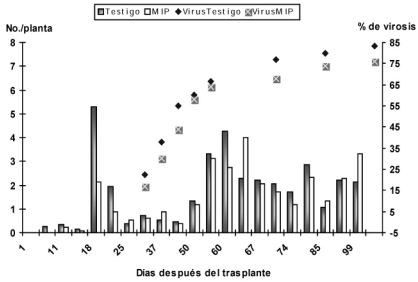


Fig. 2. Número de Mosquitas blancas por planta e incidencia de virosis en Sandía en Casimiro Castillo, Jalisco. O-I 2006-07.



Desde el trasplante hasta el día 15, la población de adultos de MB se mantuvo baja; posteriormente el día 18 después del trasplante se incrementó la población en el testigo hasta 5.28/planta y en el tratamiento MIP hasta 2.12, cerca del umbral de acción establecido de tres mosquitas por planta siendo necesario aplicar insecticida para bajar la población, a partir de ésta época, la población se mantuvo abajo de dos insectos por planta en el tratamiento MIP. La producción total en la parcela MIP fue de 73.3 toneladas de fruta, siendo 55.6 del híbrido y 17.6 de sangría. Del híbrido, el 72% fue de tamaño y calidad de exportación y el resto nacional. En la parcela Testigo se obtuvieron en total 72.4 toneladas por hectárea, de ellas fueron 56.6 del híbrido y 15.8 de sangría. De este trabajo se concluyó que con tratamientos biológicos es posible mantener la población de mosquita blanca por debajo del umbral de acción o económico, que se puede disminuir en 35% el uso de insecticidas y que el rendimiento no se afecta al aplicar productos biológicos.

Proyecto apoyado por: Fundación produce Jalisco.

NUMERO POTENCIAL DE GENERACIONES DE PARATRIOZA (*Bactericera cockerelii* Sulc.) HOMOPTERA: Psyllidae, EN EL ESTADO DE JALISCO, MÉXICO

POTENTIAL NUMBER OF GENERATIONS OF PARATRIOZA (*Bactericera cockerelii* Sulc.) HOMOPTERA: Psyllidae, IN THE STATE OF JALISCO, MEXICO

Orozco SM[1], Vázquez JJL[1], Ramírez RJM[2], Pérez DFJ[3], Olivares SHM[1]*, García BA[1] y Cortés AAR[1].
[1]INIFAP-Colima. Centro Universitario de la Costa Sur U. de Guad. [3]INIFAP-Jalisco.
orozco.mario@inifap.gob.mx

La paratrioza o psílido (*Bactericera cockerelii* Sulc.) daña a sus plantas hospederas al alimentarse de la savia, ya que inyecta en su saliva una toxina que causa malformaciones y es capaz de transmitir enfermedades de tipo viral, otro daño es la producción de mielecilla, que propicia infecciones fungosas (Marín-Jarillo, 2003). En Jalisco ha sido necesario destruir plantaciones altamente infestadas y dañadas por esta plaga. El aumentar la comprensión de la variación espacial de las plagas es clave para su cartografía y poder optimizar las estrategias de control (Ifoulis y *Soultani*, 2006). El objetivo de este trabajo fue determinar el potencial de generaciones de paratrioza en el estado de Jalisco. Para realizar este trabajo se procesaron los datos climáticos históricos diarios de temperaturas máxima y mínima de 102 estaciones del estado de Jalisco y periodos de registros de 10 hasta 24 años, se utilizaron los umbrales térmicos mínimo (7º C) y máximo (35º C) y 356 días grado desde huevecillo hasta adulto, reportados por Marín (1995), se corrió una simulación en el programa Simpec 3.1 para estimar el número potencial de generaciones. Los mapas temáticos se realizaron en el programa SIG Arc view. La información se procesó para todo el estado de Jalisco y para los municipios que conforman la región Sierra de Amula, en este estudio también se consideró al municipio de Autlán. En la Figura 1 se observa que durante todo el año en el Estado, se presentan de 10 a 20 generaciones de paratrioza. En el norte, se identifican áreas donde se pueden presentar 10 generaciones de la plaga, en el centro de 14 a 15 y en la costa se podrían presentar hasta 20 generaciones. En la Figura 2 se presentan los resultados en la región Sierra de Amula ubicada en el sur de Jalisco donde es posible que durante un año completo se presenten desde 14 a 18 generaciones de paratrioza, encontrándose en el municipio de Unión de Tula áreas de 16 a 18 generaciones potenciales, en Ejutla de 17 a 18, en El Limón 16 y 17, en El Grullo de 16 a 18, en Tuxcacuesco de 15 a 17 y en Autlán 14 a 18 generaciones por año.

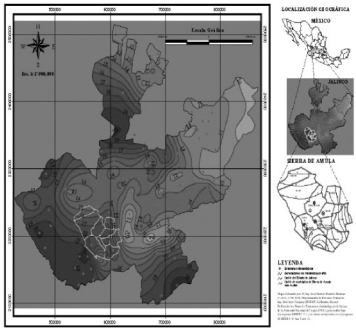


Figura 1. Isolíneas del número de generaciones de Paratrioza por año en el Estado de Jalisco.

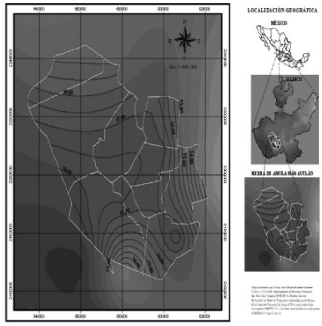


Figura 2. Generaciones de Paratrioza en la Región Sierra de Amula, Jalisco.

De este trabajo se concluyó que el menor riesgo de esta plaga se ubica en las regiones frías del estado de Jalisco, en el Centro se ubica como de riesgo medio y la Costa, con el mayor riesgo. Asimismo, la región Sierra de Amula se presenta como de riesgo medio.

Proyecto apoyado por: Fundación produce Jalisco.

PARASITOIDES Y PARASITISMO NATURAL DE GUSANO COGOLLERO (*Spodoptera frugiperda*) Smith (Lepidoptera: Noctuidae) DEL MAIZ EN LA CIENEGA DE CHAPALA Y ALTOS, JALISCO, MÉXICO

PARASITOIDS AND NATURAL PARASITISM OF FALL ARMYWORM (*Spodoptera frugiperda*) SMITH (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) IN MAIZE OF CIENEGA OF CHAPALA AND ALTOS, JALISCO. MÉXICO

Pérez DJF[1]* Flores LHE[1], Ireta MJ[1], Cortéz ME[2], Hernandez GMA[1], Rivera CJ[1], Alvarez CM[3]
[1]CIRPAC-Ceceajal INIFAP [2]CIRNO-Cevaf INIFAP, [3]CIRPAC-Ceteco INIFAP

A pesar de que el gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (Smith) es uno de los insectos plaga del maíz mas estudiados en México, solo se ha realizado un estudio específico acerca de la búsqueda de enemigos naturales para el occidente, incluyendo Jalisco. El objetivo del presente estudio fue determinar la diversidad de enemigos naturales y el parasitismo natural de *Spodoptera frugiperda* en campo, en la principal área maicera de Jalisco. Durante el período de Julio a diciembre del 2008 fueron colectadas en áreas cultivadas con maíz, de las regiones Ciénega y Altos sur del estado, larvas de gusano cogollero y llevadas al laboratorio para ser mantenidas en cautiverio. Se colectó exclusivamente en cultivo de maíz durante el ciclo agrícola primavera–verano 2008, desde que el cultivo tuvo 6 hojas liguladas hasta cuando entró la mazorca en etapa de grano masoso. El muestreo fue realizado en las áreas representativas de las condiciones del suelo, humedad, topografía, de valles dentro de las regiones Ciénega y Altos Sur de Jalisco. El tamaño de muestra total fue de 25 larvas por parcela o por transecto y se colectó siempre en parcelas vecinas, para así completar un tamaño de muestra de 100 a 125 larvas de 4 a 5 parcelas contiguas. Estas colectas fueron realizadas aleatoriamente y procurando distribuirlas para recorrer la mayor parte posible de la parcela. Los resultados mostraron que en Jalisco se han encontrado moscas de la familia tachinidae parasitando larvas, las cuales emergen cuando el hospedante esta en 5° instar . También se ha encontrado una avispa ichneummonidae. El nivel de parasitismo ha sido bajo pero ya en 3 de las muestras se han encontrado moscas y en dos de ellas, avispas. El resto de las muestras (49), fueron larvas micosadas con hongos entomopatógenos, probablemente del género *Beauveria*. Estas larvas parasitada y/o micosadas fueron obtenidas a partir de mas de 300 grupos de muestras obtenidas. Para la segunda mitad del ciclo de cultivo en las colectas de larvas de *S, frugiperda*, se encontró con dos especies de parasitoides y la infección por hongos entomopatógenos continuó siendo mayoría entre el material colectado en Ocotlan, Tototlán, Atotonilco, Jamay, La Barca. Del material obtenido, destacan la misma morfoespecie de ichneummonido ya antes registrada y las moscas obtenidas de El tajo, mpio. Jamay, y de Tepatitlán. Colecados en larvas de 3 y 4° instar las moscas y 4° instar el ichneumonido. El nivel de parasitismo estimado fue: 10% en el caso de las moscas y las avispitas en 1%, fue encontrada una sola larva parasitada de una muestra de 100 larvas. Aunque hubo en muchos casos muestras de 20 larvas en las cuales no fue obtenido ningún enemigo natural. En cuanto a hongos entomopatógenos, se tiene un parasitismo por hongos de 5 a 10 % considerando muestras de cada 20 individuos por localidad y fecha de colecta.

PERIODO CRÍTICO DE DAÑO DE GUSANO DE LA CÁPSULA Y GUSANO SOLDADO EN GARBANZO

CRITICAL TIME OF DAMAGE FOR POD BORER AND ARMYWORM IN CHICKPEA

Cortez ME[1]* y Ortega MPF[2].
[1]INIFAP-CIRNO-Campo Experimental Valle del Fuerte. Juan José Ríos, Sinaloa. [2]INIFAP-CIRNO-Campo Experimental Costa de Hermosillo. Hermosillo, Sonora.
cortez.edgardo@inifap.gob.mx

El garbanzo blanco es afectado por diferentes plagas, entre las que sobresale el gusano de la cápsula, complejo formado por *Heliothis virescens* (Fabricius) y *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae), así como por el gusano soldado *Spodoptera exigua* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) que en la etapa de fructificación del cultivo provoca un daño similar al gusano de la cápsula, aunque más que nada se alimenta del follaje. Las larvas perforan las cápsulas y se alimenta del grano en formación en su interior, lo cual incide directamente en la calidad y rendimiento del cultivo. El objetivo del estudio fue determinar el periodo crítico de daño de gusano de la cápsula y gusano soldado en garbanzo, con el propósito de definir el periodo oportuno de combate de estos insectos plaga, reduciendo el daño, el número de aspersiones de insecticidas y el costo del cultivo. El trabajo se realizó en el INIFAP-Campo Experimental Valle del Fuerte, en una parcela de garbanzo "Blanco Sinaloa" establecida el 06 de diciembre de 2008, una fecha de siembra tardía. Se evaluaron 15 tratamientos, en cada uno se protegió la fructificación del cultivo en diferentes intervalos de tiempo de manera alternada, con la aplicación de insecticida de amplio espectro (ingrediente activo Metomilo, 400 g/ha); durante siete semanas, hasta la etapa de grano sazón, próxima a la madurez fisiológica del cultivo. Se efectuaron siete aspersiones de insecticida, a los cero, siete, 14, 21, 28, 35 y 42 días a partir de la presencia de fructificaciones susceptibles de daño por los insectos mencionados (72 días después de la nacencia). En cada fecha se aplicaron ocho de los 15 tratamientos; se incluyó un tratamiento testigo absoluto sin aplicación de insecticidas. Durante el periodo de aspersiones se contabilizaron larvas de gusano de la cápsula de tercer instar y de mayor desarrollo, en tres sitios de 1.0 m lineal, para corroborar el efecto del insecticida empleado. La evaluación se realizó en una parcela con un diseño completamente aleatorio, con tres repeticiones. Las variables de respuesta fueron: 1. El número de granos dañados a la cosecha y 2. El rendimiento. Los datos se analizaron estadísticamente de acuerdo al diseño experimental utilizado y las medias se compararon por DMS (0.05%). A pesar de las aplicaciones de insecticida todos los tratamientos registraron presencia y daño de gusano de la cápsula, y de gusano soldado, aun aquellos protegidos con insecticida prácticamente a lo largo del periodo de fructificación. Sin embargo, los tratamientos sin protección de la quinta a la séptima semana de llenado de grano (a partir de mediados de marzo), mostraron mayor daño y menor rendimiento ($P<0.001$). La siembra tardía de garbanzo propició elevada incidencia y daño del gusano de la cápsula y gusano soldado.

Apoyado por SAGARPA-CONACyT: Proyecto 000000000012035.

PRINCIPALES ENFERMEDADES ASOCIADAS AL CULTIVO DE CACAO Y SU EFECTO SOBRE EL RENDIMIENTO

PRINCIPAL DISEASES ASSOCIATED WITH THE CULTIVATION OF COCOA AND ITS EFFECT ON THE YIELD

Ramírez GMA[1*], López APA[1], Hernández HC[1], Acuña Miguel[2]
[1]INIFAP-Campo Experimental Huimanguillo, Tabasco. [2] Productor de cacao.
ramirez.miguel@inifap.gob.mx

El cacao es uno de los cultivos agroindustriales de mayor importancia social y económica en el estado de Tabasco. Se ubica en la zona tropical donde el clima es cálido húmedo, la temperatura media anual es de 26ºC con una variación no mayor a los 6ºC con respecto a la anual y en promedio lluvias de 3800 mm anuales, debido a estos factores climáticos las enfermedades se ven favorecidos al encontrar ambientes propicios para su desarrollo y provocar impactos económicos en la agricultura. El objetivo del presente trabajo fue, conocer el nivel de incidencia de las principales enfermedades y su impacto en la producción. El estudio se llevó a cabo bajo condiciones de campo, durante el periodo de agosto del 2008 a marzo del 2009, en un huerto de cacao de la variedad Guayaquil, de 12 años de edad, con una densidad de 625 plantas/ha con un nivel de sombra del 60% con árboles de cocohite (*Gliricidia sepium*) y chipilcoite (*Diphysa robinoides*). Se registraron semanalmente las variables de incidencia de las enfermedades y el rendimiento. En los resultados obtenidos se muestra que las enfermedades afectaron un 47% de los frutos en sus diferentes etapas de desarrollo donde el amarillamiento de los frutos pequeños (AM) fue de 20.2%, la Moniliasis *Moniliophthora roreri* (MO) 17.5 %, la Antracnosis *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. (AN) 8.9 % y la Pudrición negra *Phytophthora capsici* (PN) 0.4% y solo el 53% de los frutos alcanzaron a llegar a la cosecha y generar un rendimiento de 993 kg de grano seco por hectárea. De acuerdo al desarrollo de los frutos del cacao se clasificaron en tres grupos: chilillos o frutos verdes menores de 10 Cm de longitud (CH), frutos verdes (FV) y frutos maduros (FM); y se encontró que los chilillos fueron afectados en un 35%, de los cuales el AM fue de 19%, AN 8.6%, MO 7% y PN 0.2%; en los frutos verdes se observó una pérdida de 6.4%, el cual MO afecto un 4.9%, AM 1.1 %, AN 0.3 % y PN 0.1 %; para los frutos maduros se registró 5.7% de pérdida de los cuales MO afecto un 5.6% y PN 0.1%, de igual forma se observó que durante este estudio una planta de cacao produjo aproximadamente un total de 79 frutos y que solo 42 (53 %) de estos fueron de beneficio para el productor, obteniéndose de ello 1.6 kg de grano seco por árbol y el resto (47%) se pierde por el efecto de las enfermedades, AM 16 frutos, MO 13 frutos, AN 7 frutos y PN 1 fruto. De acuerdo a estos resultados se sugiere la implementación de un manejo integrado de enfermedades para disminuir su incidencia e incrementar los frutos sanos para disminuir el impacto de las enfermedades en la rentabilidad del cultivo.

PRINCIPALES RAZAS FISIOLÓGICAS DE ROYA AMARILLA DEL TRIGO EN MÉXICO

MAIN PHYSIOLOGICAL RACES OF YELLOW RUST OF WHEAT IN MEXICO

Rodríguez GMF[1]*, Huerta EJ[1], Villaseñor MHE[1], Leyva MG[2] , Martínez CE[1], Hortelano SRR[1]
[1]CIRCE-CEVAMEX, INIFAP, [2]UACH.
rodríguez.maria@inifap.gob.mx

La roya amarilla del trigo (*Puccinia striiformis f. sp. tritici*) es uno de los patógenos que en la actualidad amenaza la producción nacional de trigo en México, esto debido a que el hongo tienen la capacidad de evolucionar hacia nuevos biotipos del patógeno o razas fisiológicas; por mucho tiempo la raza 14E14 fue la más común en las zonas de trigo de temporal durante las siembras de verano y en el Bajío durante el invierno; en el ciclo P-V/1996 se presentó una raza designada como MEX96.11 (350MEX0) que afectó a variedades de trigo de temporal y de riego que poseen el gene *Yr27* y en el año 2002 se presentaron dos razas nuevas designadas como MEX02.63 (122MEX0) y MEX02.28 (730MEX0) con su fórmula de avirulencia/virulencia *Yr1,3,Tat, 17,27,Poll/ Yr2,6,7,8,9, A* y *Yr1, 3, Tat, 8, 27/ Yr2,6,7,9,17,Poll,A* respectivamente. Para el ciclo P-V/2003 se presentó la raza MEX03.37 (219MEX0) caracterizada principalmente por afectar al gene *Yr1* en particular. Con el objetivo de seguir monitoreando la variabilidad de razas existentes en las principales zonas productoras de trigo en México se colectaron muestras de roya amarilla en los ciclos de producción primavera-verano 2005, 2006, 2007 y 2008 en zonas de temporal y en el ciclo otoño-invierno 05-06, 06-07 en zonas de riego, se realizó la identificación de razas en invernadero en el Centro Internacional de Mejoramiento de Trigo (CIMMYT). Se identificaron 47 razas fisiológicas de las cuales sólo 24 fueron las que se presentaron en los diferentes ciclos de producción y sólo 8 fueron las que se presentaron con mayor frecuencia. La raza 219MEX0 (MEX03.37) con su fórmula de avirulencia/virulencia *Yr3,Tat, 8, 27,Poll* / *Yr1,2,6,7,9,17, A* fue la que se identificó con mayor frecuencia (34.49 %) en todos los ciclos de producción muestreados; la raza 218MEX0 (*Yr1,3, Tat,8,27,Poll/ Yr2,6,7,9,17*,) con un 10% sólo se encontró en el ciclo O-I/06-07 y P-V/2006, 2007 y 2008 ; la raza 91MEX0 (*Yr3,Tat, 8, 17, 27, Poll* / *Yr1,2,6,7,9, A*) se presentó con un 7.8% en todos los ciclos a excepción del P-V/2007 y 2008 ; la raza 251MEX0 (*Yr3, Tat, 27, Poll/ Yr1, 2, 6, 7, 8, 9, 17, A)* con un 5.2% se identificó con mayor frecuencia en P-V/2006 y 2007; la 88MEX0 *(Yr1,2,3,Tat, 8,17, 27,Poll / Yr6,7,9, A)* con un 4.8% fue más representativa en el ciclo O-I/05-06 y 06-07 aunque también se presentó en P-V/2006;y en menor frecuencia 3.4 % las razas 122MEX0 (*Yr1,3,Tat, 17,27,Poll/ Yr2,6,7,8,9, A);* 250MEX0 (*Yr1, 3, Tat, 27, Poll/ Yr2, 6, 7, 8, 9, 17, A)* y la 730MEX0 *(Yr1, 3, Tat, 8, 27/ Yr2,6,7,9,17,Poll,A)* de las cuales la 122MEX0 y 730MEX0 ya habían sido reportadas. En las principales zonas productoras de trigo de riego y temporal en México no se ha identificado virulencia para los genes *Yr5, 10, 15, 24, 26 y Sp,* pero si para los genes *Yr1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 17, 27, Poll y A*.

PROGRESO DE LA PUDRICIÓN BLANCA (*Sclerotium cepivorum* BERK), EN DOS CULTIVARES DE AJO (*Allium sativum* L.)

PROGRESS OF WHITE ROT *Sclerotium cepivorum* BERK, IN TWO CULTIVARS OF GARLIC (*Allium sativum* L.)

Cano S.A. [1*], Rodríguez G.M.P.[1], García E.R. [1], Delgadillo S.F. [2] y Rivas V.P.[3]
[1]Programa de Fitopatología-CP, [2]Campo Experimental Bajío-INIFAP, [3]Campo Experimental Valle de México-INIFAP
adycan739@gmail.com

En México, el hongo *Sclerotium cepivorum* (Berk), es causante de la enfermedad “pudrición blanca”, que reduce la calidad y el rendimiento del ajo en los estados productores de éste cultivo, la razón de esto es que este hongo puede sobrevivir en forma de esclerocios y permanecer en el suelo hasta por 20 años en ausencia de plantas hospedantes, ocasionando que la producción de éste cultivo se vea afectada. Es por esta razón que la mayoría de las investigaciones están enfocadas al control de la enfermedad, sin embargo para que éste control sea más eficiente es necesario que se complemente con estudios epidemiológicos del patosistema ajo-pudrición blanca, que establezca los criterios cuantitativos para un control de la enfermedad eficiente. El presente trabajo surge con la necesidad de estudiar el comportamiento temporal de la enfermedad y del patógeno en dos variedades de ajo para encontrar diferencias y similitudes entre las epidemias de ambas variedades. En el municipio de Cortázar, estado de Guanajuato, se establecieron dos ciclos del cultivo de ajo, con una variedad diferente cada uno, las cuales representaron repeticiones en el tiempo. Se utilizó una variedad de ajo morado “vikingo” y una de ajo blanco “PBII”. La parcela de la variedad morada, se dividió en 20 cuadrantes de 4 x 2 m cada uno, conteniendo 250 plantas por cuadrante; la parcela de la variedad blanca con una superficie de 32 x 32 m, se dividió en 64 cuadrantes de 4 x 4 m cada uno. En cada cuadrante se evaluó la incidencia y la densidad de inóculo. Las evaluaciones se hicieron cada 20 días. La densidad de inóculo se evaluó utilizando un método de muestreo en forma de X (Lin *et al*, 1979). La extracción de los esclerocios se realizó utilizando la metodología descrita por Papavizas (1972). El comportamiento temporal se cuantifico con el ajuste a modelos de crecimiento Gompertz, logístico y monomolecular. Los parámetros de tasa r_L, r_G y r_M se estimaron usando el modelo lineal general (GLM) con SAS System™ for Windows ver. 9.0. Las comparaciones de las tasas de crecimiento entre las diferentes curvas obtenidas, descritas por diferentes modelos no flexibles fueron realizadas después de aplicar la tasa absoluta media ponderada (ρ) para homologar todas las tasas de crecimiento a un mismo modelo mediante la siguiente fórmula: $\rho = r^* / 2m+2$ donde r* es la tasa de crecimiento de los modelos a homologar, y m toma valores de 0, 1 y 2 para los modelos monomolecular, Gompertz y logístico respectivamente. Los resultados obtenidos para ambas epidemias correspondientes a las dos variedades de ajo mostraron que la incidencia de la enfermedad para ambas variedades fue descrita por los modelos Gompertz y logístico, mientras que la densidad de inóculo fue descrita por el modelo logístico. La tasa de incremento de la incidencia en el ajo morado fue mayor (r_L=1.32) y significativamente diferente (P=0.05) que la tasa de incremento de la incidencia del ajo blanco (r_L=0.57), mostrando que la variedad de ajo morado fue más susceptible a la enfermedad que la variedad de ajo blanco. Las tasas de incremento de la densidad de inóculo para ambas variedades no presentaron diferencias significativas (P=0.05). El crecimiento del hospedante favoreció el incremento del inóculo y éste incremento se vio más favorecido dependiendo de la susceptibilidad del cultivo, lo cual se vio reflejado en el incremento de la enfermedad. Se concluye que la variedad “PBII” es un material tolerante a la enfermedad. La cantidad de inóculo presente en el suelo tiene un efecto directo en el porcentaje de incidencia de la enfermedad. Por lo cual la variedad tolerante, combinada con los métodos de control cultural y químico puede disminuir de manera importante el progreso de la pudrición blanca.

SITUACIÓN ACTUAL DE LA RESISTENCIA A LAS ROYAS DEL TRIGO EN MÉXICO

CURRENT STATUS OF THE RESISTANCE TO THE RUST OF WHEAT IN MEXICO

Huerta EJ[1]*, Villaseñor MHE[1], Rodríguez GMF[1], Leyva MSG[2]
[1] CIRCE-CEVAMEX, INIFAP. huerta. julio@inifap.gob.mx, [2] UACH

Tres royas que pertenecen al género *Puccinia* son las principales enfermedades que históricamente han causado grandes pérdidas en la producción nacional de trigo; si éstas royas no se controlaran genéticamente las pérdidas actuales serían del orden de 6000 mil millones de pesos, y si su control fuera químico las pérdidas serían cercanas a 1000 millones de pesos. Los patógenos que causan estas enfermedades en trigo son *Puccinia graminis* Pers. f.sp. *tritici* Eriks. & Henn que causa la roya del tallo; *P. triticina* Eriks (Syn= *P. recondita*. Roberge ex Desmaz. f.sp. *tritici*) que causa la roya de la hoja; y *P. striiformis* Westend f. sp. *tritici* que causa la roya amarilla. Uno de los principales objetivos del mejoramiento del trigo en México ha sido la resistencia a las royas o chahuixtles. Desde la liberación de Yaqui 50 la roya del tallo ha permanecido bajo control, pues a excepción de Zaragoza F75, todas las variedades liberadas para su cultivo en México han sido resistentes. Actualmente sólo existen seis razas que han estado presentes desde el final de los 70's y no se ha identificado ninguna otra raza en los monitoreos anuales que el INIFAP realiza hasta la fecha; sin embargo, esta roya presentó una nueva raza denominada *UG99* "TTKSK" (ya tiene una variantes más virulenta "TTKST"), que será una amenaza para la producción nacional. La roya lineal o roya amarilla; generalmente sólo ha sido importante en el trigo de riego cultivado en "El Bajío y algunas regiones donde se cultiva trigo de temporal en los Valles Centrales de México; este patógeno ha evolucionado al punto de convertirse importante en áreas donde la presencia de roya amarilla no causaba ninguna pérdidas en el rendimiento como es el caso de Noroeste de México y en particular en los estados de Baja California Norte, Sonora y Sinaloa; el hongo causante de esta enfermedad también ha evolucionando de tiempo en tiempo y ha sido capaz de desarrollar nuevas formas de virulencia capaces de vencer la resistencia de variedades resistentes al momento de liberación, y cuya resistencia dependía de uno o dos genes mayores; sin embargo la forma más sana y limpia desde el punto de vista ambiental ha sido el uso de variedades resistentes; como ejemplo la liberación de Roelfs F2007 para el Noroeste de México, Norteña F2007 para el Norte, Urbina S2007, Maya S2007, Josecha F2007 y Monarca F2007 para "El Bajio", y Nana F2007 y Altiplano F2007 para los Valles Altos permitirá mantener la producción de trigo y evitar pérdidas en rendimiento causadas por este hongo. La roya de la hoja es la más común de las royas y posiblemente la más distribuida tanto en el trigo de riego, como en trigo de temporal; los daños son menos espectaculares que los causados por la roya del tallo, pero ocurren más frecuentemente; en México la roya de la hoja causó epidemias en trigo en el noroeste de México durante el ciclo 1976-1977 en la variedad Jupateco F73 de trigo harinero y en la variedad Altar C84 de trigo cristalino durante el 2001 causando pérdidas significativas en el rendimiento; la roya de la hoja ha sido la causante de que variedades importantes como Seri M82 y Baviacora M92 de trigos harineros, y Altar C84, Atil C2000, Jupare C2001, y Banamichi C2004 de trigos cristalinos hayan dejado de cultivarse; en la actualidad se tienen variedades de trigo harinero con excelente nivel de resistencia durable a la roya de la hoja, y en el caso de trigos duros se está tratando de diversificar no solamente las fuentes de resistencia sino también se ha diseñado un programa para incorporar resistencia durable a este hongo.

VALIDACION DEL MANEJO INTEGRADO DE LA MONILIASIS DEL CACAO *Moniliophthora roreri* EN HUIMANGUILO, TABASCO

VALIDATION OF THE MANAGEMENT INTEGRATE OF MONILISIS OF COCOA *Moniliophthora roreri* IN HUIMANGUILLO, TABASCO

López APA[1], Ramírez GMA[1*], Hernández HC[1], Azpeitia MA[1], Acuña Miguel[2]
[1]INIFAP-Campo Experimental Huimanguillo, Tabasco. [2] Productor de cacao.
lopez.procopio@inifap.gob.mx

El cultivo de cacao en el estado de Tabasco ocupa la mayor superficie del país, social y económicamente representa ingresos para los 29,505 productores dedicados a la actividad. A partir del 2005 el cultivo empezó a reportar pérdidas importantes en su rendimiento, esta merma es causado por el Basidiomycete *Moniliophthora roreri* el cual afecta únicamente a los frutos del cacao en sus diferentes etapas de desarrollo. El objetivo del presente trabajo fue, validar las prácticas de manejo integrado para el control de *M. roreri* y con ello disminuir las pérdidas del cultivo e incrementar el rendimiento. El estudio se realizó bajo condiciones de campo, durante el periodo de agosto del 2008 a marzo del 2009, en un huerto de cacao de la variedad Guayaquil, de 12 años de edad, con una densidad de 625 plantas/ha y con sombra de arboles de cocohite (*Gliricidia sepium*) y chipilcoite (*Diphysa robinoides*). El control fitosanitario se aplico semanalmente, el cual consistió en remover los frutos enfermos que representaran fuentes de inoculo y de igual forma se aplicaron aspersiones mensuales del fungicida químico Hidróxido cúprico a razón de 2 kg por hectárea, con el fin de proteger a los frutos en sus diferentes etapas de desarrollo. El resultado muestra que con la combinación de estas actividades se obtuvo una incidencia de la enfermedad expresada en porcentaje de frutos enfermos del 17.5 % y un rendimiento total de 993 kilogramos de grano seco por hectárea. De lo anterior se puede concluir que con un manejo adecuado y oportuno la la enfermedad puede manejarse eficientemente y lograr una relación beneficio-costo de 1.9 el cual significa que de cada peso invertido al cultivo se recupera el peso y se obtiene una ganancia de noventa centavos el cual es atractivo al productor para continuar con la actividad cacaotera.

Socioeconomía

CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE FRIJOL EN NUEVO LEÓN, MÉXICO

CHARACTERIZATION OF THE PRODUCTION OF COMMON BEAN IN NUEVO LEON, MEXICO

Martínez MJ[1]* Acosta DE[1], Pinales QJF[1]
[1]Campo Experimental General Terán, CIR Noreste-INIFAP
jmtz_medina@hotmail.com

En Nuevo León, el 82% de la superficie dedicada a la agricultura se localiza en la zona centro y sur de la entidad. Los cultivos de grano como maíz, sorgo, trigo y frijol se siembran en alrededor de 140 mil hectáreas predominando el temporal. En promedio, el frijol se siembra en 6,119 hectáreas, con rendimiento de 612 kg/ha. Lo anterior se debe a la incidencia de una serie de factores asociados al mercado, al ambiente y al manejo del cultivo; no obstante existen posibilidades para incrementar la superficie de siembra y el rendimiento de grano mediante el uso de tecnología que permitan disminuir riesgos de producción, optimizar el uso de insumos y del proceso productivo. En este contexto, el objetivo del estudio fue realizar una descripción de la producción de frijol en Nuevo León. La metodología consistió en revisión y análisis de estadísticas oficiales sobre la producción de frijol, descripción del sistema de producción y revisión de los antecedentes de la investigación y transferencia de tecnología mediante análisis documental. En un periodo de 20 años (1986-2006) la superficie sembrada con frijol fue de 6,119 ha, de las cuales 4,748 estuvieron en la condición de temporal y el resto se sembró en riego, con rendimiento medio de 1,143 y 493 kg/ha, respectivamente. A partir de 1986, la superficie sembrada ha mostrado una caída cíclica cada 10 años; así en 1996, se sembró solo el 12% (1,441 ha) con respecto a 1986, en tanto que en 2006, la superficie fue de 2,728 ha (23.4%). El rendimiento de grano también ha sufrido modificaciones que van desde los 243 a 882 kg/ha en temporal y de 483 a 4,489 kg/ha en riego; es destacable el hecho de que la mayor producción ocurrió en 1996, año el que la siembra de frijol se sembró en menos superficie. La escasa superficie sembrada y el bajo rendimiento (similar al promedio nacional), sin duda que se debe a uso de tecnologías tradicionales de producción; al respecto, en la parte sur de la entidad el sistema productivo se caracteriza por ser de bajos insumos, con variedades locales y presencia de tipo “Flor de Mayo”, que se siembra durante mayo y junio en temporal, con problemas asociados a sequía, maleza y plagas. En el resto de la entidad, se siembra “Pinto Americano” durante la primera quincena de septiembre, en donde los problemas son maleza y lluvias a cosecha. En las áreas de riego (región de Vaquerías), el principal problema es la presencia de enfermedades. Un problema común es el corte manual de plantas, representando el costo de producción más alto (alrededor de $2,000.00 por hectárea), lo cual es la principal limitante. La investigación y transferencia de tecnología ha sido un proceso discontinuo; al respecto, en el periodo de 1979 a 1984 se realizaron por parte del ahora INIFAP, la mayor cantidad de acciones, las cuales estuvieron enfocadas hacia la prueba de variedades y fechas de siembra tanto en riego como en temporal; los resultados reafirmaron que la siembra debe de realizarse a fines de agosto y principios de septiembre, siendo las mejores variedades Agrarista y Delicias-71. La siguiente etapa fue de 1989 a 2000, donde se identificaron a Pinto Anzaldúas-91, Pinto Lagunero, Pinto-114, Negro Michigan y Negro Huasteco. Recientemente, se ha identificado al cultivar Pinto Saltillo, el cual ha sido adoptado por algunos productores de la zona central de Nuevo León y está en marcha un proceso de validación e introducción en otras regiones. Otras acciones recientes son la siembra en hileras estrechas, labranza de conservación, uso de biofertilizantes, validación y ajustes a la tecnología de corte y trilla. Aunque Nuevo León, será siendo deficitario en la producción de frijol, se abren posibilidades para incrementar la superficie de cultivo y el rendimiento de grano, toda vez que representa una alternativa viable considerando el precio de venta.

CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE MELÓN CANTALOUPE EN EL EJIDO DE IGNACIO ZARAGOZA, MUNICIPIO DE VIESCA, COAHUILA

CARACHTERIZATION OF CANTALOUPE MELON PRODUCTION IN EJIDO IGNACIO ZARAGOZA, VIESCA, COAHUILA COUNTY

Leyva NS[1], Espinoza AJJ, Pastor LFJ, Carrillo FR, Chew MYI, Ramírez DM.
[1]INIFAP Laguna
leyva.saul@inifap.gob.mx

El Ejido Ignacio Zaragoza se sitúa en el noroeste del municipio de Viesca en el Estado de Coahuila; cuenta con una población de 565 habitantes que dependen casi en su totalidad de las actividades del sector agropecuario, las cuales son seriamente restringidas por un medio árido con limitación de agua; siendo las principales actividades la producción caprina y la siembra de melón, cuya producción es estrictamente estacional en función de la demanda. Los productores de este ejido utilizan tradicionalmente riego rodado, sin embargo en los últimos dos años, poco a poco han ido implementado riego por goteo con acolchado, aun sin contar con la suficiente información sobre el cultivo bajo esta modalidad. El objetivo de este estudio consistió en determinar los aspectos productivos y de comercialización de dicho cultivo, para lo cual, se aplicó una encuesta a 15 productores que representaron el 28% del total de meloneros del ejido, en un periodo que comprendió del día 13 de abril al 18 de mayo de 2009; dicha encuesta abarcó aspectos de organización, proceso productivo, cosecha y comercialización. En cuanto al aspecto social y de organización, se determinó que la edad promedio de los productores es de 48 años, con una escolaridad de secundaria terminada y con experiencia en el cultivo desde 1 hasta los 29 años. El 80% pertenece algún tipo de organización de productores, generalmente de carácter informal, de las que han obtenido beneficios como la compra en común de semillas y fertilizantes, uso de maquinaria y pago de servicios en colectivo. El 60% de los productores considera que la aportación a sus ingresos totales anuales por el cultivo de melón, está en el rango del 25 al 50% y la mayor parte de ellos acepta haber recibido algún tipo de apoyo por parte de programas de gobierno. El promedio de la superficie cultivada por productor es de dos hectáreas. La totalidad de los productores ha solicitado créditos a las casas proveedoras de insumos y en algunas ocasiones al crédito informal con altas tasas de interés. En cuanto a la asesoría técnica, la mayoría recurre a los ingenieros de las casas comerciales. La primera siembra se realizó durante las tres primeras semanas de abril, programando su segunda siembra en la primera semana de junio y algunos durante la primera mitad de julio; pocos productores programan una tercera siembra en los primeros días de agosto. Las únicas variedades sembradas correspondieron a los híbridos Magnum y Cruiser. No hacen análisis de suelo y los fertilizantes más utilizados son: urea, MAP, DAP y sulfato de amonio, aplicados en el sistema de riego. Todos tienen acceso al riego por tres horas diarias a partir de la siembra. Los problemas sanitarios en cuanto a plagas fueron asquel, *Ponera* spp; pulgón, *Aphis gossypi*, mosquita blanca, *Bemisia argentifolii*; y diabrótica, *Diabrotica* spp; que combaten con Sevin, Furadan y Endosulfan; la enfermedad más recurrente es el Damping off que combaten con Tecto, mientras que la maleza la controlan manualmente. El año 2009 fue la primera vez que se utilizaron abejas para polinización con cinco cajones para 38 hectáreas, los cuales fueron colocados durante la floración. En cuanto a la comercialización, el 100% de los entrevistados vende su producto a tres intermediarios que operan en Matamoros y Congregación Hidalgo, Coah. La información que arrojó la aplicación de estas encuestas señala aquellos aspectos donde se demanda mayor asesoría técnica. Se sugiere que aun cuando los productores reciben asesoría por parte de las casas comerciales, se requiere de asesoría especializada en un paquete tecnológico específico para la región con las posibilidades de alcanzar mejores rendimientos.

Proyecto apoyado por COECyT, COAH-2008-C07-92890.

CARACTERIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN EN EL FUNDO LEGAL DE ZACUALPAN DE AMILPAS, MORELOS: UNA IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA PRODUCTIVA Y LÍNEAS DE ACCIÓN

CHARACTERIZATION OF THE PRODUCTION UNITS IN ZACUALPAN DE AMILPAS, MORELOS: AN IDENTIFICATION OF THE PRODUCTIVE PROBLEMATIC AND LINES OF ACTION

Martínez RJL[1]*, López MR[1], Díaz PG[1], Sánchez CI[2], Vázquez AJMP[3], Ambriz CR[3], Trujillo CA, Galván CH[3].
[1]INIFAP-CECOT, [2]INIFAP-CENIDRASPA, [3]INIFAP-CEZAC. martinez.jose@inifap.gob.mx

El diagnóstico se conceptualiza como una actividad científica diseñada, para conocer la situación pasada y presente que explique el desarrollo de los sistemas productivos y aporte elementos para la predicción de sus tendencias, razón de estudio del presente trabajo en la localidad de zacualpan de amilpas, morelos; cuyos objetivos son: identificar, caracterizar y tipificar las unidades de producción dentro del fundo legal barrio bajo. Metodológicamente se recurrió a las técnicas de investigación exploratoria, investigación participativa y métodos etnográficos. La población objetivo estuvo conformada por 93 usuarios pertenecientes al barrio de san juan y barrio de san pedro, con 70 y 23 respectivamente. El tipo de estudio realizado fue descriptivo y de conjunción de variables, se aplicó un muestreo aleatorio estratificado con asignación directa en acuerdo al número de usuarios en cada estrato. En el cálculo del tamaño de muestra se utilizó un nivel de confianza del 95 por ciento, aplicando el criterio de máxima varianza para “p y q” y un error permitido del 15 por ciento. Los resultados indicaron que la edad promedio de los usuarios del sistema de riego es de 57 años, el 2.5 por ciento de ellos no saben leer y escribir, el 35 por ciento tiene instrucción primaria, el 12.5 por ciento secundaria, el 20 por ciento bachillerato, el 22.5 por ciento licenciatura y el 7.5 son normalistas. El 24 por ciento se ocupa en diversos oficios como son: operadores de transportes (fleteros y taxistas), jardineros, modistas, electricistas, albañiles, panaderos-reposteros, el 19 por ciento son asalariados (empleo en ayuntamiento, agencia de viajes, veladores, entre otros), el 16 por ciento se ocupa en labores del hogar, el 13 por ciento en el comercio (abarrotes, ferretería, venta de electrodomésticos), el ocho por ciento se ocupa en la huerta. Las actividades de menor porcentaje son: docencia, servicios profesionales (medicina), jornaleros y trabajo agrícola en la parcela ejidal. La actividad colateral o secundaria es, en la mayoría de los casos, el “trabajo en la huerta”, la cual realizan en el tiempo libre o fines de semana, con excepción de los usuarios cuya actividad principal es el trabajo en la huerta. Para la definición de las tipologías se aplicó el método cualitativo simple de criterios centrales propuesto por gutman (1988); las variables clasificatorias fueron: tipo de sistemas de producción, superficie del predio, superficie disponible para cultivar, lugar de residencia, ingreso promedio, origen del ingreso, disponibilidad de agua, apoyos en créditos, activos en la unidad de producción y mano de obra. De los resultados obtenidos se concluyó que las unidades de producción se hallan diferenciadas entre sí según el sistema de producción predominante y el tamaño de la superficie; en su mayor parte no son fuentes generadoras de ingresos, pero tienen una alta contribución ambiental, misma que se encuentra en un estado de vulnerabilidad debido al crecimiento de la traza urbana, al fraccionamiento cada vez mayor entre integrantes de las familias e insuficiente disponibilidad de agua. En el proceso se identificaron cuatro grupos de productores, clasificándose conforme a nueve variables: tipo de sistema de producción, superficie, lugar de residencia, ingresos, origen de los ingresos, disponibilidad de agua, apoyos en créditos, activos en la unidad de producción y empleo de mano de obra. El grupo codificado como cuatro es el que concentra el mayor numero de usuarios (el 57.5 %), el grupo uno concentra apenas el 10 por ciento, el grupo 2 el 20 porciento y el grupo 3 el 12.5 por ciento; en el conjunto de los grupos un factor limitante de alto impacto es la insuficiente disponibilidad de agua y la consecuente pérdida de especies forestales, bajos rendimientos de cultivos y baja productividad en las especies pecuarias. Las expectativas sobre el uso del sistema de riego varían según el uso del suelo, el tipo de sistema de producción y el tipo de patrón de cultivo o especie animal en explotación.

Financiado por SAGARPA y el Gobierno del Estado de Morelos.

CARACTERIZACIÓN TÉCNICA Y TIPOLOGÍA DEL PRODUCTOR DE DURAZNO (*Prunus Persica* L. Batsch) EN EL ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO

CHARACTERISATION TECHNICAL AND TYPOLOGY THE FARMER OF PEACH (*Prunus Persica* L. Batsch) IN THE ESTADO DE MEXICO, MEXICO

Larqué SBS[1], Sangerman JDM[1*] y Reyes ML[2]
[1]Campo Experimental Valle de México, INIFAP. [2]Oficinas Centrales, INIFAP.
dsangerman@yahoo.com.mx

El cultivo de durazno en el Estado de México, México, principalmente en los municipios de Coatepec de Harinas y Temascaltepec, ha ido en aumento tanto en superficie como en valor de la producción. El objetivo del estudio consistió en analizar la caracterización técnica y tipología del productor de durazno, en 2007. El método de muestreo utilizado fue una muestra simple aleatoria, con asignación proporcional al tamaño del estrato, la cual consistió en aplicar un cuestionario con preguntas cerradas y abiertas a 50 productores ejidales y pequeños propietarios. Se preguntó sobre las variables: variedad de durazno, superficie sembrada, variedades para la región, variedades de durazno que conoce el productor, producción, tiempo de sembrar el duraznero, costos de producción, decisión para cambiar las variedades, venta del cultivo, rendimientos, venta de la cosecha, jornales y participación familiar en el proceso del cultivo. Enfermedades y su combate: problemas, clases y control de plagas y enfermedades en los terrenos de los productores, aplicación y costos de agroquímicos; fertilizantes: aplicación, tipos, costos y usos de fertilizantes. En los aspectos técnicos algunos problemas son: plagas y enfermedades en las diversas etapas del árbol, se identificó la necesidad de implementar programas de capacitación, ya que al no existir los productores están disgregados, toda vez que, no existe una organización que les permita hacer un frente común a sus problemas. Los resultados indicaron que los principales problemas técnicos fueron: manejo agronómico, calidad del fruto, tamaño de la huerta y el mercado en el que vende el producto y escasa asesoría técnica. Se constató que 21% de los productores concentran 57% de la superficie, mientras 72%, posee solamente 6% lo que indica que hubo productores grandes y pequeños. El rendimiento de 2.5 y 25 ha. El concepto de caracterización tecnológica y tipología del productor, articulan la secuencia metodológica empleada en esta investigación.

CONVERSIÓN DE HUERTOS CONVENCIONALES DE LIMÓN "PERSA" A ORGÁNICOS EN TLAPACOYÁN, VERACRUZ, MÉXICO. LIMITANTES DEL PROCESO DE ADOPCIÓN

CONVERSION OF "PERSA" CONVENTIONAL LEMON FARMS TO ORGANIC FARMS IN TLAPACOYAN, VERACRUZ, MEXICO. OBSTACLES IN THE PROCESS

Ayala GAV*[1]; Almaguer VG; Teja GR[3] y Ayala GOJ[4]
[1]OCIMA-INIFAP,Campo experimental Valle de México [2]Universidad Autónoma Chapingo, Fitotecnia
[3]Universidad Autónoma del Estado de México [4]Recursos Genéticos y Productividad, Colegio de Postgraduados avag72@yahoo.com

De acuerdo con los datos del Sistema de Información Agropecuaria y Pesquera, en el lapso de 1980 a 2007, la superficie sembrada de limón en el Estado de Veracruz ha tenido un crecimiento anual de 3.3%. El considerable aumento en la superficie y producción ha contribuido a que los precios reales del limón desciendan vertiginosamente. Ante este panorama urge encontrar alternativas que permitan que el productor de limón fortalezca su competitividad. La producción orgánica puede ser una de ellas, por esta razón, con la finalidad de facilitar a productores de limón 'Persa' de Veracruz la conversión de sus Unidades de Producción (UP) de convencionales a orgánicos y lograr su certificación en el mediano plazo, se realizaron recomendaciones para que los productores convirtieran sus huertas a orgánicas. En el primer año, se tuvieron una serie de limitantes para la adopción adecuada de prácticas orgánicas, destacando la cultura para preparar o conseguir los productos orgánicos y aplicarlos de manera oportuna. Los productores sabían cómo trabajar los huertos, pero al haber necesidad de cambiar el sistema de producción, la adopción de nuevas innovaciones, no fue rápidamente asimilada. Para estudiar las razones de la reducida adopción en el primer año, se elaboró una red de innovación. Aunque su densidad y conectividad fue baja, hubo comunicación entre un porcentaje adecuado de nodos, lo que indicó que fue factible continuar con el proceso de innovación y lograr en el segundo año, buena rentabilidad.

DESARROLLO DE UNA METODOLOGIA PARA EL MANEJO INTEGRAL DEL TRASPATIO COMO MEDIO PARA SUPERAR LA INSEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA POBREZA EN REGIONES MARGINADAS DEL ESTADO DE PUEBLA

DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY FOR THE INTEGRAL MANAGEMENT OF THE BACKYARD PRODUCTION AREA AS A WAY TO ALEVIATE THE FOOD INSECURITY AND THE POVERTY IN REGIONS OF THE PUEBLA STATE

Paredes SJA[1], Álvarez GJF[1], Aguirre AL*[1], Salcido RBA[1]
Colegio de Postgraduados – Campus Puebla
paredes52@colpos.mx

El presente trabajo tuvo como objetivo analizar la metodología de trabajo que llevaron a cabo los Prestadores de Servicios Profesionales (PSP) adscritos al “Programa de Fortalecimiento de la Producción de Traspatio de Familias Pobres para Garantizar su Seguridad Alimentaria”, del Programa Estatal de Seguridad Alimentaria (PESA-Estatal) de la Secretaría de Desarrollo Rural (SDR) del Gobierno del Estado de Puebla, la institución en cuestión compartió con el Colegio de Postgraduados, Campus Puebla la dirección, asesoría y, capacitación técnica y metodológica del personal que integrado al Programa. Se definió un marco conceptual y operativo sobre el manejo integral del traspatio que incorporó los componentes: 1) agrícola (agricultura de solar, hortalizas, frutales y producción en invernaderos), 2) pecuario (manejo, sanidad y mejoramiento genético de ganadería familiar y especies de ganado mayor que habitan en el traspatio), 3) agua (captación, almacenamiento y distribución), y, 4) complementario (estufas Lorena, producción y aplicación de compostas y diversas ecotecnias). Estos componentes integrados por los aspectos socioeconómicos y con énfasis en el funcionamiento de la unidad de producción y la participación de la familia campesina como ente integrador del sistema; lo anterior establecido en la metodología de trabajo del PSP definida por el Colegio de Postgraduados para la operación del Programa. Para análisis de la metodología propuesta se llevó a cabo el seguimiento de los PSP en su quehacer cotidiano, y a tres años de operación del Programa se aplicó un cuestionario a una muestra de 35 PSP, con la finalidad de identificar en qué medida se aplicaron los diversos elementos de la metodología, una vez que habían accedido a los recursos del Programa de Desarrollo de Capacidades (PRODESCA) de la Alianza para el Campo. Dichos elementos son: 1) Integración de grupos de trabajo, 2) Diagnóstico del traspatio, 3) Planeación, 4) Programación, 5) Promoción del programa de trabajo, 6) Constitución de cajas de ahorro, 7) Incorporación del conocimiento campesino, 8) Elaboración y ejecución de proyectos, 9) Gestión de proyectos y de recursos, 10) Organización del trabajo cooperativo, 11) Capacitación y asistencia técnica, 12) Intercambio de experiencias de los integrantes de los grupos y 13) Seguimiento y evaluación. Los resultados señalan logros interesantes en cuanto a la modernización de los traspatios, en forma parcial y combinados con la lógica productiva tradicional campesina. Con relación a la metodología aplicada, el PSP dio mayor énfasis a los elementos convencionales de planeación y de la normatividad del PRODESCA, en la búsqueda de recursos materiales y financieros para la transformación del traspatio relegando los relacionados con la lógica económica productiva de los campesinos; sin embargo en los casos en que se aplicaron elementos de la metodología que fortalecen la transferencia y adopción de innovaciones se cuenta con una trasformación más integrada de los traspatios y una familia campesina con mayores capacidades para establecer mecanismos de suficiencia de alimentos para su consumo y en ciertos casos, la producción para la venta.

Apoyado por la LIP Desarrollo Rural Sustentable del CP y la SDR Puebla.

EL FINANCIAMIENTO AGRÍCOLA EN MÉXICO

THE AGRICULTURAL FINANCING IN MEXICO

González RFJ[1]*, Hernández MJ[1], Rebollar RS[1], Rojo RR[1], Tinoco JJL[1].
[1]Centro Universitario UAEM Temascaltepec
fegora24@yahoo.com.mx

En el sector rural de nuestro país, la oferta de servicios financieros es limitada, debido a escasas estructuras técnicas especializadas de la banca, poco desarrollo de intermediarios financieros no bancarios (IFNB); sólo el 15 % de los agricultores y microempresarios tiene acceso al crédito, el 65 % del crédito proviene de proveedores de insumos e IFNB y el 50 % de productores y microempresarios recurren al financiamiento informal. Bajo este panorama, existen marcadas diferencias en los montos otorgados a los productores individuales rurales por tipo de acreditante; el crédito promedio para los productores es de entre 10 mil a 30 mil pesos en préstamos formales y menos de 3 mil pesos en préstamos informales y de proveedores o semi-formales. Lo anterior refleja la situación de 5.3 millones de productores individuales rurales, dos tercios con un perfil de pequeños productores, y de 216 mil empresas rurales, de las cuales el 97 % forman parte de la micro y pequeña empresa rural (FIRA, 2003). En este sentido, los últimos años se han caracterizado por un abandono de las políticas institucionales de apoyo al campo, al reducirse de manera considerable los montos de financiamiento hacia el sector; asimismo, el financiamiento agropecuario y rural en México se desarrolla con baja penetración financiera, ya que de acuerdo con el Banco Mundial, el crédito doméstico provisto por el sector bancario en México durante 2004 representó 38.4 % del PIB, mientras que el promedio ponderado en los países de ingresos medios fue de 78.4 % y en los países de ingresos altos fue de 161.3 %. El presente trabajo analiza el comportamiento del financiamiento de la banca comercial y de desarrollo hacia el sector agropecuario de nuestro país durante el periodo 2005-2007, estudia el índice de penetración financiera del crédito agropecuario respecto al PIB agropecuario y finalmente, examina el comportamiento de los fondos destinados al sector por los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) y la Financiera Rural. Para el análisis de dicho trabajo se utilizaron datos provenientes de fuentes de información secundaria como el Banco de México, la Comisión Nacional Bancaria y de Valores y el INEGI, con lo cual se generaron indicadores cuantitativos como tasas medias de crecimiento anual (TMCA) y promedios ponderados. Los resultados mostraron que el financiamiento total de la banca al sector agropecuario durante los últimos 12 años (1995-2007) ha registrado un crecimiento negativo del 5.55 %, alentado principalmente por los bajos montos destinados por la banca de desarrollo y su consecuente tasa de crecimiento negativa (21.93 %). Durante dicho lapso de tiempo la cartera total de crédito para el sector agropecuario fue en promedio de 43 mil millones de pesos, participando la banca comercial con el 78.54 % del monto total y la banca de desarrollo con únicamente el 21.46 %. El financiamiento canalizado por la banca total hacia el sector agropecuario, medido como el índice de penetración hacia el sector, ha venido disminuyendo gradualmente su proporción respecto al Producto Interno Bruto (PIB) agropecuario en los últimos 12 años, pasando su participación de 43.43 %, alcanzada durante 1995 a 6.73 % en el 2007. Durante el periodo de 1995 a 2006, la cartera de crédito canalizada por FIRA y Banrural-Financiera Rural al sector agropecuario de nuestro país fue en promedio de 40,253 millones de pesos, registrando un crecimiento promedio anual del 11.54 %. El 73.75 % de dicho saldo de cartera fue descontado por FIRA y el restante 26.25 % proveído por Banrural-Financiera Rural; el financiamiento total otorgado por ambas instituciones de crédito llegó a representar durante dicho periodo, el 125 % del financiamiento total destinado a todo el sector agropecuario de nuestro país. En este sentido, la cartera de crédito destinada por FIRA al sector se ha ido incrementando a un ritmo (TMCA) del 12.34 % durante el mismo periodo, al pasar de 14,659 millones de pesos otorgados durante 1995 a 52,994 millones durante el 2006. Por su parte, el monto del financiamiento de Banrural-Financiera Rural se ha mostrado irregular durante el mismo lapso de tiempo, con una cartera de crédito promedio de 10 mil millones de pesos y una TMCA del 9.01 %.

LA CEBADA MALTERA DE RIEGO EN EL BAJÍO MEXICANO

THE IRRIGATED BARLEY MALT IN THE MEXICAN BAJÍO

Islas GJ[1], Zamora DM[1]*, Gámez VFP[2], Ayala FSI[1].
[1]Campo Experimental Valle de México, INIFAP, [2]Campo Experimental Bajío, INIFAP.
islas.juan@inifap.gob.mx

En el ciclo otoño invierno, el principal estado productor de cebada maltera es Guanajuato. Ésta entidad en el periodo 2003 -2007, en promedio, aportó el 87% de la producción nacional de cebada en riego. El volumen de producción de este grano en condiciones de riego a nivel nacional en los últimos cuatro años ha presentado una tendencia decreciente, pasando de 443.4 mil toneladas en el año 2003 a 203 mil toneladas para el año 2007. Lo que representa una tasa de crecimiento medio anual de -17.73%. Para fomentar la producción de cebada maltera en las zonas de riego, la industria incrementó los precios de compra en 56%. En 2007 la tonelada de cebada maltera se compró en 2,135 $ t^{-1} y para 2008 en 3,341 $ t^{-1}.Para medir el efecto de ésta política y determinar la rentabilidad del cultivo, se tomo una muestra de 18 productores en el mes de mayo de 2008. La información obtenida se comparó con los datos registrados en al año 2007. Se obtuvo información de: a) los costos directos, se refiere a los pagos en mano de obra, utilización de maquinaria para las diversas labores, gastos en insumos, riegos y transporte; y b) los costos indirectos, que contemplan la renta de la tierra y el costo financiero. Los precios se deflactaron a diciembre de 2008. Los costos directos de producción se incrementaron en 3.16%. Este aumento es atribuible al incremento en los insumos (12.5%), riego y transporte (17.03%), y a la disminución de las labores mecanizadas (25.19%). El costo total (incluye renta de la tierra y costo financiero) se incremento en 3.87%. El ingreso bruto por hectárea que recibieron los productores de cebada para el estado de Guanajuato pasó de 16,968 $ ha^{-1} en 2007 a 21,957 $ ha^{-1} en 2008. Representa una diferencia de 29.4%. El ingreso neto considerando sólo los costos directos paso de 6,646 a 11,309 $ ha^{-1}. Equivale a 70.17%. Considerando el costo total, el ingreso neto paso de 3,289 a 7,748 $ ha^{-1} equivalente a 135.62%. La rentabilidad del cultivo pasó de 64% a 106% considerando solamente los costos directos y de 24% a 55% tomando en cuenta la totalidad de los costos. La política de fomento impulsada por la industria se reflejó en la rentabilidad del cultivo de cebada en el estado de Guanajuato.

Comparativo de costos de producción, ganancia y rentabilidad por hectárea de cebada de riego ciclo otoño-invierno (pesos de diciembre de 2008)

Concepto	2007	2008
Costos Directos de Producción	10,322	10,649
Costos Indirectos de Producción	3,357	3,560
Costos Totales de Producción	13,679	14,209
Ingreso Bruto	16,968	21,957
Ingreso Neto con Costos Directos	6,646	11,309
Ingreso Netos con Costos Totales	3,289	7,748
Rentabilidad con Costos Directos (%)	64	106
Rentabilidad con Costos Totales (%)	24	55

LA CEBADA MALTERA DE TEMPORAL EN LOS VALLES ALTOS DE LA MESA CENTRAL

THE DRYLAND BARLEY MALT IN THE HIGH VALLEYS OF CENTRAL MEXICO

Islas GJ[1], Zamora DM[1]*, Gámez VFP[2], Ayala FSI[1].
[1]Campo Experimental Valle de México, INIFAP, [2]Campo Experimental Bajío, INIFAP.
islas.juan@inifap.gob.mx

En el ciclo Primavera-Verano (P-V), los principales estados productores de cebada maltera son Hidalgo, Tlaxcala, Estado de México y Puebla. Estas entidades aportan más del 90% de la producción nacional de cebada en grano de temporal. El volumen de producción de éste cereal en las condiciones de secano, en el periodo de 2003 a 2007, ha presentado una tendencia decreciente, pasando de 528 mil toneladas en 2003 a 429 mil toneladas en 2007. Lo anterior representa una tasa de crecimiento medio anual de -5.06%. Para cubrir la demanda de cebada maltera, la industria cervecera ha tenido que recurrir a las importaciones de este grano de manera frecuente y creciente. En el año 2003 se importaron 21 mil toneladas de cebada y para el año 2008 las importaciones aumentaron a 177 mil toneladas, lo que equivale a una tasa de crecimiento medio anual de 53.16%. Como una medida para fomentar el cultivo de cebada en la zona de temporal, la industria en el año 2008 incremento en 49.29% el precio de compra de la cebada, pasando de 2,800 $ t^{-1} en el año 2007 a 4,180 $ t^{-1} en el año 2008. Para medir el efecto de esta política de fomento y la rentabilidad del cultivo, se entrevistaron a 44 productores cebaderos de los estados indicados en los mese de noviembre y diciembre de 2008. Se identificaron los: a) costos directos, se refieren a pagos de insumos, renta de maquinaria, retribución a la mano de obra y transporte, y b) costos indirectos, contempla la renta de la tierra y el costo financiero. La información obtenida en el año 2008 se comparó con la información del año 2007. Los precios se deflactaron a pesos de diciembre de 2008. El costo directo de producción de cebada de 2007 a 2008, aumentó 27.45%. El incremento en los costos directos se debió básicamente al aumento en los insumos (fertilizantes y agroquímicos) los cuales aumentaron 64.56% y a las labores mecanizadas 15.05%. El costo total (incluye la renta de la tierra y el costo financiero del capital) aumento 25.56%. El ingreso bruto por hectárea que recibieron los productores de cebada para la región de los Valles Altos de la Mesa Central fluctuó de 7,029 a 12,060 $ ha^{-1}, lo que representa una diferencia de 71.57%. El ingreso neto considerando solamente los costos directos pasó de 2,975 a 6,878 $ ha^{-1}, equivalente a 131.19%. Sí se considera el costo total el ingreso neto pasó de 1,845 a 5,536 $ ha^{-1}, equivale a 200.5%. La rentabilidad del cultivo pasó de 73.18 a 132.75% considerando solamente los costos directos y de 35.51 a 84.86% si se toma en cuenta la totalidad de los costos. La política de fomento se reflejó en la rentabilidad del cultivo de cebada en los Valles Altos de la Mesa Central.

Comparativo de costos de producción, ganancia y rentabilidad por hectárea de cebada de temporal ciclo primavera-verano (pesos de diciembre 2008).

Conceptos	2007	2008
Costos directos	4,066	5,182
Costos indirectos	1,130	1,342
Costo total de producción	5,196	6,524
Ingreso bruto	7,029	12,060
Ingresos netos con costos directos	2,975	6,878
Ingresos netos con costos totales	1,845	5,536
Rentabilidad con costos directos (%)	73.18	132.75
Rentabilidad con costos totales (%)	35.51	84.86

Fuente: Cálculos propios.

PERFIL DE MERCADO DE CHILE SECO

MARKET PROFILE OF CHILE SECO

Pérez ML[1], Cabrera AD [1]
[1]C.E. Mocochá, INIFAP perez.luis@inifap.gob.mx

El Chile poblado verde cuando madura se transforma en Chile Seco Ancho. Se usa como verdura cuando está fresco, pero su uso es más frecuente como condimento. Agrega un toque de color rojizo en los diferentes guisos. De buen tamaño, forma triangular, color vino oscuro y sabor picante y acre.el objetivo de este estudio fue conocer las características, tendencias y oportunidades del mercado nacional de chile seco ancho. La metodología para la recopilación de la información de este estudio se baso en la búsqueda y consulta de fuentes secundarias, y mediante entrevistas directas a productores, comerciantes, consumidores y funcionarios del sector publico relacionados con la producción y comercio de este chile. Destacan por su superficie cosechada San Luis Potosí con más de 11 mil hectáreas y Zacatecas con más de 7 mil, le siguen Aguascalientes con 774, Puebla con 634, Durango con 34 y Nayarit con 7.5. En la producción de chile seco ancho sigue sobresaliendo San Luis Potosí con más de 21 mil toneladas, seguido de Zacatecas con 8,733, Aguascalientes con 1,432, Puebla con 237, Durango con 81 y Nayarit con15. La producción nacional de chile seco ancho durante el 2002 y 2003 mostro un bajo volumen al situarse alrededor de las 2,000 toneladas por año, pero para el año 2004 presenta un incremento significativo al producirse 33,316 toneladas, siendo este volumen el más alto del periodo 2002-2007, en los siguientes año presenta una tendencia a la baja llegando a 29,087 toneladas en el 2007, una disminución del 14.5% en relación con el 2004. Los precios medios rural nominal y real del chile seco ancho del 2002 al 2007 actualizados a precios del 2008, del 2002 al 2003 ambos precios suben, llegando el nominal a $ 44.94 y el real a $ 56.18, siendo estos precios los más altos del periodo, del 2004 al 2006 ambos precios bajan llegando el nominal a los $ 22.31 y el real a $ 24.65, siendo estos los precios más bajos de todo el periodo, recuperándose para el año 2007, de manera general los precios presentan una tendencia a la baja. Los precios medios por año por kilogramo de 1998 al 2008 a precios actualizados de 2008 de las centrales de abastos del Distrito Federal, Guadalajara y Monterrey, tienen comportamiento similar durante el periodo señalado y en la mayoría de los casos los precios de la central de abastos de Distrito Federal y Monterrey registran los mayores precios, mientras los precios de Guadalajara solamente en el 2008 registra el mayor pecio de las tres centrales. Los precios medios por mes por kilogramo de chile seco registrados en las centrales de abasto del DF, Monterrey y Guadalajara durante el periodo de 1988 a 2008 actualizados a precios del 2008, presentan tendencias similares durante el año, sus mayores precios se alcanzan en los meses de mayo, junio, julio y agosto. La balanza comercial, en volumen y valor de chile seco de México durante el periodo 2000-2006, podemos solamente es favorable en el 2000, ya que del 2001 al 2006 son totalmente deficitarias, tanto en volumen como en valor, mostrando una clara tendencia aumentar este déficit de 2001 al 2005 al pasar de 3,376,000 dólares en el 2001 a 38,101,000 de dólares en el 2005, lo que representa un incremento superior a 10 veces al déficit del 2001, para el 2006 el déficit se reduce a 11,443,000 dólares. A manera de conclusiones podemos decir que los mayores precios de este chile se registran en los meses de mayo, junio, julio y agosto, las altas importaciones demuestra que nuestro país es deficitario en este producto, aunque algunos aseguran que el chile seco se está importando por su bajo precio, pero que es de mala calidad, lo cierto del caso es que es una suma importante de dólares os que están saliendo del país por estas importaciones que pudieran ser cubiertas por los productores nacionales.

Apoyado por el fondo sectorial SAGARPA-CONACYT-COFUPRO.

PERFIL DE MERCADO DE LIMON PERSA

MARKET PROFILE OF LEMON PERSIAN

Pérez ML.[1]
[1]C.E. Mocochá, INIFAP perez.luis@inifap.gob.mx

En la actualidad el mercado es determinante para el desarrollo de cualquier actividad productiva, ya que mediante la comercialización los productores buscan una fuente de ingresos para su bienestar económico y social, sin embargo, el desconocimiento de las condiciones y características del mercado ha propiciado significativas pérdidas a muchos productores. Por tal situación es importante contar con estudios de mercado que permitan conocer las características y perspectivas que los productos tienen en el mercado, para determinar la viabilidad comercial del producto. El objetivo de este estudio, fue contar con información de las características y tendencias del mercado de limón persa en Yucatán. La recopilación de la información se realizo mediante la búsqueda y consulta de fuentes secundarias, como son: informes oficiales, estadísticas, artículos y todo documento publicado de forma impresa o en internet relacionado con este estudio, la información primaria se recopilo mediante entrevistas a productores, comerciantes, consumidores, investigadores y funcionarios públicos relacionados con la comercialización del limón. Posteriormente se clasifico y proceso toda la información primaria y secundaria para su análisis y elaboración de los resultados. Durante el periodo 2000-2004 la producción nacional de limón persa muestra una dependencia a la alza con un incremento de 56.5%, bajando en el 2005 y 2006 para recuperarse en el 2007, mientras que la producción de Yucatán desciende en el periodo 2001-2003 en relación con el año 2000, subiendo nuevamente en el periodo 2004-2007, para llegar a 33,655 ton en el 2007 lo que representa un incremento del 20% en relación con el 2000. Durante el periodo señalado el coeficiente de especialización de limón persa de Yucatán fue del 5.36%. Los precios medios rurales por año por ton de limón persa en Yucatán del 2000 al 2007 actualizados a precios del 2008, alcanzan su mayor valor en el 2001 con $ 1,983, mientras que el menor precio lo alcanza en el 2002 con $ 804, siendo similar el precio en el 2003, 2004 y 2005, recuperándose en el 2006 y 2007 al llegar a los $ 1,093 y $ 1,474 respectivamente. Para su comercialización en Yucatán el limón se vende en cajas de 20 kilogramos. Los precios medios por mes en las centrales de abasto del Distrito Federal y Oxkutzcab, Yucatán, muestran una tendencia similar a través del año, registrando los mayores precios en los meses de febrero, marzo y abril, precios medios en los meses de enero, mayo y diciembre, en los demás meses del año los precios se consideran bajos. En el mercado de Oxkutzcab acude un buen número de comerciantes de Cancún, Chetumal y Campeche a comprar limón persa, según datos del SNIIM, en Yucatán no hay internación de limón persa proveniente de otros estados. Los consumidores locales manifiestan su preferencia por el limón local y lo consumen todo el año. Como conclusión podemos señalar que la producción de limón persa local tiene muy buena aceptación en el mercado local y regional. Es importante cuidar la inocuidad en su producción y comercialización, ya que cada día es más exigente el consumidor en este aspecto. En el corto plazo no es conveniente aumentar la producción de limón por arriba del crecimiento poblacional, si antes no se asegura su venta, ya que un incremento significativo de la producción sin asegurar su comercialización provocaría un desplome de los precios. La industrialización de limón persa en el estado representa una buena alternativa para los productores locales para mejorar sus ingresos.

Apoyado por la SAGARPA.

POSIBILIDADES Y RESTRICCIONES PARA LA EXPORTACIÓN DE MELÓN CANTALOUPE PRODUCIDO EN EL MUNICIPIO DE MAPIMÍ, DGO. MÉXICO AL MERCADO DE LOS ESTADOS UNIDOS

POSSIBILITIES AND RESTRICTIONS TO EXPORT CANTALOUPE MELON PRODUCED IN THE MUNICIPALITY OF MAPIMÍ, DGO. MEXICO TO THE UNITED STATES MARKET

Espinoza AJJ[1], Lozada CM[2] y Leyva NS[1]
[1]INIFAP Laguna, [2]Ex alumna de la URUZA UACh, Bermejillo, Dgo.
espinoza.jesus@inifap.gob.mx

El objetivo general de este trabajo fue analizar la situación tecnológica, de inocuidad y de comercialización de los productores privados de melón cantaloupe del municipio de Mapimí, Dgo. México, y la situación de la producción y comercialización del mismo producto en Estados Unidos para identificar posibilidades y restricciones para exportar melón de Mapimí al mercado de los Estados Unidos. Para recabar la información sobre los aspectos tecnológicos, de inocuidad y de comercialización, se elaboró y aplicó una encuesta dirigida a los grandes productores privados del municipio, los cuales por sus volúmenes de producción tienen mayores posibilidades de exportar. Mediante un muestreo dirigido, se seleccionaron 5 de los productores más grandes y representativos del municipio cuya superficie sembrada de melón por productor fluctuó entre 65 y 200 hectáreas. Estos 5 productores representan aproximadamente el 83% de la superficie sembrada con melón por parte del sector privado. Para el caso de la información del mercado de los Estados Unidos se consultaron publicaciones de las principales agencias del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Para la revisión del tema de la inocuidad de melón en México se revisaron documentos del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). En términos generales se encontró que el productor privado de Mapimí tiene un buen nivel tecnológico destacando el uso de semillas híbridas, acolchados plásticos, riego por cintilla y abejas polinizadoras. En el caso de la inocuidad los productores tiene idea del tema de las BPA y BPM, pero les hace falta mayor capacitación. En la comercialización se percibe la necesidad de reuniones de acercamiento con compradores potenciales de Estados Unidos para ver la conveniencia de establecer contratos de compra-venta. El análisis de las ventanas de mercado de Estados Unidos indica que dada la baja producción y los altos precios existe una ventana de mercado atractiva hacia finales de Octubre y principios de Noviembre.

Parcialmente apoyado con recursos fiscales del INIFAP.

PROCESO METODOLÓGICO PARA ESTRUCTURAR UNA PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE CAFETALES EN LOS HUERTOS FAMILIARES DE ZACUALPAN DE AMILPAS, MORELOS

METHODOLOGY PROCESS TO STRUCTURE A PROPOSAL OF REHABILITATION OF COFFE PLANTATION IN FAMILY ORCHARDS OF ZACUALPAN DE AMILPAS, MORELOS

López MR[1*], Martínez RJL[1], Díaz PG[1], Sánchez CI[2], Vázquez AJMP[3], Ambriz CR[3], Trujillo CA, Galván CH[3].
[1]INIFAP-CECOT, [2]INIFAP-CENIDRASPA, [3]INIFAP-CEZAC. lopez.rosalio@inifap.gob.mx

Zacualpan de Amilpas, uno de los municipios importantes de la región Barranca de Amatzinac, Morelos; geográficamente localizado entre los 18º 47' de latitud norte y 98º 46' de longitud oeste a una altura promedio de 1,640 metros sobre el nivel del mar. La "Barranca de Amatzinac" se encuentra situada en el oriente del estado de Morelos, al sur del Volcán Popocatepetl, con un escurrimiento importante identificado como Río Amatzinac. El agua del Amatzinac, aprovechada por medio de obras hidráulicas, mismas que han sustentado a los pueblos durante cientos de años y creado una cultura regional específica, anteriormente regaba los huertos de los pueblos y sus tierras ejidales, pero en los últimos veinticinco años el cauce del río ha disminuido hasta casi desaparecer. A partir de 2005 se inició la construcción de la presa Barreto en el municipio de Zacualpan de Amilpas para abastecer de agua de riego al fundo legal Barrio Bajo de la cabecera municipal Zacualpan, cuyos huertos familiares son aprovechados principalmente con cafetales, producción de frutas y ornamentales y explotación de ganado menor. La rehabilitación de cafetales se ha planteado como una prioridad en el uso del agua de riego, por razones sociales, belleza escénica y ambiente urbano confortable; además de la incorporación de rentabilidad a la cafeticultura local, por lo que se trabajó una propuesta de rehabilitación de los cafetales con fines de conservación de paisaje y obtención de ingresos mediante sistemas familiares de producción. En México la cafeticultura se identifica con el sistema café bajo sombra, en los llamados sistemas tradicionales de policultivo y/o en la modalidad de rusticano. Un rendimiento promedio nacional se sitúa en 2.66 toneladas de café cereza por hectárea (10.6 quintales/ha). En Zacualpan de Amilpas, Morelos, la mayor parte de la vegetación arbórea es la que conforma el estrato alto de sombreado de los cafetales, ya que fue establecida bajo sistemas agroforestales tradicionales. En muestreos realizados en predios de esta localidad, se encontró que una hectárea de cafetal tiene en promedio 2750 cafetos, 850 frutales arbóreos y 500 individuos de especies forestales; esto técnicamente refleja un agroecosistema semiabandonado y sin manejo productivo cuyos rendimientos estimados de café cereza no van más allá de 500 Kg./ha. En acuerdo con la información proporcionada por los usuarios, existen 16 especies forestales y 28 especies de frutales arbóreos. Una agrobiodiversidad similar en estos sistemas de cafetales sombreados, la mencionan Moguel y Toledo (2004), quienes reportaron entre 20 y 60 especies arbóreas por hectárea de cafetal en la Sierra Norte de Puebla y de 13 a 60 en el estado de Veracruz; además de alrededor de 36 especies de aves, resaltando la importancia de los cafetales bajo sombra en la conservación y protección de la biodiversidad. La propuesta de rehabilitación de 8.76 hectáreas de cafetales en predios propiedad de usuarios beneficiarios del agua de la Presa Barreto, en el barrio bajo de Zacualpan de Amilpas, Morelos; contempla aplicar tecnología de producción generada por el INIFAP y otros centros de investigación, en el manejo de cafetales. Básicamente se contemplaron cinco factores para la rehabilitación: 1) uso eficiente del agua de riego, 2) densidad y arreglo de plantación, 3) variedades, 4) manejo del tejido productivo de cafetos y 5) beneficiado artesanal húmedo de la cosecha. Con ello se coadyuvará a mitigar la problemática de abandono y casi nula productividad en los predios, además de mejorar la calidad del café tostado y molido, manejar la cobertura vegetal arbórea de sombreado, tanto de especies forestales como frutales, y contribuir a la conservación de la biodiversidad y el paisaje local.

Financiado por SAGARPA y el Gobierno del Estado de Morelos.

SITUACION ACTUAL DE LA AGROINDUSTRIA DEL CHILE EN MEXICO

CURRENT SITUATION OF THE HOT PEPPER AGROINDUSTRY IN MEXICO

Cabrera AD[1], Pérez ML [1]
[1]C.E. Mocochá, INIFAP cabrera.diana@inifap.gob.mx

El cultivo del chile ha incrementado notablemente en producción y demanda a nivel nacional y mundial en los últimos años. Este incremento debe estar asociado con la calidad del producto. En México el mercado de los chiles se basa en comercialización de los chiles enteros frescos o secos, los frescos son aquellos que tienen una primera calidad según las normas para cada tipo de chile, y los que no cumplen con estas características de calidad son los que se emplean para la elaboración de subproductos. El presente estudio tuvo como objetivo conocer los subproductos del los chiles, así como las demandas nacionales, canales de distribución, exportaciones e importaciones de los mismos. La metodología para la recopilación de la información se realizó mediante la búsqueda y consulta de fuentes secundarias, como son: informes oficiales, estadísticas, artículos y todo documento publicado de forma impresa o en internet relacionado con la comercialización del los subproductos. Posteriormente se clasificó y proceso toda la información para su análisis y elaboración de los resultados. De acuerdo con información de la CANAINCA, productos como salsas, chiles en conserva y mole han presentado en la última década una tendencia creciente en su producción y ventas, gracias a la demanda nacional y exterior. El sector de chiles en conservas en términos de valor de la producción de este sector a precios corrientes registró un crecimiento de 2.2% ascendiendo a $5,024 millones de pesos, aportando el 6.8% de lo producido en valor por la industria. Entre las categorías la que mayor participación tiene como producto son los chiles Jalapeños con 73.5%, proporción muy distante del 21.2% de chiles Chipotles y 2.7% de chiles Serranos. Las ventas directas en volumen sumaron 32 millones de cajas, de las cuales el chile Jalapeño acaparó el 78.5% y el Chipotle lo hizo en una proporción de 18%, dejando el restante al Morrón, Serrano y otros chiles. El sector salsas en términos de valor de la producción de este sector a precios corrientes registró un crecimiento de 6.8% ascendiendo a $3,682 millones de pesos, aportando el 5% de lo producido en valor por la industria. Las salsas aumentaron 12% sus ventas en el 2008 con respecto al 2007, sobresaliendo la salsa casera semisólida y la salsa picante líquida. En volumen de venta, 28 millones de cajas se comercializaron directamente en Salsas y Condimentos. El mole tuvo un valor de producción de 775, 039 miles de pesos, con una producción de más de 16, 606 toneladas. En lo que respecta a los canales de distribución los más importantes son los mayoristas y distribuidores y los autoservicios, los cuales participan con casi el 40 % cada uno del valor comercializado. Destacando que los autoservicios se colocaron como el principal medio de comercializar las conservas alimenticias. El tercer canal lo representan las exportaciones. Por destino de las exportaciones, las empresas productoras de conservas alimenticias manifiestan que en el 2008 el 91 %, aproximadamente $512 millones de dólares, se dirigieron a los Estados Unidos, un 5% a destinos en América Latina, 1.5 % a Europa y el resto al continente Asiático y otras regiones. En lo que respecta a la importación de conservas, el 33% provino de los Estados Unidos, aproximadamente $110 millones de dólares; de este país se importaron principalmente Salsas y Frutas. Como conclusión podemos decir que en el corto plazo es pertinente establecer una norma de calidad del chile nacional lo cual le permita tener una ventaja comparativa contra los chiles importados. El enfocarse a nuevas alternativas de transformación agroindustrial, ayudará aumentando el nivel de ventas y así obtener mayores beneficios de estos productos. Apoyado por el fondo sectorial SAGARPA-CONACYT-COFUPRO.

Uso y Conservación de los Recursos Agua y Suelo

CÁLCULO DE DEMANDAS DE AGUA Y PROGRAMACIÓN DEL RIEGO DE CULTIVOS EN LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE COAHUILA

CALCULATION OF CROP WATER DEMANDS AND IRRIGATION SCHEDULING IN THE MUNICIPALITIES OF COAHUILA STATE

Catalán VEA[1], Villa CMM[1], Inzunza IMA[1], Román LA[1], Contreras RFJ[2]
[1]Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Relación Agua Suelo Planta Atmósfera (CENID RASPA INIFAP), [2]Campo Experimental Saltillo, Centro de Investigaciones Regional Noreste, INIFAP
catalan.ernesto@inifap.gob.mx

La poca disponibilidad de agua observada en las presas del país en los últimos años y la consecuente sobreexplotación de los acuíferos subterráneos urgen al establecimiento de estrategias para hacer un uso racional y eficiente de este recurso. Entre estas estrategias destaca la tecnificación de sistemas de riego que implica la incorporación de técnicas para mejorar su eficiencia y rentabilidad. La programación del riego es un proceso de decisión orientado a determinar las cantidades de agua por aplicar y las fechas de aplicación de cada riego para minimizar deficiencias o excesos de humedad en el suelo que pudieran causar efectos adversos sobre el crecimiento, rendimiento y calidad de los cultivos. La programación de los riegos normalmente se ejecuta sin soporte técnico alguno con base únicamente en la experiencia de los usuarios, razón por la cual se requiere una mayor sistematización y difusión de las técnicas disponibles para realizarla de una manera adecuada. El objetivo de este trabajo fue desarrollar un programa de cómputo para que los usuarios del riego del estado de Coahuila estimen las demandas de agua de sus cultivos y determinen cuándo aplicarle sus riegos. El programa DRIEGO COAHUILA realiza la programación de los riegos de 54 cultivos distintos a partir del cálculo del balance de agua en el suelo a nivel diario y sus componentes (evapotranspiración, riego, drenaje o percolación y lluvia efectiva). Como datos de entrada, el programa solicita el tipo de cultivo, fecha de siembra, ciclo vegetativo, propiedades del suelo, nivel de abatimiento de la humedad aprovechable máximo permitido entre un riego y otro. Como información de salida proporciona el programa o calendario de riegos, consumo de agua por día y componentes del balance de agua en el suelo a nivel diario. Utiliza información climática histórica promedio de cada uno de los 38 municipios del estado para estimar evapotranspiración. Su versión actual fue programada en una plataforma computacional de un usuario basada en un lenguaje de programación visual (DELPHI). El uso del programa es simple, ya que incluye una serie de ayudas que facilitan su ejecución por parte del usuario. Requiere además recursos computacionales mínimos. El programa se realizó como parte de un proyecto apoyado por CONACYT y el gobierno del estado de Coahuila (FOMIX COAHUILA S0007-2006-1).

CARACTERIZACIÓN EDAFOCLIMÁTICA DEL INGENIO LA JOYA, CAMPECHE

SOIL AND CLIMATE CHARACTERIZATION AT THE AREA OF THE SUGARCANE FACTORY IN THE STATE OF CAMPECHE, MEXICO

SotoRochaJM[1] y Báez GonzálezAD[2]
[1]C.E.- Edzná-INIFAP, [2] C.E. Pabellon-INIFAP. soto.jesus@inifap.gob.mx

Por su importancia económica y social en el agrocampechano, la agroindustria de la caña de azúcar, seguirá siendo apoyada por los gobiernos federal y campechano, por cual el presente trabajo define los agroecosistemas existentes en el cultivo de la caña de azúcar en el área de abastecimiento del Ingenio La Joya "Figura 1", con la finalidad de contribuir al desarrollo agrotecnológico de esta gramínea para elevar su producción y productividad, mediante la identificación de los factores y variables ecológicas "clima y suelo" que limitan su potencial productivo, mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica.

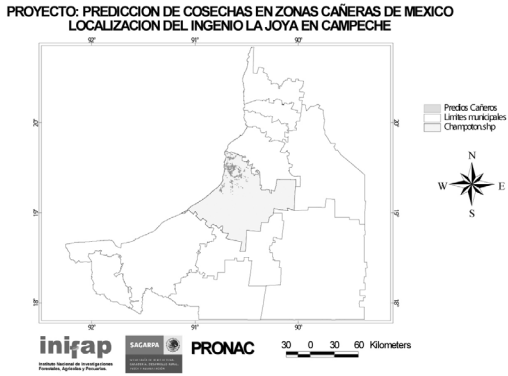


FIGURA 1. Localización geografica de la zona cañera de abastecimiento del ingenio La Joya en el municipio de Champoton, Campeche.

De los parámetros climáticos, la precipitación promedio que ocurre en el área de abastecimiento del ingenio es insuficiente para cubrir los requerimientos hídricos del cultivo; sin embargo, este déficit hídrico ocurre de diciembre a mayo, meses en que la precipitación es menor que la evaporación y la evaporación potencial. En cambio la temperatura no es un factor que pudiera limitar el desarrollo del cultivo, ya que es una zona libre de heladas, que límite la estación de crecimiento por efecto térmico. El inventario de suelos de los predios cañeros del área de abastecimiento del ingenio La Joya, indica que existen tres unidades de suelos "Vertisoles, Rendzinas y Luvisoles", con superficies de 5590 (59 %), 2627 (27 %) y 1380 (14 %) respectivamente, la distribución espacial de Vertisoles, Rendzinas es pegado sobre la costa y la de los luvisoles en la parte central de la zona de abastecimiento al lado contrario de la costa, el relieve del área es de cerros y planadas. Los parámetros edáficos, materia orgánica, pH, CE, Da, textura y capacidad de almacenamiento de la humedad del suelo, los datos indican valores dentro de los límites requeridos por la caña de azúcar. El factor climático es más limitativo que las variables edáficas, y de este la condición hídrica por lo cual la respuesta al riego sería muy positiva, sobre todo en los meses con alta demanda atmosférica de marzo-mayo y con menos de 50 mm de lluvia mensual que limita la producción de biomasa, es decir se detiene el crecimiento y desarrollo de las planta caña de azúcar por déficit hídrico, sin embargo, el tipo de suelo "vertisol" predominante en la zona cañera, compensa esta limitante por su posición en la catena fisiográfica.

CLASIFICACION DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA USOS ESPECIFICOS: LAGOS RIOS Y PRESAS DEL AMAJAC

CLASSIFICATION OF THE QUALITY OF WATER FOR SPECIFIC USES: LAKES, RIVERS, AND DAMS OF THE AMAJAC

Amado A. J.[1-2], Rubiños P. E.[2], Ramírez A. C[2]., Hernández A. E[3]. y Uribe M., H.[4],
[1] CESICH-INIFAP, [2] COLEGIO DE POSTGRADUADOS, [3]UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHAPINGO
[4]CEDEL-INIFAP. amado.jesus@inifap.gob.mx

En general, la calidad del agua natural se valora por sus características físicas, químicas y biológicas, asociándose a cada parámetro un nivel que asegure que el agua reúne los requisitos necesarios para cada uno de los procesos de consumo. En la actualidad, muchos países, a la hora de determinar la calidad de una agua natural para un uso concreto, es el reglamento de la administración Pública del Agua el que indica, según el anexo, el número de parámetros a analizar, la frecuencia de análisis y el tipo de determinaciones. El objetivo específico de la presente investigación fue registrar el Índice de Calidad del Agua de una manera integral en los distintos almacenamientos de agua, ríos y arroyos de la cuenca Amajac y poder predecir su grado de contaminación a fin de establecer estrategias que permitan planificar el manejo de los recursos hídricos. El estudio inicio, con recorridos de campo, tomando como base, planos en escala 1: 50,000. Durante los años 2005-2006, se seleccionaron 17 sitios representativos con las diferentes calidades de agua de toda la zona. Mediante el empleo de un Geoposicionador portátil, se registró la altitud, latitud y longitud de cada punto dentro de la cuenca hidrológica, del Río Amajac, la cual se concentra dentro del estado de Hidalgo, iniciando en el sur de Estado de Puebla, y finalizando, en los límites del Estado de San Luís Potosí, Junto al Estado de Veracruz. La metodología utilizada se basó en la expresión cuantitativa de calidad del agua, se tomaron tres muestreos de agua, alas que se les determinó: Oxígeno disuelto, Coliformes Fecales, pH, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Nitratos, Fósforo Total, Turbidez y Sólidos Totales Disueltos. Para predecir la calidad integral del agua, se hizo un análisis de regresión múltiple entre el ICA y los ocho parámetros analizados; posteriormente para cada variable se identificaron los patrones de comportamiento y se consignaron los modelos matemáticos. Los resultados obtenidos indicaron que la calidad del agua para todos los usos, en el 29 % de los sitios muestreados, se clasificó como de calidad media (ICA = 50-69), que corresponde, de acuerdo con la SEMARNAT (2005), según el uso al que se destine: a) requiere de tratamiento mayor para usarse en el abastecimiento público, como es el caso de la presa Estanzuela en la ciudad de Pachuca, Hidalgo. b) es aceptable, más no recomendable para uso recreativo, aplica el caso de la presa el Cedral, cercana a la capital del Estado de Hidalgo. c) puede afectar especies sensibles de vida acuática; como en la Presa el Comalillo, en el municipio de Atotonilco el Grande, d) no requiere tratamiento para su uso agrícola o industrial; (el agua se usa en el valle del río venados, para producción de cultivos agrícolas) y e) no tiene problemas para su uso con fines de navegación, práctica que se desarrolla en la laguna de meztitlán entre otros usos. El 59 % de las localidades es de Mala Calidad (ICA = 30-49). Finalmente el 12 % de los sitios se encuentra altamente contaminado (ICA < 30). El mejor ajuste de los parámetros analizados se obtuvo con los modelos cuadráticos y cúbicos.

COMPARACION DE CINCO METODOS PARA ESTIMAR DIAS GRADO EN MANZANO

COMPARATION OF FIVE METHODS FOR DEGREE DAYS ESTIMATION IN APPLE TREE

Covarrubias RJM[1]*, Vázquez RJA[1], Contreras RFJ[1].
[1]CESAL-CIRNE, INIFAP.
covarrubias.juan@inifap.gob.mx

Los días grado (*Di*) son de utilidad en la estimación de la evapotranspiración potencial del cultivo, de la profundidad de raíces, del abatimiento de agua en el suelo y del coeficiente de desarrollo del cultivo, existen varios métodos para su valoración. El objetivo del estudio fue evaluar métodos para estimar los *Di* en las etapas de crecimiento del cultivo de manzano. Se evaluaron cinco métodos: exponencial (EXP), fisiológico (FIS), residual (RES), seno modificado (SEN) y gradual (GRA), en la huerta Las Palmas, una huerta experimental de variedades de manzano, ubicada en San Antonio de las Alazanas, Arteaga, Coahuila. El periodo de evaluación fue desde la fase de punta plateada (PP), que es la etapa donde el árbol inicia su crecimiento anual después de su periodo de dormancia, hasta la fase de fruto formado (FF), cuando la manzana tiene un diámetro de 1.5 cm aproximadamente. Las variedades evaluadas fueron Pacific Gala, Buckeye Gala, Gale Gala, Cameo y Golden Tunal. La información climatológica utilizada fue del año 2009, de la estación El Conejo ubicada a 25° 16´ 40.6´´ Lat. N, 100° 34´ 58.6´´ Long. O y 2195 msnm. La comparación de métodos en cada variedad, se determinó mediante la desviación porcentual del promedio (DPP). El resultado para la variedad Pacific Gala indica que la fase PP se presentó el 18/02/2009 y la fase de FF el 01/04/2009, con un período de 43 días entre fases. Los *Di* fueron 461; 313; 313; 183 y 156 en los métodos FIS, RES, GRA, EXP y SEN, respectivamente; la menor DPP corresponde a los métodos RES y GRA, con 10%, lo que indica que estos métodos con esta variedad son similares. La variedad Buckeye Gala presenta la fase PP el 14/02/2009 y la fase FF el 04/04/2009, con un período de 50 días entre fases; los *Di* fueron 542; 370; 370; 315 y 185 en los métodos FIS, RES, GRA, EXP y SEN, en el orden correspondiente, la menor DPP corresponde a los métodos RES y GRA, con 10%, similar a la variedad anterior. La variedad Gale Gala indica que la fase PP se presentó el 01/03/2009 y la fase de FF el 05/04/2009, con un período de 36 días entre fases. Los *Di* fueron 400; 278; 278; 160 y 139 en los métodos FIS, RES, GRA, EXP y SEN, respectivamente; la menor DPP corresponde a los métodos RES y GRA, con 11%. La variedad Cameo presenta la fase PP el 06/03/2009 y la fase FF el 06/04/2009, con un período de 32 días entre fases; los *Di* fueron 358; 251; 251; 143 y 126 en los métodos FIS, RES, GRA, EXP y SEN, en similar orden, la menor DPP corresponde a los métodos RES y GRA, con 11%. La variedad Golden Tunal presenta la fase PP el 05/02/2009 y la fase FF el 29/03/2009, con un período de 53 días entre fases; los *Di* fueron 540; 356; 356; 213 y 178 en los métodos FIS, RES, GRA, EXP y SEN, en el mismo orden, la menor DPP corresponde a los métodos RES y GRA, con 8%. La similitud entre los métodos RES y GRA, se debe a que las temperaturas de los límites superior e inferior de crecimiento del manzano son 30 y 7 °C, y la temperatura media observada en la fase de estudio no superó este rango y entre ambos, se puede concluir que el método gradual es el más adecuado por la mayor facilidad en su operación y utilización, porque al disponer de estaciones agroclimáticas automáticas, se pueden, utilizar más fácilmente en la elaboración de programas de riego en tiempo real.

CONSERVACION DEL SUELO EN LA SIERRA DE LA CANDELA PARA LA PROTECCIÓN DE SUS SERVICIOS HIDROLOGICOS

SOIL CONSERVATION IN THE CANDELA MOUNTAIN FOR HIDROLOGICAL SERVICES PROTECTION

González BJL[1*], Sánchez CI[1], López SA[2], González CG[1], Chávez RE[1]
[1]CENID-RASPA, INIFAP, [2]URUZA, UACH
gonzalez.barrios@inifap.gob.mx

La Sierra de la Candela en el norte de Durango, posee importantes servicios ambientales hidrológicos que son cuantificados desde 1993 y que representan la principal fuente de agua para el centro norte de México. Una selección de resultados con diferentes herramientas y métodos utilizados (pluviometría con pluviómetros de acumulación, aforos volumétricos del escurrimiento hidrológico en arroyos y manantiales, infiltrometría en el suelo con infiltrómetro de discos tipo TRIMS, análisis fisicoquímicos en laboratorio) muestran que la Sierra de la Candela recibe al año unos 700mm de lluvia promedio equivalentes a 840 millones de metros cúbicos de agua que se incorporan al ciclo hidrológico en el suelo de sus 1200 km^2. El agua de escurrimiento superficial que forma parte de los servicios hidrológicos de esta sierra, incluye varios manantiales dos de los cuales tienen un gasto hidrológico de 30 litros por segundo en promedio durante todo el año. La calidad del agua de escurrimiento en la Sierra de la Candela es muy buena de acuerdo a los indicadores biológicos presentes (turba ácida, salamandras, y un importante número de especies propias del ecosistema forestal) y corroborados con los análisis fisicoquímicos en laboratorio (conductividad eléctrica de 85 a 110 uS cm^{-1}; pH de 5.3 a 5.5). El agua precipitada al inicio y durante la época de lluvias, permite poner en evidencia que el estado de la superficie del suelo es determinante en la hidrodinámica superficial ya que existe un funcionamiento “bimodal” en la superficie del suelo: hidrofóbica cuando seca e hidrófila una vez humectada. Los resultados de estos trabajos muestran también que el estado biofísico del bosque de pino-encino es crucial para el mantenimiento de los servicios ambientales hidrológicos que ofrece la Sierra de la Candela y para ello es necesario aumentar las obras de conservación del suelo y del agua que se han implementado desde 2005 en diferentes comunidades serranas y que abarcan a la fecha 14500 hectáreas. Estas obras realizadas son en particular: el cabeceo de cárcava, las presas de llantas y de piedra acomodada, las vallas de material vegetal en cauces de erosión, la formación de terrazas y el acomodo de material vegetal muerto en laderas con pendiente pronunciada. Solo una adecuada conservación del suelo y del agua permitirá contrarrestar los efectos perjudiciales del cambio de uso de suelo y contribuirá a perennizar los servicios ambientales hidrológicos de esta importante sierra.

Apoyado por CONACYT Fondos mixtos Durango a través del proyecto PRECI No. 1036554M.

DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA ESPACIAL DEL SISTEMA JERARQUICO HIDROLÓGICO DEL ESTADO DE MORELOS

DELIMITATION OF THE HIERARCHICAL HIDROLOGICAL SYSTEM OF THE STATE OF MORELOS

Díaz PG [1]*, Sánchez CI[2], López MR[1], Martínez RJ[1], Vázquez AJ[3], Trujillo CA[3], Ambriz CR[3], Galván CH[3].
[1] Campo Experimental Cotaxtla, INIFAP, [2]CENID RASPA, INIFAP, [3]Campo Experimental Zacatepec, INIFAP
diaz.gabriel@inifap.gob.mx

En los últimos años, los estudios de impacto ambiental han volcado su atención en la conservación y el buen uso del recurso agua de un espacio geográfico, esto ha generado la capacidad de interactuar de manera directa con la población en la ejecución de acciones con beneficio directo de sus habitantes. En este sentido, el objetivo del estudio es la identificación y generación de el sistema hídrico del Estado de Morelos que va desde regiones hidrológicas administrativas hasta la unidad mínima de operación conocida como microcuenca, esto permitirá orientar entre otros aspectos el crecimiento urbano de una región, la implementación de proyectos integrales y recientemente el pago de servicios ambientales. La delimitación espacial de dichas microcuencas, consiste en la ubicación de zonas con mayores posibilidades de inundación, así como conocer rutas de drenaje prioritarias, y priorizar las cuencas de montaña, fundamentales en la captación y transporte de agua dulce. Mediante el uso de los Sistemas de Información Geográfica y extensiones de análisis hídrico, se delimitó el sistema hídrico del Estado de Morelos contemplando 5 niveles de desagregación: regiones hidrológicas administrativas, regiones hidrológicas prioritarias, cuencas hidrológicas, subcuencas hidrológicas y microcuencas, estas últimas de suma importancia ya que no existía a este nivel de detalle una delimitación para Morelos de las microcuencas; en este ultimo nivel de detalle, se delimitaron 172 microcuencas con superficies que van desde 106 a 14,051 hectáreas, siendo las más frecuentes entre 2000 y 4000 hectáreas, de las cuales, 30 microcuencas se encuentran en zonas bajas o de recepción de agua y por tanto susceptibles de inundarse; 98 en zonas intermedias o de transporte de agua y 44 en zonas altas o de montaña, que son las responsables de la captación y deberán ser prioritarias en su conservación, sobre todo de la vegetación existente. Se ubicaron, además, geográficamente las zonas con algún tipo de degradación del suelo, donde se identificaron zonas con necesidad de recuperación de suelos básicamente en áreas agrícolas y boscosas del estado.

Este proyecto fue financiado por: SAGARPA y el Gobierno del estado de Morelos.

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA EN SUELOS DEL ÁREA CAÑERA DE QUINTANA ROO

SPATIAL DISTRIBUTION OF SOIL ORGANIC MATTER IN SUGAR CANE AREAS IN QUINTANA ROO, MEXICO

Zapata BG, Ramírez GR, Báez GA, Medina GG, Ruíz CA
INIFAP
zapata.gonzalo@inifap.gob.mx

Desde el punto de vista agrícola, un suelo de buena calidad es aquel en donde los procesos de mineralización y humificación de la materia orgánica se desarrollan en equilibrio; su presencia es indispensable en la formación de los agregados del suelo y de ella depende la movilización de nutrientes y la captación de carbono. El excesivo laboreo del suelo y las prácticas de quema para la cosecha de caña causan la destrucción de agregados, incrementa la aireación del suelo y la descomposición de la materia orgánica. El objetivo del presente fue determinar los contenidos de materia orgánica presentes en el área de abasto de caña del ingenio San Rafael de Pucté. Para realizar la caracterización se utilizó la información generada a partir de análisis de suelos realizados en el 2001, donde se hicieron 186 pozos pedológicos distribuidos en la zona cañera de Quintana Roo. Para el análisis se consideró una profundidad de 0.60 m. Los resultados fueron interpolados con el programa ArcView utilizando el método IDW. Los resultados obtenidos muestran que el 85% del área de abastecimiento del ingenio exhibe suelos pobres a muy pobres en contenido de materia orgánica, lo cual limita la disponibilidad de nutrimentos para el cultivo de la caña, reduce la aireación y la capacidad de retención de humedad; por otra parte, casi 20,000 hectáreas ubicadas al sur del área de estudio presentaron los mejores índices de materia orgánica de la zona con contenidos de 2 a 3% (categoría media). De este trabajo se aprecia que los suelos del área de estudio presentan problemas en su contenido de materia orgánica, hecho que debe ser corregido a través del mejoramiento de algunas prácticas de manejo del cultivo, como por ejemplo eliminar la requema y promover el uso de abonos orgánicos y de prácticas de labranza de conservación.

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE HUMEDAD EN SUELOS DE LA ZONA CAÑERA EN QUINTANA ROO

SPATIAL DISTRIBUTION OF SOIL MOISTURE HOLD CAPACITY IN SUGAR CANE AREAS IN QUINTANA ROO, MEXICO

Ramírez GR*, Zapata BG, Báez GA, Medina GG, Ruíz CA
INIFAP
ramirez.rafael@inifap.gob.mx

La capacidad de almacenamiento de humedad del suelo, es la cantidad máxima de agua disponible en las capas del suelo ocupadas por las raíces y que puede ser tomada por las mismas cuando la planta lo requiera para la evapotranspiración. Este parámetro depende de la textura del suelo y de la vegetación o cultivo y debe ser utilizado al incorporar sistemas de riego (calendario y laminas de riego) y/o drenaje. El objeto del presente fue determinar la Capacidad de Almacenamiento de Humedad en el Suelo del área cañera de Quintana Roo utilizando información generada a partir de análisis de suelos en 186 pozos pedológicos realizados en el 2001. Para el análisis se consideró una profundidad de 0.60 m, considerando la textura (contenido de arcilla, limo y arena) y densidad aparente del suelo, a partir de las cuales se determino la capacidad de campo, punto de marchitamiento permanente. Todas estas variables fueron interpoladas con el programa ArcView con el método IDW. Los Resultados revelaron que el 65% de la zona cañera del ingenio San Rafael de Pucté, cuenta con suelos que tienen una capacidad de almacenamiento de agua en la categoría medio, pues son capaces de almacenar de 60 a 75 mm y el 28% (con una capacidad de 70 a 100m) está categorizado como alta hasta. Concluyendo, el 93% de la zona cañera del ingenio San Rafael de Pucté, cuenta con suelos que tienen una buena capacidad de almacenamiento de agua (de media a alta) pues son capaces de retener de 60 a 100 mm hasta el punto de penetración radicular de la caña de azúcar.

EFECTO DE LA LABRANZA CONVENCIONAL EN TRIGO, EN EL VALLE DEL YAQUI, SONORA

EFFECT OF CONVENTIONAL TILLAGE ON WHEAT, IN THE YAQUI VALLEY, SONORA

Cortés JJM*, Ortiz AAA
Campo Experimental Valle del Yaqui, INIFAP.
cortes.juanmanuel@inifap.gob.mx

En el Valle del Yaqui, Sonora aún persiste el criterio del agricultor de que es necesario realizar labranza primaria con arado o cincel. El costo por ha de un barbecho es de $650, el cinceleo de $550 y el rastreo de $300 pesos. Durante los últimos cinco años la superficie establecida con trigo ha sido de aproximadamente 170,000 ha, de las cuales un 60% se cincelea o se barbecha, con lo cual el impacto económico de la labranza primaria representa una erogación de 56.1 a 66.3 millones de pesos según se considere el costo del cinceleo o barbecho respectivamente. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la labranza primaria sobre el rendimiento de trigo en comparación con labranza secundaria a base de rastreo. La evaluación se llevó a cabo durante ocho ciclos en el Campo Experimental Valle del Yaqui en el período 2000-2001 al 2008-2009. La unidad experimental fue de 24 surcos a 80 cm de separación por 100 m de largo (1920 m^2). Durante cinco años (2000-2001 al 2004-2005) se prepararon 72 surcos con labores de rastreo (labranza secundaria) y a partir del sexto año el lote experimental se dividió en tres unidades de 24 surcos, en una de ellas se continuó preparando el suelo sólo con rastreo, mientras que en las dos restantes se estableció durante tres ciclos la evaluación con cinceleo y barbecho con arado de discos (labranza primaria). El cultivo se manejó en una rotación trigo-trigo. La fecha de siembra y el manejo agronómico del cultivo se realizaron de acuerdo con las recomendaciones del INIFAP para la región. En los tres años de evaluación de la labranza primaria, se aplicó un rastreo a todo el lote experimental antes de aplicar el arado y el cincel, ambos implementos se trabajaron a una profundidad de 30 cm. Los resultados indicaron que el arado y el cincel no contribuyeron a incrementar la producción de trigo en ninguno de los ciclos evaluados (Cuadro 1). Por lo cual con relación al tratamiento de rastreo, la labranza primaria sólo contribuyó a incrementar innecesariamente los costos de producción. Destaca el hecho de que sólo en el primer ciclo de evaluación, después de cinco años de no usar labranza primaria, las diferencias entre tratamientos fueron menores, sin embargo con el uso continuo del arado, se observó un menor rendimiento en comparación con el rastreo, principalmente en el ciclo 2008-2009. Los resultados de validación y transferencia de tecnología en lotes comerciales de trigo, corroboraron los resultados experimentales, ya que el arado y el cincel no tuvieron efecto positivo sobre el rendimiento de trigo, con lo cual la relación beneficio/costo fue mas favorable para el tratamiento sin el uso de estos implementos. Se concluyó que la reducción en la intensidad de la labranza no afecta el rendimiento de grano en la rotación trigo-trigo e incrementa las utilidades por unidad de superficie.

Cuadro 1. Resultados de investigación con labranza primaria y secundaria en el cultivo de trigo. CEVY-INIFAP. Ciclos 2000-2001 a 2008-2009

Labranza	Rendimiento de grano ton ha^{-1}			
	2006-2007[1]	2007-2008	2008-2009	Promedio
Barbecho	6.450	7.643	6.460	6.851
Cinceleo	6.710	7.660	6.888	7.086
Rastreo	6.724	8.085	7.758	7.522

[1] Después de 5 años con labranza secundaria únicamente

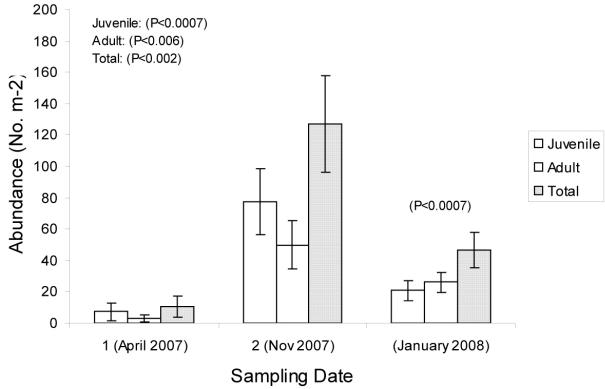
Parcialmente apoyado por COFUPRO.

EFECTO DE LA LABRANZA Y ÉPOCA DEL AÑO EN LA POBLACIÓN DE LOMBRICES EN UN MONOCULTIVO DE MAÍZ CON APORTES CONTINUOS DE RASTROJO

EFFECT OF TILLAGE AND SEASON ON EARTHWORM POPULATION IN A MAIZE MONOCULTURE WITH CONTINOUS STUBBLE RESTITUTIONS

Rosas MMA[1], De León GF[2*], Flores MA[2], Payán ZA[2], Gutiérrez RF[3], Nava RV[2], Ramos EG[2]
[1]Alumno de la Maestría en Ciencias Agropecuarias (UAM-X), [2]Departamento de Producción Agrícola y Animal de la Universidad Autónoma Metropolitana (Xochimilco) y [3]Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México.
fdeleon@correo.xoc.uam.mx

Se analizó la población de lombrices (Lombricidae) en tres fechas de muestreo (emergencia del.maíz, cosecha y post-cosecha), y cuatro sistemas de labranza 1) superficial (dos pasos de rastra) 2) barbecho normal 3) descompactador 'ripper' (un paso) y 4) descompactador (dos pasos), y dos profundidades de suelo (0-15, 16-30 cm). La textura del suelo fue migajón arcilloso, con riego y aportes anuales de rastrojo. Los sistemas de labranza fueron aplicados durante cuatro años consecutivos en las parcelas experimentales cultivadas con maíz (cv. Gavilán). Los tratamientos de labranza no causaron diferencias en los individuos juveniles, maduros y totales. En cambio, la fecha de muestreo tuvo un efecto significativo ($P<0.05$) sobre la población de lombrices (ver Figura).



La abundancia de lombrices mostró diferencias significativas debidas a la profundidad del suelo sólo en la fecha de post-cosecha, cuando los individuos pudieron haber migrado verticalmente. En esta fecha las lombrices fueron ocho veces más abundantes en la capa de 16-30 cm que en la de 0-15 cm. El número de galerías (orificios 1-5 mm por 100 cm^{-2}) no fue afectado por los tratamientos de labranza o por la fecha de muestreo. El contenido de humedad y la resistencia mecánica del suelo así como las fracciones de materia orgánica (MO, separada por diferencias en densidad: ligera, intermedia y pesada) fueron medidas como variables del ambiente de las lombrices. La humedad del suelo y la resistencia mecánica cambiaron en las tres fechas mientras que las fracciones de MO se mantuvieron constantes. El análisis de regresión fue significativo para la relación entre individuos juveniles y maduros (en la fecha de emergencia del maíz) y la MO de mayor densidad. La relación entre cantidad de orificios y la MO intermedia y pesada fue significativa en la fecha de post-cosecha. La falta de efecto negativo de los tratamientos de labranza convencional pudo deberse a las constantes restituciones de rastrojo de maíz después de la cosecha (> 30 % de la superficie del suelo; 1-2 ton ha^{-1}, para todos los tratamientos de labranza). El alimento en forma de rastrojo sería el factor determinante para mantener altas poblaciones como las aquí reportadas.

ELABORACIÓN DE ESTADÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS BÁSICAS DEL ESTADO DE TLAXCALA

ELABORATION OF BASIC WEATHER STATISTICS OF THE STATE OF TLAXCALA

Martínez FJL[1], Fabre RA[1], Castro VG[1], Aguilar GSF[1] y Tolteca MRV[1]
[1] Cbta No. 162, DGETA
jlmartinezfonseca@yahoo.com

El clima de un lugar vendría dado por la sucesión periódica de situaciones meteorológicas (diferentes estados atmosféricos) que se dan a lo largo de un periodo de tiempo suficientemente amplio (2). La estación climatológica observa el estado del tiempo, pero su finalidad principal consiste en acumular datos para fines estadísticos (3). Aun cuando es importante contar con información climatológica actualizada, confiable y de fácil acceso para los usuarios, son pocos los esfuerzos que para este fin se han realizado en el país en los últimos años. El objetivo del presente trabajo, consistió en elaborar para el estado de Tlaxcala estadísticas climatológicas básicas que sirva para un amplio espectro de aplicación y constituya una herramienta de apoyo en cualquier campo del conocimiento, especialmente en la planeación y desarrollo agrícola, pecuario y forestal. Este trabajo pretende documentar en una base de datos de uso sencillo, información mensual de parámetros climatológicos que incluyan: temperatura media, temperatura máxima promedio, temperatura máxima *maximorum*, temperatura mínima promedio, temperatura mínima *minimorum*, oscilación térmica, promedio de precipitación total acumulada y promedio de evaporación total acumulada. El estudio se realizó para el estado de Tlaxcala que se localiza entre los paralelos 19° 06´ y 19° 44´ de latitud norte y los meridianos 97° 38´ y 98° 43´ de longitud oeste (1). La caracterización de dichos parámetros se realizó para 63 estaciones meteorológicas de las cuales se encontró información en publicaciones impresas o electrónicas de la red de monitoreo de la Comisión Nacional del Agua, que cuenta con información del año 1961 hasta la fecha. Las estadísticas elaboradas se describen en cuadros de concentración y graficas. Este trabajo se realizó en los laboratorios de cómputo del Cbta No. 162 de Francisco I. Madero, Tlaxcala; con profesores participantes en el proyecto y alumnos del plantel que prestan su servicio social y que fueron financiados con becas “Cosdac”. Las 63 estaciones estudiadas se ubican entre los 2170 y 3100 msnm. A manera de ejemplo se presenta un cuadro de concentración para la estación San Simón con clave 29166, ubicada en el municipio de Xaltocan con latitud norte 19° 23´48”, longitud oeste 98°13´27” y 2490 msnm; esta estación climatológica representa la altura promedio de las 63 estaciones estudiadas y se ubica aproximadamente en el centro del estado de Tlaxcala.

Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media anual
Temperatura máxima media (°C)	20.8	22.3	24.1	26.0	26.1	24.1	23.4	23.1	22.1	21.8	21.5	21.0	23.0
Temperatura máxima *maximorum* (°C)	25.0	29.0	34.0	35.0	36.0	34.0	32.0	32.0	29.0	28.0	29.0	27.0	36.0
Temperatura mínima media (°C)	2.2	2.6	4.5	6.0	6.7	7.0	6.8	7.2	6.8	5.2	3.4	2.1	5.0
Temperatura mínima *minimorum* (°C)	-5.0	-5.0	-2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	3.0	1.0	-4.0	-2.0	-6.0	-6.0
Temperatura media (°C)	6.5	7.2	9.0	10.1	10.2	10.7	10.6	10.9	10.3	9.0	7.4	7.1	9.1
Oscilación térmica (°C)	11.5	12.5	14.3	16.0	16.4	15.5	15.1	15.2	14.4	13.5	12.5	11.5	14.0
Precipitación total (mm)	5.8	5.3	12.4	34.3	91.4	149.6	159.4	169.8	172.0	77.5	18.8	16.8	913.2
Evaporación total (mm)	101.4	106.8	142.6	151.1	140.9	133.8	127.6	119.0	109.9	109.3	99.9	106.2	1448.3

Este trabajo ha permitido contar con estadísticas climatológicas del estado de Tlaxcala, que pueden ser consultadas de manera sencilla por cualquier usuario y además logró involucrar a un grupo de estudiantes en el proceso de la investigación.

Este proyecto fue financiado por “Cosdac” clave: 767.08-P

IMPACTO DE LA LABRANZA EN LA POROSIDAD EDÁFICA EN UN ECOSISTEMA DE PASTIZAL

IMPACT OF TILLAGE ON SOIL POROSOTY IN A GRASSLAND ECOSSYSTEM

López SA[1*], González CG[2], Cadena ZM[3], González BJL[2].
[1]Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas de la U. A. Cho.
Mail: alopez@chapingo.uruza.edu.mx; [2]Centro Nacional de Investigaciones en Relaciones Agua-Suelo-Planta-Atmósfera del INIFAP-México; [3]Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coah., México

Los suelos de ecosistemas de pastizal siempre se han distinguido por su fertilidad, por ello, los agricultores los prefieran para la siembra de cereales y forrajes, quienes al buscar incrementar rendimientos lo hacen a costa de ampliar su frontera agrícola. Ellos, justamente fijan su atención en suelos donde los costos inicialmente son menores (SEMARNAT, 2002; SIAP, 2007; CONAFOR, 2008). Los cambios de uso de suelo han sido evaluados desde varios puntos de vista, por ejemplo se sabe que labranza influye en cambios en la porosidad edáfica, y los procesos asociados a este (Udawatta et al., 2008). Sin embargo, aún hay interrogantes sobre la magnitud de su impacto. Es así que, en 2007 se realizó la presente investigación que fue enfocada a la medición y comparación de la porosidad en un suelo de pastizal convertido a uso agrícola, mediante el empleo de una técnica avanzada de imagen, en el rancho Los Ángeles del Municipio de Saltillo, Coahuila, México (25º 6.650' N y 100º 59.413 O) donde el clima es del tipo BWhw(x') (e) y los suelos del lugar son de tipo Feozem lúvico (Hl). El efecto de la labranza convencional (LC) y labranza vertical (LV), fueron comparados con un suelo no disturbado (NL). Para el análisis de los cambios en términos de las escalas consideradas (M1 y M2) se definieron dos rangos: $10 > M1 < 2$ y $0.1 > M2 < 0.02$, cuya denominación relativa corresponde a: macroporos y mesoporos, respectivamente; los microporos, visibles solamente con microscopio de barrido electrónico (MBE), no fueron cuantificados, pero se deducen de la porosidad total (Pt). Los resultados indican cambios en tamaño y forma de los poros, particularmente LV muestra un mayor impacto sobre los mesoporos; lo cual, es consistente con lo mencionado por Kung et al., (2005) en el sentido de que los suelos tienen un espectro de poros con radio generalmente entre 10^{-3} y 10^{-7} m, y que la labranza de manera inmediata únicamente afecta aquellos poros cuyo radio es de alrededor de 10^{-3}. El análisis fue complementado con un análisis visual de imágenes binarias de las que destaca para NL la presencia de grietas o fisuras que evidencian cavidades producidas por las raíces de las plantas y la acción de los microorganismos del suelo. Pero para las fisuras que resultan de la acción mecánica del laboreo como en LV donde se favorece la acción recalcitrante de los ciclos de humedecimiento y secado, fenómeno que se expresa en cambios en la porosidad y deformación del suelo (Nidal y Abu-Hamdeh, 2003), cuyos efectos se observan en LV a 10 y 0.25 m de profundidad, mientras que en LC se manifiesta con menor importancia a 0.20 m de profundidad. Con base en ello, se encontró que el arado de discos (LC) es el implemento que menos causa daño a la estructura del suelo, y se esperaría un menor impacto o en la misma proporción a los procesos asociados al mismo. Además de lo anterior, con lo mostrado en el presente estudio donde se utilizó una técnica de análisis avanzado de imagen, se esperaría que los resultados sea usados para mejorar la comprensión de las diferencias en la estructura debido al manejo del suelo que no pueden ser cuantificados utilizando métodos tradicionales.

MICRO-CUENCAS Y MÉTODOS DE SIEMBRA PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA DEL USO DEL AGUA DE LLUVIA EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ PARA FORRAJE Y GRANO

WATERSHEDS AND SEEDING METHODS TO INCREASE EFFICIENCY OF THE USE OF THE RAINWATER IN FORAGE AND GRAIN PRODUCTIONS

Becerra BJ[1*]; Basurto GR[1]; Escamilla MA[2]; RamírezRE[1]
[1]CENID-fisiología, INIFAP; [2]CIATEQ A.C-Querétaro
becerra.juan@inifap.gob.mx

En las áreas de secano la falta de humedad en el suelo es la principal limitante para el crecimiento y productividad de los cultivos. El objetivo fue evaluar la producción de grano y forraje con dos métodos de siembra de maíz en un sistema de micro-cuencas. El trabajo se realizó durante el ciclo agrícola 2008 en dos localidades del Estado de Querétaro en suelo de tipo fluvisol con profundidad promedio de 0.50 m. Se empleó una variedad de maíz criollo morado para producción de grano (MG) y de forraje (MF). Los tratamientos evaluados fueron: T0) testigo ó siembra convencional con surcos a 80 cm; Uso de micro-cuencas formadas por zanjas de 160 cm de ancho y 50 cm de altura: T1) micro-cuencas sembrando una hilera de maíz en el fondo de la zanja y otra hilera sobre el lomo o borde; T2) micro-cuencas sembrando una hileras de maíz sobre cada pendiente de los bordes de la micro-cuenca, con una separación de 50 a 60 cm entre hileras. La siembra para todos los tratamientos fue en líneas con 7 semillas x m lineal (87,500 ha^{-1}). El diseño experimental fue: bloques al azar con cuatro réplicas. La unidad experimental fue la parcela de 30 x 6.4 m. Las actividades de labranza consistieron en control manual de maleza y fertilización de (180-90-30) para maíz grano y forraje. La cosecha del MF se efectuó cuando el grano alcanzó el estado mazoso y el MG a la madurez fisiológica de grano (14% humedad). La precipitación durante este ciclo fue 30% superior a la media anual. Los tratamientos mostraron similar comportamiento en ambas localidades, pero numéricamente la productividad fue mayor en Huimilpan. No obstante el efecto negativo del acame de raíz (AR) en las plantas sembradas sobre el borde de la micro cuenca, en ambas localidades la producción de MG y MF en T1 fue similar a T0 ($p > 0.05$). En T2 la siembra sobre la pendiente de la micro-cuenca evitó el problema del AR y la producción de MF y MG fue superior al T0 ($p < 0.05$), siendo superior en 18 y 27% en Huimilpan y 12 y 18% en Ajuchitlan para MF y MG, respectivamente. Se concluye que la siembra sobre la pendiente de la micro-cuenca (T2) permite hacer un uso más eficiente del agua de lluvia para la producción de grano y forraje, probablemente por una mayor retención de agua el área radicular, reduciendo el estrés hídrico. Además este sistema permite el uso de maquinaria agrícola para las labores culturales y evita el AR respecto del T1.

Cuadro 1. Efecto de la siembra en micro-cuencas y sobre el rendimiento de maíz para grano y forraje en dos localidades.

	Producción ton *ha*$^{-1}$			
	Huimilpan		Ajuchitlan	
Tratamiento experimentales	Forraje MS	Grano	Forraje MS	Grano
T0: Temporal testigo	11,6b	4,0b	10,3b	3.8b
T1:Micro-cuenca siembra lomo del borde	12,0b	4,1b	10,8bc	4,2bc
T2:Micro-cuenca siembra maíz sobre la pendiente del borde	13,7c	5,1c	11,6c	4,5c
Lluvia efectiva mm durante el crecimiento	468	570	508	555

* literales diferentes dentro de columna y de cultivo indican diferencias estadísticas ($p < 0.05$)

PROYECTO FINANCIADO POR CONACYT convocatoria -2005.

MODELOS AGROMETEROLOGICOS PARA CAÑA DE AZUCAR EN CAMPECHE

AGROMETEOROLOGICAL MODELS FOR SUGARCANE IN CAMPECHE

SotoRochaJM[1] y Báez GonzálezAD[2]
[1]C.E.- Edzná-INIFAP, [2] C.E. Pabellon-INIFAP. soto.jesus@inifap.gob.mx

La predicción del rendimiento de los cultivos anticipada a la cosecha ha sido un objetivo prioritario de la agrometeorología, tanto con el fin de aumentar el conocimiento de las relaciones clima/cultivo como para generar información que se pueda aprovechar oportunamente en la planificación y manejo de la producción agropecuaria. El objetivo del presente trabajo fue generar y validar modelos agrometeorológicos en el cultivo de caña de azúcar para predecir el rendimiento y porciento de sacarosa en función de variables climáticas. Para realizar el estudio fue necesario recabar información climática y productiva del cultivo de caña de la zona de abastecimiento del Ingenio la Joya. Se consideraron ocho estaciones para el análisis, los registros climáticos fluctúan de 27-47 años. Así mismo fue necesario recabar información de las series históricas del The El Niño Southern Oscillation (ENSO) en la región 3.4 del ENSO y del The North Atlantic Oscillation (NAO) para generar los análisis. Los datos de rendimiento de caña por hectárea y porciento de sacarosa para las ultimas 25 zafras, así como datos de rendimiento de caña por hectárea para planta, soca y resocas de las ultimas 13 zafras fueron considerados como la variable dependiente en los modelos de regresión calculados, tomando como variable independiente los datos de las anomalías de las variables climáticas de precipitación, temperatura máxima y mínima, ENSO Y NAO. Los modelos de regresión “Cuadro 1” generados para el pronóstico del rendimiento por hectárea y el porciento de sacarosa a nivel de zafra, indican que la variable de la desviación de la temperatura máxima genera para la primera situación los mejores modelos predictivos para el pronóstico del rendimiento por hectárea y el porciento de sacarosa a nivel de zafra. En cambio para el caso del pronóstico del rendimiento por hectárea a nivel de ciclo de cultivo por zafra, podemos indicar que la variable ENSO genera el mejor modelo predictivo para rendimiento en el ciclo de cultivo “planta” y la variable NAO para los ciclos de cultivo “soca y resocas”.

Cuadro 1. Datos de modelos para predicción de rendimiento y % de sacarosa por zafra.

VARIABLE DE CLIMA	VARIABLE DE PRODUCCION	TRIMESTRE	R^2
DPP	Ton/Ha	MAM	0.454
DPP	% Sacarosa	MJJ	-0.285
DTS	Ton/Ha	ASO	0.588
DTS	% Sacarosa	NDE	-0.603
DTI	Ton/Ha	EFM	-0.380
DTI	% Sacarosa	ASO	0.548
ENSO	Ton/Ha	DEF	-0.302
ENSO	% Sacarosa	DEF	-0.287
NAO	Ton/Ha	JJA	0.471
NAO	% Sacarosa	ASO	-0.466

* ZAFRAS 1983/1984-2007/2008 N=25

Los modelos de predicción indican que es posible pronosticar el volumen de cosecha y el contenido de sacarosa con anticipación a la cosecha en función de variables del clima y de teleconexiónes modeladoras del clima como es el caso del ENSO y el NAO, así como los rendimientos de los ciclos de cultivo de la caña de azúcar.

PREDICCIÓN DEL CRECIMIENTO DE TOMATE DE CÁSCARA (*Physalis ixocarpa* Brot.) CON LIMITACIONES HÍDRICAS MEDIANTE EL MODELO SUCROS

PREDICTING CROP GROWTH IN HUSK TOMATO (*Physalis ixocarpa* Brot) UNDER WATER LIMITATIONS BY MEANS OF SUCROS MODEL

López, L. R.[1], Arteaga, R. R[2], Vázquez, P. M.A.[2], López C. I [3], Sánchez, C. I[3], Ruíz, G. A.[2]
[1]C.E. Huimanguillo, INIFAP, [2]IAUIA-UACH, [3]CENID-RASPA, INIFAP
lopez.rutilo@inifap.gob.mx

El modelo SUCROS describe la producción de biomasa de cultivos en condiciones de restricción de agua, considerando el proceso de transpiración y el balance hídrico del suelo. Con este modelo se pueden estudiar los efectos temporales de escasez de agua y las opciones estratégicas para la conservación del agua y el suelo. El estudio se realizó en el Campo Experimental de la estación meteorológica de la Universidad Autónoma Chapingo en un suelo franco arcilloso; la variedad utilizada fue "CHF1-Chapingo". Los objetivos del presente trabajo fueron i) estudiar el grado en que el modelo SUCROS puede simular el crecimiento limitado por agua del cultivo de tomate de cáscara en condiciones óptimas de nutrientes y libre de malezas, plagas y enfermedades y ii) obtener modelos que describan el crecimiento alcanzable de un cultivo de tomate de cáscara con y sin acolchado plástico. Se compararon las predicciones de producción de materia seca de la parte aérea, hojas, frutos y tallos de la planta, contra mediciones obtenidas de un experimento donde el cultivo se manejó en condiciones limitadas de agua (reposición del 40 % de la evapotranspiración de referencia, ET_0), pero sin restricciones en nutrimentos y donde el cultivo estuvo libre de plagas y enfermedades. A diferencia de los análisis de crecimiento, los modelos explicativos como SUCROS, relacionan el crecimiento y desarrollo de un cultivo, con procesos fundamentales como la tasa de fotosíntesis, respiración y transpiración. Después de que el modelo fue calibrado mediante el ajuste de los parámetros que más afectan su comportamiento, el grado de ajuste de las simulaciones contra las mediciones fueron aceptables para los casos de la biomasa total aérea con acolchado (r^2=0.89) y sin acolchado (r^2=0.94) con RSME=58.8 y 38.8 $g.m^{-2}$ respectivamente; para la biomasa de tallos sin plástico se obtuvo r^2=0.98 y RSME =7.7 $g.m^{-2}$; y con plástico r^2= 0.87 y RSME=28.5 $g.m^{-2}$; para la biomasa de hojas sin acolchado se obtuvo r^2=0.9 y RSME=11.1 $g.m^{-2}$ y con acolchado fue r^2=0.99 y RSME=1.9 g m^{-2}.. Sin embargo, se observaron dificultades para predecir la biomasa de los frutos tanto con acolchado como sin acolchado plástico (r^2=0.75-0.78 y RSME =69.11-79.24 $g.m^{-2}$), lo cual significa que para propósitos de predicción de rendimiento, el modelo debe ser modificado para incrementar su precisión. Se sugiere introducir en el modelo el efecto de la temperatura en el acolchado plástico para predecir de la mejor manera el crecimiento del cultivo y desarrollar un método no destructivo que permita estimar con mayor precisión la biomasa de frutos.

PRODUCCIÓN DE NARANJA VALENCIA (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) BAJO DIFERENTES COBERTURAS PERMANENTES

PRODUCTION OF VALENCIA ORANGE (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) UNDER DIFFERENT PERMANENT COVERS

Gómez de la FE[1*], Castro NS[2], Vega PJ[2], Saldívar FA[2], Díaz SH[3], Fuentes SJA[1], Otero HJ[1]
[1]CBTa No. 55-DGETA, [2]UAMAC-UAT, [3]Recursos-Naturales, UAAAN.
e_gomezdelaf@hotmail.com

La utilización de coberturas permanentes en huertas de cítricos en la zona centro de Tamaulipas es una práctica poco difundida entre los productores, aún y cuando existen especies vegetales que cuentan con el potencial de cubrir el suelo de las entrelíneas y favorecer además la infiltración de agua en el suelo evitando la erosión hídrica, agregar materia orgánica al suelo mejorando su fertilidad, y en el caso de las leguminosas, pueden incorporar nitrógeno al suelo, etc. Sin embargo, también se les atribuyen efectos adversos, como pudiera ser la competencia por agua con el cultivo y la posibilidad de afectar el rendimiento del fruto. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de diferentes tipos de cobertura permanente en las entrelíneas en la huerta de naranja Valencia sobre el rendimiento y calidad del fruto, así como sobre algunas características agronómicas del árbol de naranjo. El experimento se estableció en la huerta del CBTa No. 55 (once años de edad), ubicada en Padilla, Tamaulipas (24° 06'11'' N, 99°12'48'' W, 226 msnm, suelo arcilloso, pH 7.8), en febrero del 2008. Se estudiaron tres coberturas: Cacahuate forrajero (*Arachis glabrata* cv. PI 262819), Clitoria (*Clitoria ternatea*) y zacate Bermuda (*Cynodon dactilon* H. Tifton-85) y como testigo se mantuvo una parcela libre de malezas. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La unidad experimental consistió de tres hileras de árboles separadas 7m una de otra y tres árboles en cada hilera separados 5.5m, el establecimiento de las coberturas se realizó en las dos entrelíneas. Las variables de respuesta fueron: número de frutos, rendimiento de fruto, altura (con estadal), diámetro (con flexómetro) y volumen de la copa, considerando que la forma del árbol correspondía a una semiesfera (volumen de la copa = 2/3 x π x altura x radio²), eficiencia productiva (obtenida del cociente rendimiento del árbol/volumen de la copa), peso del fruto (rendimiento del árbol / número de frutos) y cantidad de sólidos solubles totales (refractómetro manual (°Brix)). Todas las mediciones se realizaron en el árbol central de cada unidad experimental durante la última semana de marzo del 2009. Se efectuó análisis de varianza de los tratamientos con la interacción tratamiento x bloque como término de error, y en caso de encontrarse significancia estadística se utilizó la prueba de Tukey (P=0.05) para separar medias. Para las variables indicadoras de crecimiento del árbol, no se encontró diferencia para altura de copa (P=0.88), diámetro de copa (P=0.53) y volumen de copa (P=0.91), el promedio ± el error estándar fue de 3.28±0.10m, 3.47±0.10m y 22±1.4m³, respectivamente. En cuanto a producción de fruta no se encontró diferencia significativa para rendimiento árbol^{-1} (P=0.08), número de frutos árbol^{-1} (P=0.26), peso de fruto (P=0.29) y eficiencia de la producción (kg m^{-3} de follaje) (P=0.08), los promedios obtenidos fueron 84.5±7.6 kg árbol^{-1}, 415±36.6 frutos árbol^{-1}, 204.5±3.4 g fruto^{-1} y 3.81±0.2 kg m^{-3}, respectivamente. En cuanto a la cantidad de sólidos solubles no se encontró diferencia significativa (P=0.06) y como promedio se obtuvieron 12±0.2°Brix. Bajo las condiciones en que se desarrolló este estudio y hasta esta fase del experimento (marzo 2009), se concluye que no existe suficiente evidencia para aseverar que las coberturas afectan el rendimiento de fruto, la cantidad de sólidos solubles totales, así como el crecimiento del árbol.

Proyecto apoyado por la CoSDAc acuerdo 783.07-P.

PRODUCCIÓN DE TRIGO (*Triticum aestivum L.*) BAJO SIEMBRA DIRECTA EN UN VERTISOL DEL ESTADO DE GUANAJUATO

PRODUCTION OF BARLEY (*Hordeum vulgare* L.) IN NO-TILL IN A VERTISOL OF GUANAJUATO STATE

Aurelio Báez Pérez[1], Jesús Manuel Arreola Tostado[1] y Ricardo Silva Arroyo[1]
[1]INIFAP, Campo Experimental Bajío. Carretera Celaya- San Miguel Allende km 7.5, Celaya, Guanajuato.
baez.aurelio@inifap.gob.mx

El estado de Guanajuato ocupa el tercer lugar, a nivel nacional, en superficie destinada al cultivo de trigo durante otoño-invierno, con cerca de 80 mil hectáreas sembradas anualmente, mientras que en temporal, durante primavera-verano, se cultivan más de 16 mil hectáreas. Su rendimiento comercial promedio en condiciones de riego es de los más altos del país con 6.2 ton/ha, pero en temporal apenas se obtiene 1.1 ton/ha. El Bajío contribuye con 28.3% de la producción nacional de trigo, con cerca de medio millón de toneladas anuales. Sin embargo, su rentabilidad en los últimos años ha sido impactada debido al drástico incremento de los fertilizantes químicos y otros insumos agrícolas. Otros factores que influyen en la productividad de trigo y otros granos básicos en el Bajío son: el deterioro del suelo y el abatimiento de los mantos freáticos. Las prácticas agronómicas basadas en la labranza convencional (barbecho, rastra, surcado, aporque, etc.), la continúa rotación cereal-cereal y la quema de residuos de cosecha, han ocasionado una drástica disminución de las reservas orgánicas del suelo. Debido a lo anterior es necesario implementar prácticas agronómicas que conduzcan a aumentar las reservas orgánicas del suelo, conservar la humedad del mismo, disminuir el costo de producción y aumentar la productividad agrícola. Con ese propósito se estableció un experimento en el Campo Experimental Bajío, en Celaya, Guanajuato para evaluar la producción de grano de trigo (*Triticum aestivum* L.) bajo diversas modalidades de prácticas agronómicas con base en la siembra directa (SD). Está última consiste en cultivar el suelo sin removerlo con implementos agrícolas, incorporando la mayor parte de los residuos de cosecha. Previo al establecimiento del experimento, se sembró durante el ciclo primavera-verano de 2006 un cultivar de maíz (*Zea mays* L.) (Variedad V-322) con el fin de homogeneizar la oferta nutrimental del suelo y producir residuos de cosecha necesarios para la implementación de la SD. En el ciclo otoño-invierno del mismo año se estableció un experimento donde se evaluó la producción de trigo (*Triticum aestivum* L.) variedad Bárcenas, bajo dos sistemas de cultivo: labranza convencional (LC) y siembra directa (SD); tres dosis de fertilización nitrogenada (urea): 90-60-00, 180-60-00 y 270-60-00. Se establecieron de cuatro por tratamiento con un arreglo en bloques al azar. Se estimó que la población promedio de plantas de trigo en LC fue 25% mayor respecto a SD (220 y 168 plantas m^{-2}, respectivamente). Estos resultados evidenciaron que la germinación de las semillas en SD presentó un ligero abatimiento. Sin embargo, estas fallas fueron compensadas por el índice de amacollamiento, el cual se estimó en 3.5 tallos/planta en SD y 2.8 tallos/planta en LC. Una ventaja relevante en la producción de grano de trigo bajo SD, es que los resultados son satisfactorios desde su implementación. Es decir, desde el primer ciclo de cultivo la producción de grano de trigo puede ser semejante o mayor lo obtenido en bajo LC. Lo anterior representa una mayor utilidad para el productor, porque puede obtener un ahorro en el costo de producción de 20%, por concepto de labores de labranza como: barbecho y rastreo. La producción de cebada más alta se obtuvo en SD con 7.8±1.2 ton/ha en promedio, con 270 unidades de N y en LC se obtuvo 7.5±1.5 ton/ha en promedio. Sin embargo, con 280 unidades de N el rendimiento fue apenas 6.5% menor que con la dosis de N más alta. El rendimiento medio estatal para la producción de trigo en condiciones de riego en 2007 fue de 6.2 ton/ha.

RELACIONES ENTRE EL MANEJO DEL AGUA DE RIEGO, PRODUCCIÓN DE NUEZ Y CRECIMIENTO RADIAL EN NOGAL PECANERO

RELATIONS BETWEEN THE MANAGEMENT OF IRRIGATION WATER, PECAN NUT PRODUCTION AND RADIAL GROWTH IN PECAN TREES

Chávez RE[1], González CG[1], Potisek TMC[1], González BJL[1]
[1]CENID RASPA, INIFAP.
chavez.eduardo@inifap.gob.mx, Red de Agua y Suelo del INIFAP

El nogal pecanero (*Carya illinoensis Koch*) es un árbol caducifolio de la familia de las angiospermas, cultivado con una superficie considerable en regiones áridas y semiáridas del norte de México y sur de Estados Unidos. Este árbol al igual que otras especies leñosas, forman crecimientos de madera en forma radial (o anillos) diferenciados anualmente producto de la actividad del cambium vascular, pero, altamente afectado el tamaño del crecimiento anual por factores ambientales, de manejo y genéticos. En este contexto, objetivo del presente trabajo fue relacionar el manejo del agua en tres sistemas de riego con el comportamiento del crecimiento radial y la producción de nuez en nogal pecanero. Para ello, se utilizó una huerta de nogal pecanero cultivar Western de 17 años de edad, en sistema de plantación marco real a 10x10 m y bajo un suelo de textura franca, ubicada en el área experimental de la UAAAN Unidad Laguna (Torreón, Coahuila). Tradicionalmente, desde el establecimiento de la huerta el manejo del agua se realizaba mediante riego de gravedad, y para este estudio se fraccionó en tres subáreas diferenciadas por el manejo del agua de riego; con aspersión, microaspersión y goteo-cintilla con una superficie de suelo efectiva de humedecimiento por árbol de 100, 78 y 70 m^2, respectivamente. En cada subárea que correspondió a un sistema de riego en específico, se seleccionaron tres árboles sanos de porte similar para realizar las mediciones de producción de nuez y del crecimiento radial al final del ciclo. En los tres árboles se recolectó la nuez en su totalidad, posteriormente, durante la etapa de descaso invernal del nogal, se obtuvieron muestras de madera (rodajas) en ramas verticales de 5 a 7 cm de diámetro en su base, que contenían crecimientos de hasta 7 años. Las rodajas de 2 cm de espesor, recibieron un tratamiento de pulido y aplicación de un marcador para diferenciar perfectamente el crecimiento radial a través de una fotografía digital, sobre la cual se cuantifico el crecimiento radial mediante un analizador de imagen Image Pro Plus® v4.5. A continuación se abordan los resultados correspondientes a un año de estudio. Los volúmenes de agua utilizados fueron de 110, 85 y 77 m^3 por árbol, con riego con aspersión, microaspersión y goteo, respectivamente, disminuyendo los volúmenes utilizados en el gradiente de mayor a menor área de suelo efectiva humedecida. En el caso de la producción de nuez fue de 11.88, 10.33 y 10.83 kg por árbol, y el crecimiento radial de madera de 1.500, 1.143 y 1.142 mm, con riego con aspersión, microaspersión y goteo, respectivamente. Ambas mediciones ligeramente superiores cuando es aporta el agua con aspersión, sin embargo, estadísticamente no hay diferencias significativas (Tukey P = 0.05). A pesar de disminuir la producción de nuez y de crecimiento radial bajo riego por microaspersión y de goteo, se tuvo mayor eficiencia de uso del agua en 14 y 23%, respectivamente, con referencia al manejo del agua por aspersión, obedeciendo ello en parte importante a mojar menor superficie o volumen de suelo. Por su parte, la correlación entre variables crecimiento radial (formación de xilema, medio de transporte de agua y nutrimentos) y producción de nuez (producto de la transformación del agua y nutrimentos mediante la fotosíntesis a sustancias orgánicas) se observó que cuando el valor del crecimiento radial se incrementa, así también, la producción de nuez, es decir; si existe relación entre ambas variables. Sin embargo, no es suficiente un ciclo de observación se requiere de un periodo mayor, ello para ver si existe un efecto de adaptabilidad del nogal al cambio de majo del agua; disminuyendo el crecimiento radial sin afectar la producción de nuez.

RESPUESTA DE LA CANOLA A DÉFICITS HIDRICOS DEL SUELO Y MODELACIÓN DE COEFICIENTES DE AJUSTE POR EVAPOTRANSPIRACIÓN

YIELD RESPONSE OF CANOLA TO SOIL WATER DEFICITS AND EVAPOTRANSPIRATION CROP COEFFICIENTS MODELING

Inzunza IMA[1]*, Catalán VEA[1], Villa CMM[1], Contreras RF[2], Pérez GJL[3], González LML[1].
[1]CENID RASPA, INIFAP, [2]Campo Experimental Saltillo, Centro de Investigaciones Regional Noreste, INIFAP, [3]CIRNOC-CEZAC-INIFAP.
inzunza.marco@inifap.gob.mx

En México, la industria aceitera importa cada año cerca de un millón de toneladas de grano de canola para satisfacer la demanda nacional de aceite comestible. Adicionalmente la canola, es un cultivo de doble propósito por su potencial forrajero y por sus ventajas que ofrece: su adaptación a condiciones frías, rápido crecimiento, buena calidad de forraje y bajo consumo de agua, lo cual lo coloca en una situación privilegiada con respecto a otras especies para cultivarse en zonas agrícolas que presentan problemas de escasez de agua (Gan *et al*., 2004). De acuerdo a esta problemática, se realizó este trabajo en el campo experimental del CENID RASPA INIFAP, en Gómez Palacio, México. Los objetivos del estudio fueron determinar la función de producción al agua de riego de la canola creciendo con estrés hídrico en el suelo y la generación de modelos de los coeficientes de ajuste por desarrollo del cultivo de la evapotranspiración, utilizando el lisímetro de pesada de alta precisión automatizado del CENID RASPA. Los tratamientos consistieron de seis diferentes niveles de abatimiento de la humedad aprovechable residual en el suelo (0, 12, 24, 36, 48 y 60 por ciento) durante su ciclo vegetativo y otro adicional que consistió en aplicar solo el riego de presiembra. En el lisímetro la canola se desarrolló bajo condiciones no restrictivas de humedad con el fin de obtener su evapotranspiración máxima. Los tratamientos se distribuyeron en forma aleatoria en un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. Las variables evaluadas en los tratamientos fueron, el rendimiento de grano (kg ha^{-1}), la eficiencia de uso de agua de la canola (kg m^{-3}), la evapotranspiración máxima de la canola y el régimen de humedad en el suelo. Los resultados mostraron que el cultivo alcanza el mayor rendimiento de grano y eficiencia de uso del agua del orden de 3.6 t ha^{-1} y de 0.77 kg m^{-3} respectivamente, al desarrollarse la canola con aproximadamente el 35 por ciento de la humedad aprovechable residual en el suelo al momento del riego. También se observó que la relación del rendimiento de grano en función de la lámina de agua consumida fue de tipo cuadrática, y que de acuerdo a esta función de producción obtenida, la canola maximiza su producción de grano a 3.3 t ha^{-1}, al consumir el cultivo una lámina de agua de aproximadamente 45 cm. Se generó un modelo polinomial de tercer grado para simular los coeficientes de ajuste por desarrollo de la canola en función de las unidades calor de crecimiento, que representó en forma aceptable dicha relación.

TRABAJO INTERINSTITUCIONAL: PROPUESTAS PARA REDUCIR LAS TASAS EROSIVAS DEL SUELO EFECTO DEL CULTIVO DE AGAVE AZUL (*Agave tequilana Weber*)

Guevara GRD[1]*, Ramírez RJM[1], Miramontes CAI[2], Pelayo SR[3],
[1]Departamento de Ecología y Recursos Naturales del Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara [2]SAGARPA, [3]Técnico Micro-cuenca del Municipio de Autlán
rguevara@cucsur.udg.mx

La superficie de agave azul plantada en el estado de Jalisco de 1990 y 1997 fue de 50,000 y 62,000 hectáreas, reduciéndose para el 2000 hasta 45,000 hectáreas (Ruíz *et.al.,* 2002); lo que el Consejo Regulador del Tequila considera insuficiente, requiriéndose hasta 100,000 hectáreas para satisfacer la demanda. Estos autores identifican tres regiones para la adaptación del cultivo con base a su potencial térmico (óptimo, sub óptimo y marginal); y tres variables regionalizadoras (temperatura nocturna media anual, temperatura diurna media anual y probabilidad de ocurrencia de temperatura menores o iguales a -7ºC al menos un día durante el año). Con base a esta clasificación, la Región Sierra de Amula y el municipio de Autlán se encuentran ubicados en su mayoría dentro de la clasificación del área sub óptima; situación que propicia la búsqueda de áreas no aptas o inclusive marginales para la plantación de este cultivo, y en adición, la región desconoce el manejo cultural y/o agronómico del cultivo y de conservación del suelo y agua. No obstante a ello, este cultivo presenta una tasa de crecimiento anual de 18%. Con base a este proceso, a partir del 2003, el CUCSUR-UdeG, el Distrito de Desarrollo Rural 05-SAGARPA y el municipio de Autlán de Navarro, implementan trabajos de investigación en referencia a la degradación del recurso suelo-agua dentro de la región Sierra de Amula del Estado de Jalisco; evaluándose el proceso erosivo en el cultivo de agave en comparación a un área sin vegetación, y la implementación de una práctica de conservación del suelo, mediante lotes de escurrimiento con 6% de pendiente. Los resultados obtenidos demuestran un comportamiento diferente entre lotes, con registros de 8.562 t ha^{-1} con manejo tradicional del agave azul, 16.492 t ha^{-1} en el lote testigo y de 1.036 t ha^{-1} cultivo con práctica de conservación. Ante los resultados obtenidos se plantean las posibles estrategias técnicas que den solución y permitan reducir las elevadas tasas erosivas reportadas, y basado sobre la Iniciativa de Ley gestada en Febrero del 2005, lo siguiente: 1) Normar el origen de la planta. 2) Establecer las características físicas y climáticas idóneas. 3) Normar y regular las nuevas plantaciones. 4) Seguimiento y vigilancia de las plantaciones de agave y de otros cultivos que deriven en la problemática. 5) Se integren y se den seguimiento los resultados de investigación, así como a las nuevas propuestas. 6) Capacitar en el manejo y producción sustentable. 7) Las plantaciones en pendientes del 5% o superiores, se combinen con prácticas de conservación. 8) Para el apartado anterior considerar: a) Disminuir al mínimo implementos agrícolas. b) No emplear productos químicos. c) Sembrar de manera alternativa otro cultivo. d) Limpieza y deshierbes de los cultivos de manera manual. 9) Evitar la implementación de cualquier cultivo con surcos a favor de la pendiente. 10) Reducir la deforestación así como el cambio de patrones de cultivo. 11) Dar seguimiento de los apoyos económicos del gobierno. 12) Se busquen el apoyo de centros educativos o de investigación. 13) Actualizar y sistematizar la información generada en campo a través de la creación de un Sistema de Información Geográfico. 14) Evitar la eliminación parcial o total de la vegetación nativa. 15) Evitar hacer uso de zonas que sean parteaguas naturales. 16) Referente al contrato entre compañías agaveras u otras, sus intermediarios con los dueños de las parcelas.

VERMIESTABILIZACIÓN DE LODOS RESIDUALES DESHIDRATADOS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

VERMICOMPOSTING OF DEHYDRATED RESIDUAL SLUDGE PLANTS OF DOMESTIC WASTEWATER TREATMENT

Delgado GJR*[1], Álvarez ERJ[1], Velasco CR[1], Goldaracena IGC[1].
[1]Instituto Tecnológico de Altamira.
juan_rdg@hotmail.com

La importancia creciente de la producción de lodos, procedentes de la depuración de aguas residuales o urbanas plantea serios problemas para su almacenamiento y, sobre todo, para su eliminación. El propósito de este trabajo fue estabilizar los lodos deshidratados de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas mediante lombricompostaje, usando la lombriz *Eisenia foetida*. Se obtuvo lodo de una planta de tratamiento de aguas residuales de la localidad de Altamira, que genera 1 m^3 de lodo residual mensualmente, el cual es deshidratado en lechos de secado. Se realizaron mezclas de lodos deshidratados con estiércol bovino en diferentes proporciones en base a volumen para generar 6 tratamientos (t_1:100% lodo residual deshidratado, t_2: 80% lodo + 20% estiércol bovino, t_3: 60% lodo + 40% estiércol bovino, t_4: 40% lodo + 60 % estiércol bovino, t_5 : 20% lodo + 80 % estiércol bovino y t_6: 100% estiércol bovino). Se estableció el experimento en un diseño completamente aleatorizado con cuatro repeticiones, considerando medios tanques de 200 l de PVC (cortados longitudinalmente) como unidad experimental (u.e), a todas las unidades experimentales se les agrego 50 dm^3 de la mezcla respectiva y 3 dm^3 de aserrín para evitar la compactación. Se tomo una muestra compuesta de los sustratos de cada uno de los tratamientos para el análisis fisicoquímico y microbiológico al inicio del experimento y se agrego agua hasta capacidad de campo, registrándose la temperatura de cada u.e hasta la estabilización y se procedió a la siembra con 300 g de lombriz por unidad experimental, agregando agua conforme se requería, volteando el sustrato 2 veces por semana, hasta completar 100 días. Se tomaron muestras de la lombricomposta producida para conocer sus características microbiológicas y fisicoquímicas, los cuales fueron comparados con la NOM-004-SEMARNAT-2002, y con el proyecto de norma mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007 para humus de lombriz. Se encontró significancia para rendimiento de lombriz y número de huevecillos presentes y la prueba de Tukey (α=0.05) indico que los mejores tratamientos son t_3 y t_4. Las pruebas de "t" para comparación de medias apareadas para propiedades fisicoquímicas (antes y después de la vermiestabilización) son significativas para pH, CE, MO y DA. La calidad microbiológica alcanzada por la vermicomposta es la de un biosólido de tipo A para uso no restringido, libre de coliformes fecales y de huevos de helminto. Presenta un alto contenido de materia orgánica (38.45 %), valores de pH aceptables para la mayoría de los cultivos y Capacidad de Intercambio Catiónico elevada (63.04 meq/100g).

Validación y Transferencia de Tecnología

"HUERTOS MODELO" UNA ESTRATEGIA PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN DURAZNO (*Prunus persica L*) EN ZACATECAS, MÉXICO

"MODEL ORCHARDS" AN ESTRATEGY FOR TECHNOLOGY TRANSFER IN PEACH (*Prunus persica L*) IN ZACATECAS, MEXICO

Llamas-Llamas J[1*], Rumayor-Rodríguez A[2], Sánchez-Toledano BI[2]
[1]Unidad Académica de Agronomía-UAZ, [2]Campo Experimental Zacatecas INIFAP.
rumayor.agustin@inifap.gob.mx

La transferencia de la tecnología disponible para una especie agrícola, y particularmente la adopción de esta tecnología, para realizar la innovación tecnológica en el sistema de producción, es un proceso complejo y lento. A pesar de que en Zacatecas se disponía de la tecnología para el manejo de huertos, los niveles de productividad en los huertos eran bajos, y llevó a una reducción en el volumen con que contribuye el Estado a la producción nacional. Existen diferentes modelos, como los GGAVATT o el Productor Experimentador, sin embargo para el caso de cultivos perennes como los frutales caducifolios, no se tenía experiencia alguna. El objetivo de este trabajo fue diseñar y poner en marcha un esquema denominado "huertos modelo" para hacer una transferencia tecnológica eficiente en el sistema producto durazno de Zacatecas. El modelo participativo está diseñado para usar habilidades específicas y el conocimiento de la gente con diverso entrenamiento, experiencia e intereses; cuando estos programas son enfocados para la solución de problemas en el sector agropecuario, el involucrar de manera activa a los productores, investigadores, extensionistas y comercializadores fue importante. En el proceso de transferencia y adopción de la tecnología, la acción participativa fue utilizada para estimular a que el productor implante acciones basados en el nuevo conocimiento, es decir rompe con el paradigma de aprender haciendo y cambia hacia una estrategia en la que "la innovación tecnológica y la acción" están íntimamente ligadas. En el diseño del proyecto, se tuvieron reuniones de planeación participativa con los representantes de los eslabones de la cadena productiva en el sistema producto y con los posibles productores participantes por cada una de las regiones. Las sesiones participativas con los productores consistieron de múltiples etapas que incluyeron: identificar y priorizar las limitantes del sistema, establecer objetivos (por ejemplo de un mínimo rendimiento), proponer alternativas de solución, implementar el proyecto, interpretar las observaciones y compartir los resultados con otros productores de la región. Existen diferencias en las necesidades de innovación entre las diferentes regiones productoras, sin embargo una coincidencia fue la necesidad de contar aunque fuera con un riego de auxilio para la etapa crítica, y concluir que los huertos dependientes solo del temporal en la región no son factibles. De igual forma, en uno de los huertos su primera acción consistió en la instalación de mallas antigranizo, mientras que en otros hubo primero la necesidad de utilizar obras de captación de agua para asegurar el riego; en estas acciones el trabajo de gestión de los técnicos involucrados fue necesaria para vincular con otros programas de apoyo del sector. En forma general, se consideraron cuatro aspectos que coincidieron en los diferentes módulos y sobre los que se centró la innovación: variedades adaptadas y competitivas, uso eficiente del agua, manejo fitosanitario (araña roja y cenicilla) y aspectos nutricionales. Un común denominador fue considerar que era útil para el productor cuando: a) las parcelas eran lo suficientemente grandes y proveyeron resultados claros de manera visual, b) los tratamientos ocasionaron modestas inversiones económicas y/o cambios menores en el equipo que posee, c) se enfocaron sobre el rendimiento, rentabilidad o reducción del riesgo (granizo), d) las condiciones de los huertos fueron representativos de los predios y operaciones cotidianas que llevan a cabo los vecinos y e) que los resultados pudieran ser implementados de manera sencilla. Se cuenta con 8 huertos modelo donde se han llevado a cabo acciones de injertación, con unos 38,500 injertos de alrededor de 15 genotipos diferentes introducidos o material local seleccionado por los productores. La capacitación y difusión de los resultados ha incluido cursos, talleres, conferencias y demostraciones de campo. En tres de los huertos, ya se tienen cosechas comerciales que fluctúan de 12 a 22 toneladas por hectárea, el resto están en la etapa de desarrollo, se tiene la cosecha programada desde junio hasta octubre, con una alta productividad del agua y con excelentes precios y calidad de fruto.

Proyecto financiado por la Fundación Produce Zacatecas.

ADAPTACION EX SITU DE SELECCIONES DE AGUACATE EN APASEO EL ALTO, GUANAJUATO

EX SITU ADAPTATION OF AVOCADO SELECTIONS IN APASEO EL ALTO, GUANAJUATO

Torre VJD de la[1]
[1]CEBAJ-SENGUA, INIFAP
delatorre.diego@inifap.gob.mx

En México se cultivan más de 100,000 ha de aguacate, siendo Michoacán donde se inicio su cultivo y hasta 1941 se cultivaban criollos, año en que se introdujo la variedad "Fuerte" y que posteriormente fue desplazada por la variedad "Hass". Situación que ha disminuido la diversidad genética de esta especie, no solo en el estado de Michoacán, sino en todo el país. Como una estrategia para prevenir la situación actual del aguacate, rescatar y conservar su variabilidad genética, el entonces INIA en 1972 impulsó la realización de exploraciones en zonas productoras de nueve estados del país, para identificar, colectar y resguardar la diversidad genética en un banco de germoplasma, que permitiera la evaluación de sus características fenotípicas y fenológicas, e identificar las sobresalientes para apoyar actividades de transferencia, actualmente se cuenta con 161 accesiones. En Guanajuato el aguacate criollo tuvo un desarrollo importante llegando a ocupar el primer lugar de los frutales en el estado, existiendo en la actualidad menos de 500 ha dispersas en el estado en pequeños huertos. La superficie plantada con aguacate a disminuido debido a causas como: reconversión productiva, desinterés porque la fruticultura es a mediano y largo plazo, nula oferta de variedades criollas para nuevas plantaciones, etc. Sin embargo, los consumidores siguen prefiriendo el aguacate criollo principalmente por su sabor, sin importar el tamaño y tipo de fruto, la desventaja es que la poca oferta de fruta en Guanajuato se enmarca solo en dos meses al año (julio y agosto), entonces se abre una ventana de demanda de aguacate de diez meses al año, la cual representa una área de oportunidad para productores, ya que este frutal demanda menos agua que un cultivo de cobertera, hortaliza, etc., pude intercalarse con cultivos bajos, y actualmente ya se puede exportar a USA, lo que significa que a mediano plazo es rentable y sustentable. Por lo que los objetivos de este trabajo fueron reactivar la cultura del aguacate, mediante reintroducir, evaluar el comportamiento y la adaptación de 16 selecciones sobresalientes para transferir la o las mejores a las regiones productoras tradicionales en el estado de Guanajuato. El trabajo se inicio en febrero de 2006 con la multiplicación de entre 70 y 100 plantas de cada una de las 16 selecciones de aguacate, injertadas sobre patrones de 6 meses en Uruapan, Mich. Cuando los injertos tuvieron un desarrollo de seis a siete meses, entre julio y agosto de 2006 se establecieron 12 huertos en predios ubicados en nueve municipios de Guanajuato. Un caso exitoso porque existen condiciones agroecologicas apropiadas para el cultivo de aguacate, interés, entusiasmo y buena disposición para aprender del productor, es el huerto de alrededor de 1 hectárea ubicado en el predio Potrero de Dolores, municipio de Apaseo el Alto, Guanajuato, se plantaron 183 plantas con un numero de repeticiones de cada selección que varió de 3 a 20 lo cual dependió de la disponibilidad de material vegetativo al momento de su injertación, incluyéndose cuatro plantas de la variedad HASS como referente. El trazo del huerto fue en marco real a ocho metros entre plantas e hileras. El manejo del huerto se ha realizado de acuerdo al paquete tecnológico que recomienda el INIFAP para el cultivo de aguacate en Guanajuato. El productor modifico la aplicación de riego cambiando el rodado por goteo lo que impacto favorablemente en el desarrollo del cultivo con el consecuente ahorro de agua. La selección TV-2 fue la de floración y fructificación mas precoz ya que ésta se presentó a los 11 meses de injerto a floración (I-F) y 16 meses de floración a madurez de fruto durante el mes de mayo de 2007 (F-MF). La selección C-79 es considerada por el productor como la mejor, fructifico por primera ves entre los meses de junio y julio de 2008 con duración de I-F de 20 meses y de 27 meses de F-MF. Las selecciones VER-48, Basaldua, Epigmenio y San Miguel mostraron rangos de I-F de 20 a 22 meses y de F-MF de 29 a 34 meses, consideradas por el productor como buenas. Seguirán en observación como selecciones promisorias para promover el efecto multiplicativo de la tecnología transferida. El resto de las selecciones permanecen en estado vegetativo.

ADOPCIÓN DE COMPONENTES TECNOLÓGICOS POR PEQUEÑOS HORTICULTORES MEDIANTE EL MODELO DE BIOESPACIO ESCUELA EN OAXACA

ADOPTION OF COMPONENTS OF TECHNOLOGY BY SMALL FARMERS THROUGH THE BIOSPACE SCHOOL MODEL IN OAXACA

Rodríguez HR[1]*, Bravo ME[1], Bustamante OJ de D[2]
[1]Campo Experimental Valles Centrales de Oaxaca INIFAP, [2]Campo Experimental Zacatepec INIFAP
rodríguez.rafael@inifap.gob.mx

Los pequeños horticultores de Oaxaca presentan serios problemas de producción a la intemperie, lo cual amenaza su sostenimiento y desarrollo. El medio ambiente adverso con altas temperaturas y radiación solar provoca niveles deficitarios de humedad relativa, estrés y debilidad de las plantas lo que las hace suceptibles a enfermedades virales, principalmente en hortalizas de fruto. La protección de los cultivos se ha convertido en una necesidad, sin embargo, los productores minifundistas de Oaxaca no cuentan con capital suficiente para realizar altas inversiones en estructuras de invernaderos. Ante ello la estructura reguladora del microambiente conocida como Bioespacio, es una alternativa de bajo costo y alta eficiencia productiva. La transferencia de esta tecnología inicio en Oaxaca en el 2004 mediante el modelo de Bioespacio Escuela. A cinco años de su implementación, el objetivo fue analizar el nivel de adopción de los componentes tecnológicos del Bioespacio e identificar componentes en los que se han presentado mayores limitantes de adopción y así retroalimentar la investigación y al propio modelo de transferencia. El Bioespacio Escuela consiste en un espacio de interacción entre horticultores, agentes de cambio e investigadores en el que se da un proceso de capacitación participativa mediante sesiones practicas semanales a lo largo de un ciclo de cultivo, en las que se ven diversos componentes tecnológicos agrupados en dos grandes temas: la estructura a base de tubos y malla blanca 50% sombra y el manejo agronómico del cultivo. En el 2009 se analizo información recopilada en ocho Bioespacios Escuela ubicados en las regiones de Valles Centrales y Mixteca, en los que se produce jitomate de habito de crecimiento indeterminado, para ello, la tecnología se desagrego en ocho componentes tecnológicos: diagnóstico de suelo y agua, tutoreo y podas, producción de plántulas, identificación y manejo de plagas, nutrición, pos cosecha, manejo de virosis, identificación y manejo de enfermedades fungosas. Se hicieron visitas periódicas a los módulos y se evaluó junto con los productores la utilización y aplicación de los componentes tecnológicos vistos en la capacitación mediante el modelo. En promedio se obtuvo que seis componentes tecnológicos fueron adoptados de manera exitosa y dos no fueron adoptados como se esperaba. Los componentes adoptados atribuibles al modelo de capacitación y que los productores aplican en su proceso productivo fueron: diagnóstico de suelo y agua y su interpretación con fines de corrección, al respecto se observo que en todos los módulos realizan esta actividad lo que les sirve para implementar el programa nutricional; tutoreo y podas fitosanitarias de plantas, esta práctica se realiza eficientemente en siete módulos y en uno no se realiza de manera adecuada; producción de plántulas, en el 50% de los módulos los productores aprendieron a producir su propia plántula; identificación y manejo de plagas, en siete módulos lo realizan de forma efectiva y solamente en uno no aplican este componente; nutrición y manejo del agua, en siete módulos aplican un programa nutricional efectivo de acuerdo a la demanda del cultivo; manejo pos cosecha, en siete módulos los productores aprendieron a aplicar practicas pos cosecha como clasificación y empaque. Los componentes tecnológicos no adoptados fueron: manejo de la virosis en siete de ocho módulos e identificación y manejo de enfermedades fungosas en época de lluvias en cinco de ocho módulos. El 80% de los módulos mostro eficiencia en la producción ya que obtuvieron productividades entre 12 y 18kg por metro cuadrado de jitomate. Los resultados muestran efectividad del modelo de capacitación y transferencia de la tecnología al adoptar los productores el 75% de los componentes tecnológicos en un ciclo productivo, logrando la competitividad de la producción.

Parcialmente apoyado por Fundación Produce Oaxaca A.C.

COMPARACIÓN DE TRES MODELOS PARA CALCULAR LAS HORAS FRÍO EN LA REGIÓN PRODUCTORA DE MANZANA DE SANTIAGO NUEVO LEÓN

COMPARISON OF THREE MODELS FOR COLD UNITS CALCULATION IN APPLE-PRODUCING REGIONS OF SANTIAGO NUEVO LEON

De la Fuente SH[1]*, Peña RMA[1] y García DGJ[1]
[1]INIFAP. Campo Experimental General Terán
delafuente.humberto@inifap.gob.mx

En el estado de Nuevo León, se cultivan aproximadamente dos mil hectáreas de manzano (*Malus domestica Borkh*) y se obtiene una producción de 4,382 toneladas de fruta. En la localidad de Laguna de Sánchez del municipio de Santiago N.L, se explota el 15% de la superficie estatal y más de 800 familias de bajos recursos dependen directamente de ésta actividad y se encuentra ubicada en la sierra madre a una altura de 1894 msnm. Durante las cosechas del 2007 y 2008 la producción de ésta especie disminuyó en la zona un 65 y 75% en relación al promedio histórico y uno de los factores que los productores de la zona le atribuyen a esta baja producción es la falta de frío que requiere el cultivo, que van de 300 a 800 horas frío (HF) menores de 7.2° C y mayores de 0°C, necesarios para romper la dormancia de yemas vegetativas y promover la inducción de la etapa reproductiva del cultivo. El objetivo del presente estudio fue calcular las HF durante ambos ciclos de cultivo mediante tres modelos para poder determinar si realmente la falta de frío fue un factor importante en la disminución de la producción y calidad del cultivo en la localidad de Laguna de Sánchez, además de validar la efectividad de los métodos de Damota y Utha modificado cuantificar las HF. Para lo cual, mediante estación agro climática automatizada Adcon Telemetry ubicada en la latitud 25°20'6.3'' longitud 100°15'29.7" se obtuvieron los datos de temperatura ambiental en períodos de cada quince minutos durante los meses de noviembre a febrero con los cuales se calcularon las HF con los modelos de; Damota HF=485.1-28.52X donde: HF son las horas frío y X es la temperatura promedio de los meses de noviembre a febrero; Utha dinámico modificado donde las temperaturas < 1.4° C es = 0 unidades frío (UF), de 1.5° C a 2.4° C = 0.5 UF, de 2.5° C a 9.1° C = 1 UF , de 9.2° C a 12.4° C = 0.5 UF y >12.5 = 0 UF en éste modelo se eliminan los valor negativos y los resultados se compararon con Número de horas efectivas con temperaturas entre 0° C a 7.2° C registrados en la estación de clima. La información obtenida mostró que durante la cosecha del 2007 con los modelos de Utha modificado, Damota y los registrados en la estación se obtuvieron 1,387.6, 959.6 y 1164.4 HF respectivamente. Mientras tanto, en la cosecha del 2008 se calcularon 1363.9, 927.8 y 926.7 HF con los modelos antes señalados. Considerando los requerimientos de HF de las variedades de manzano que se cultivan en Santiago, Nuevo León, es posible concluir que en los ciclos de cosecha 2007 y 2008 se presentaron suficientes horas frío para que el cultivo del manzano manifestara un normal potencial productivo, por tal motivo, la baja producción y calidad de fruta registrada es poco probable que se deba a la falta de ésta variable climática. Bajo las condiciones templadas de la sierra de Santiago Nuevo León, en promedio de las dos cosechas el método de Utha modificado sobreestima los valores de HF en un 33.2%, mientras que con el de Damota se subestiman en tan solo un 8.5% en relación a las HF registradas en la estación agro climática.

Apoyado por Fundación Produce, Nuevo León, A.C.

COMPARCION DEL RENDIMIENTO Y TOLERANCIA A VIROSIS DEL HIBRIDO DE PAPAYA AZTECA EN DIFERENTES ESTADOS DEL PAIS

COMPARACION TOLERANCE TO VIRUSES AND THE PERFORMANCE OF THE HYBRID OF PAPAYA AZTEC IN DIFFERENT STATES OF THE COUNTRY

Mirafuentes HF*[1], Azepeitia MA[1], Rodríguez CJC[1]
[1]Investigadores INIFAP-Tabasco
mirafuentes.felipe@inifap.gob.mx, felipe23_80@hotmail.com

La falta semilla mejorada en México y la susceptibilidad a plagas y enfermedades de las variedades e híbridos de papaya introducidos al país, ha motivado a formar y evaluar nuevos genotipos que se adapten a las condiciones ambientales tropicales y que reúnan las características comerciales que actualmente demanda el mercado como, homogeneidad en frutos, tamaño medio(1.5-2.5 kg) y tolerancia a enfermedades entre otros. Por tal motivo el objetivo de la presente investigación fue evaluar el híbrido Azteca y Maradol como testigo, en diferentes ambientes en los estados de Chiapas, Oaxaca, Tabasco, Veracruz y Yucatán. Las plantaciones se establecieron con las recomendaciones de fertilización, riego, control de malezas, y densidad adaptadas para cada una de las regiones. Las variables a medir fueron: incidencia de virosis, número de frutos por planta, peso fresco y t ha^{-1}. La estimación de los resultados se hicieron al momento de iniciar la madurez de los primeros frutos de cada uno de los genotipos. En los resultados se encontró que la tolerancia a virosis en todos los sitios evaluados fue mayor en el híbrido Azteca comparado con la variedad Maradol, así mismo se encontró que la expresión del vigor híbrido se manifiesta en los diferentes sitios en evaluación, presentando un promedio de 50 frutos para Aztecas contra 40 de Maradol, obteniendo mayor rendimiento en azteca (150 t ha^{-1}) comparado con Maradol (120 ha^{-1}). En cuanto al peso fresco, fue mayor en Azteca (2.0-2.5 kg) con respecto a Maradol (1.8 kg). Así mismo cabe destacar que en todos los sitios evaluados, Azteca ha mostrado menor incidencia de ácaros en comparación a Maradol.

Agradecimientos: a la Fundación Produce Tabasco A.C. Por el financiamiento parcial recibido.

COMPORTAMIENTO DE HÍBRIDOS DE COCOTERO MEXICANOS EN ÁREAS ENDÉMICAS DE AMARILLAMIENTO LETAL EN EL PAÍS DE BELICE

AGRONOMIC BEHAVIOUR OF COCONUT HYBRIDS IN ENDEMIC AREAS WITH LETHAL YELLOWING DISEASE IN BELICE C. A.

Cortazar RM[1]*, Montero RRA[2]
[1]CECHET-INIFAP, [2]CITRUS & CATTLE
cortazar.matilde@inifap.gob.mx

En México, los híbridos de cocotero resistentes al amarillamiento letal se empezaron a formar masivamente desde 1994, obteniéndose las primeras producciones de semillas en 1995. En Q. Roo se establecieron alrededor de 3 mil hectáreas con estos híbridos, con ellos se volvió a reactivar el sistema producto palma de coco, a partir del año 2000, desde entonces la comercialización se efectúa como coco fruta para el consumo del agua. Además, entre los años 2002 y 2007, la empresa Citrus and Cattle Ltd. del país de Belice adquirió al INIFAP-Q. Roo poco más de 22 mil plántulas híbridas para establecer cerca de 200 hectáreas, aprovechando estas circunstancias, el objetivo del presente trabajo fue validar el comportamiento de los híbridos mexicanos en áreas endémicas de amarillamiento letal del país de Belice, bajo un manejo y visión empresarial. Para reducir los riesgos fitosanitarios, a las plántulas a exportar se les eliminaba todo resto de tierra, a través del lavado de sus raíces con agua limpia; antes de colocarlas dentro del camión que las iba a transportar, éste se fumigaba con Monocrothophos, después de terminar de acomodarlas, se fumigaban con el mismo producto. La validación se efectuó en una plantación compacta de híbridos de cocotero (Chactemal, Xul-Há, Cancún y Xcaret), entre el 2003 y 2009, ubicada en Dangriga, Belice. La siembra se realizó a tresbolillo. La fertilización se ha efectuado desde el primer año de establecimiento, tanto al suelo como foliar. El control de maleza se realiza principalmente por medios mecánicos. El control fitosanitario fue muy intensivo durante las primeras etapas de crecimiento para tratar de mantener la población original, actualmente, para reducir el ataque del picudo negro se utilizan las trampas tipo “PET”. La cosecha de coco fruta, para la extracción del agua, se lleva a cabo en frutos de 8 y 9 meses de edad. La cosecha de coco seco, para extracción de aceite virgen, se realiza en nueces maduras de entre 12 y 13 meses de edad. Las 22,505 plántulas híbridas adquiridas se plantaron entre noviembre de 2002 y diciembre de 2007, por lo que a agosto de 2009, existen en la plantación plantas desde 1 año 8 meses hasta plantas de 6 años 9 meses. La etapa reproductiva inició a los 3 años de edad después del trasplante, por lo que al cuarto año empezó la cosecha de frutos (finales de 2006), lo que demuestra que heredaron la precocidad de la madre. Durante las primeras etapas de crecimiento hubo ataque del picudo negro, lo cual se esperaba pues por lo general las plantaciones jóvenes de cualquier cultivar son las más susceptibles de ataque. Los híbridos producen 17 inflorescencias al año y, en promedio, 12 frutos/racimo, lo que da una producción de 204 frutos/palma/año, muy por arriba de lo que producen sus progenitores (Malayo Enano Amarillo y Criollos Altos del Pacífico Mexicano). La producción se destina para dos fines: agua de coco envasada y aceite de coco virgen, ambos productos se comercializan en la región sur de Belice, aunque el segundo mayormente se exporta. Lo más sobresaliente es que después de casi 7 años, los híbridos han tenido una excelente adaptabilidad y sobrevivencia arriba del 90%, hasta el momento ninguna planta ha muerto por amarillamiento letal.

Apoyos parciales de CITRUS AND CATTLE LTD., INIFAP, FUQROOP y COFUPRO.

ESCUELAS DE CAMPO

FARMER FIELD SCHOOL

MoralesGM*[1], Jimenez SJ[2]., Ramos SA[3]
[1]Campo Experimental Valles Centrales de Oaxaca- CIRPAS - INIFAP. [2]Colegio de Postgraduados, especialidad Desarrollo Rural. [3]Consultor en agricultura de laderas
morales.mariano@inifap.gob.mx

A partir de la necesidad de transferir la tecnología Milpa Intercalada en Árboles Frutales entre campesinos indígenas de Oaxaca con problemas de comprensión y expresión del español, se optó por aplicar el modelo de las Escuelas de campo, que constituyen espacios de intercambio de conocimientos y experiencias entre productores y técnicos, con el propósito de aumentar sus capacidades técnicas, aunados a procesos de reflexión y de motivación personal.La evaluación se realizó con 32 productores de cinco comunidades a través de una encuesta prediseñada y verificación en campo. Los resultados indicaron que la adopción a tres años de concluído el proyecto es de 41 % de los componentes tecnológicos difundidos, en comparación con el 10 % del grupo no participante en las escuelas de campo. Destaca la importancia que representan los productores – promotores en el entorno de los campesinos que integran los grupos de trabajo y las sociedades de producción rural, dado que las consultas se realizan en sus idiomas locales, en días y horarios compatibles para ellos, situación que no ocurre con los técnicos externos. Destaca el hecho de que el aprendizaje logrado es compartido con otros productores, el 80 % de los productores que ya aplican la tecnología afirmaron haber compartido información con otros productores, principalmente con amigos, vecinos y familiares, asi se concreta el enfoque de campesino a campesino. Algunas características particulares del modelo son:a) El trato es individual, se conoce a cada productor, b) Los temas de capacitación corresponden a una necesidad sentida y se adelanta su práctica a su realización en el campo, c) La capacitación se brinda en español a los productores – promotores que saben leer y escribir, d) El Productor – promotor al regresar a su comunidad capacita al grupo de trabajo en su idioma local con el apoyo del técnico, e) En función de la baja escolaridad, la capacitación se realiza en una proporción de 75 % práctica y 25 % teórico, f) Se incluyen temas de ecología y de motivación personal. En función de los resultados obtenidos y las ventajas derivadas del modelo, la metodología se presenta como una opción válida para la capacitación y transferencia de tecnología adecuada al contexto de las áreas indígenas de México. La difusión del modelo se ha iniciado en otras regiones del estado de Oaxaca, así como en Chiapas y otros estados del Sur Sureste de México.

EVALUACION DE 19 GENOTIPOS DE SORGO COMERCIALES, EN EL SUR DE TAMAULIPAS, DURANTE EL CICLO P-V 2008

EVALUATION OF 19 COMMERCIAL GENOTYPES OF SORGHUM IN SOUTHERN TAMAULIPAS, DURING THE CYCLE SPRING-SUMMER 2008

Arcos CG[1]*, Berrones MM[1]
[1]Campo Experimental Las Huastecas, INIFAP
arcos.gerardo@inifap.gob.mx

En México se siembran alrededor de dos millones de hectáreas de sorgo, de las cuales cerca de un millón se cultivan en el noreste de México, siendo el cultivo que se establece en la mayor superficie del sur de Tamaulipas y se caracteriza por su dinamismo en cuanto a la formación de nuevos híbridos que son introducidos a la zona por empresas particulares. El objetivo de este trabajo fue evaluar el rendimiento y otras características agronómicas de diecisiete genotipos de sorgo mas dos testigos regionales, con la finalidad de ser evaluados a las condiciones edafo-climáticas de la región y su respuesta a las enfermedades y plagas las cuales reducen la producción entre 12 y 14 %, para de esta forma orientar al sector productivo sobre los mejores materiales. La evaluación se llevó a cabo en el Campo Experimental Las Huastecas. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con cuatro repeticiones, las variables medidas fueron; días a flor, reacción a enfermedades, plantas con panoja, longitud de panoja, rendimiento, altura de planta, calificación de planta, excersión, uniformidad de planta y % de acame. Para diferenciar las medias se aplico la prueba de Tukey al 0.01. En la variable rendimiento no se encontró diferencia significativa, sin embargo el rendimiento mas alto lo obtuvo 81T95 con 5685.300 kg/ha sobrepasando a los testigos AMBAR y PATRON los cuales obtuvieron un rendimiento de 4779.500 y 4706.300 kg/ha, respectivamente. En la variable reacción a enfermedades, se encontró diferencias significativas destacando el hibrido DKS-74. En días a floración los genotipos DKS74, DKS43, VAR9, MSD422, AMBAR y 81T95 resultaron mas tardíos con 77.5, 76.50, 76.50, 75.25, 75.00 y 74.50 días respectivamente, los mas precoces fueron 84G11, HUIZACHE y MAS-330, con 67.75, 67.50 y 65.50 días respectivamente. En la variable plantas con panoja, los híbridos DKS-43, 81T95, HK42, HUIZACHE y PLATA con 174.50, 172.00, 170.75, 167.25 y 167.0 presentaron la mayor cantidad de plantas cosechadas, los materiales MEZQUITE y VAR9 con 117.00 y 110.25 obtuvieron el menor número de plantas cosechadas. Una de las variables más importante es la longitud de la panoja, sobresaliendo estadísticamente el testigo Patrón con 32.0 cm, y VAR9, 84G11, 81T95, BORA y PLATA con 30.30, 29.25, 28.00, 27.95 y 27.6 cm respectivamente. MAS330 y DKS-60 con 25.50 y 25.2 cm respectivamente tuvieron la menor longitud. En la variable altura de planta destacaron los materiales VAR9 y PLATA con 177.75 y 171.00 cm respectivamente, los híbridos BORA, DKS60, 81T95, EME446 y HUIZACHE con 131.50, 130.25, 129.25, 128.50 y 117.75 cm respectivamente fueron los que registraron menor altura. En calificación de planta todos los materiales fueron estadísticamente iguales. Con respecto a la longitud de excersión MAS330 y VAR9 registraron las mayores longitudes con 22.55 y 22.20 cm respectivamente, DKS43 y PATRON con 12.65 y 10. 95 cm fueron los de menor longitud, En la variable uniformidad de planta el hibrido DKS-60 con una calificación de 2.1 fue el mas desuniforme. En la variable porciento de acame se encontó diferencia significativa en la variedad VAR9 con 4.27 en la escala de 1 al 5 resulta susceptible al acame. Los 17 materiales evaluados presentaron un comportamiento aceptable, ya que en variables importantes como el rendimiento y reacción a enfermedades, tuvieron comportamiento similar y fueron estadísticamente iguales con respecto a los testigos, presentan buena uniformidad y la mayoría no presentan problemas de acame, mostrando buena capacidad para adaptarse a las condiciones del sur de Tamaulipas en el ciclo Primavera-Verano.

Parcialmente apoyado por las diferentes empresas semilleras.

EVALUACIÓN DE VARIEDADES DE AMARANTO EN EL ESTADO DE QUERÉTARO

EVALUATION OF AMARANTHUS GENOTYPES IN QUERETARO, MEXICO

Mora GM*, López BM.
INIFAP-Querétaro. mora.manuel@inifap.gob.mx

El Amaranto contiene un balance casi perfecto de aminoácidos para formar la proteína humana, tiene abundante lisina que es el aminoácido más escaso en los demás cereales. El consumo de amaranto en sus diferentes formas puede ser una alternativa para combatir la desnutrición que padece una gran parte de la población en el medio rural de México. Recientemente este cultivo ha estado cobrando importancia a nivel nacional ya que existen asociaciones civiles como México Tierra de Amaranto y gubernamentales, que han impulsado intensivamente la siembra de este cultivo. El cultivo de amaranto es una alternativa de producción que puede generar una buena rentabilidad para los productores del estado de Querétaro. El objetivo fue evaluar diferentes variedades de amaranto en diferentes localidades, para identificar las de mayor rendimiento y adaptación a las condiciones del estado. Se realizaron dos evaluaciones de variedades en dos municipios del estado. Una en el ejido Los Álvarez en el municipio de Pedro Escobedo y otra en el ejido Palomas del Senegal en el municipio de San Juan del Rio. En la primera localidad se estableció un ensayo de rendimiento con 7 materiales, se utilizó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Los materiales se obtuvieron del Campo Experimental Valle de México y de Tecamachalco Puebla. Se sembró el 18 de abril y se cosecho el 10 de agosto. Se aplicó un riego de pre siembra, otro ligero a los cinco días después de la siembra, posteriormente uno de auxilio en el mes de mayo, a partir del 20 de junio la lluvia fue suficiente hasta la cosecha. La fertilización fue con 100 kg de nitrógeno y 40 de fosforo. El control de malezas fue mecánico y manual. En la segunda localidad se estableció el mismo ensayo con dos repeticiones. La siembra se realizó el 23 de mayo y se cosechó el 10 de septiembre. Los resultados indicaron que en promedio en las dos localidades, 5 materiales superaron las 3 toneladas por hectárea, que fue una de las metas a obtener en este proyecto. Destacaron Criollo Amilcingo, Amaranteca, Tarasca y Queretana que es una selección de la Tarasca. Se concluyó que en la zona de riego del estado se apreció un buen potencial de rendimiento, donde la mayoría de las variedades superaron las tres toneladas por hectárea. Los rendimientos observados en esta evaluación y considerando el costo del cultivo, permite indicar que la siembra del cultivo es rentable.

El presente trabajo fue realizado por el INIFAP-Querétaro y financiado por la Fundación Produce Querétaro, con recursos provenientes de los programas de Alianza para el Campo.

FITOMEJORAMIENTO PARTICIPATIVO: MÉTODO EDUCATIVO PARA CONSERVAR LA DIVERSIDAD DEL MAÍZ EN GUANAJUATO

PARTICIPATORY PLANT BREEDING: EDUCATIONAL METHOD TO CONSERVE OF MAICE DIVERSITY IN GUANAJUATO

Aguirre GJA[1]*, García LML[1]
[1]Campo Experimental Bajío, INIFAP
inifapaguirre@prodigy.net.mx

Una problemática que se presenta dentro del sector agropecuario y forestal de nuestro país, es la baja difusión y adopción que se tiene de muchas de las tecnologías generadas dentro del estrato de pequeños y medianos productores. Más de 30 años se tiene de estar desarrollando y generando tecnologías para un estrato de producción del país en donde no existen restricciones de los medios necesarios para la producción (insumos, maquinaria, créditos etc.); las cuales al tratar de adaptarlas a los otros estratos de producción, ha ocasionado poca o nula adopción de estas tecnologías, a parte del excesivo gasto de tiempo y dinero. En cuánto a la participación de productores agropecuarios en el proceso de transferencia de tecnología, se puede considerar que ha sido incipiente. Tradicionalmente sucede que el productor presta su parcela y conduce el cultivo, pero se involucra poco en el proceso desde el diseño, selección de tratamientos y demás actividades. En determinada etapa del cultivo el investigador decide realizar una demostración, el productor muestra el lote de producción, y de esta manera se considera el actor principal pero sin apropiarse de la tecnología. Para el estrato de pequeños y medianos productores de nuestro país, es claro que se requiere de otro tipo o forma de llegar con las tecnologías, en donde se incremente o estabilice la producción, sin recurrir al ingreso masivo de energía externa. Además de considerar que la participación de productores en los procesos de investigación o experimentación agrícola debe ir más allá del simple establecimiento y manejo de parcelas experimentales. Se requiere de una interacción continua entre productores e investigador, lo cual permita detectar, jerarquizar y solucionar la problemática que afecta a los pequeños y medianos productores de nuestro país. El siguiente trabajo describe la experiencia de utilizar métodos participativos, en donde se involucran investigadores, productores y asesores técnicos para conocer, mejorar y conservar la diversidad de maíz que aún se encuentra en el estado de Guanajuato. A partir de 2002 se inició un proceso de colecta de poblaciones criollas de maíz, para conocer el estado actual de la diversidad en Guanajuato. El proceso fue realizado en las tres principales regiones productoras de maíz; (Sureste, Centro – Sur; Norte). Con dicha estrategia participativa, a parte de las acciones de colecta, se busca mejorar la productividad de las razas criollas de maíz sobresalientes, facilitar su acceso y distribución entre productores e incrementar la diversidad genética regional. Con la participación de asesores técnicos del sector gubernamental de la región Centro – Sur, se realizó la colecta de poblaciones criollas de maíz, se caracterizaron racialmente y se formó ensayo uniforme de 71 materiales que fueron evaluados en diversos ambientes de producción. Se realizaron demostraciones en etapa de floración y cosecha, en donde los productores seleccionaron los mejores materiales a través de los cuales se conformó la colección núcleo de esta región. En el aspecto de distribución de semilla, el INIFAP facilitó las actividades de intercambio de materiales criollos seleccionados entre productores; y con apoyo de genetista, se consideró otra forma de distribución a través de materiales de la colección núcleo, con un proceso de pre mejoramiento de sus características agronómicas, para regresarlas posteriormente a los productores como variedades criollas mejoradas (VCM). Desde el inicio de los diagnósticos rápidos, colecta, siembra de lotes, selección, acciones de capacitación y distribución de semillas, se buscó complementar las acciones entre investigador – productores y asesores técnicos, con la finalidad de transferir esta metodología de trabajo a organizaciones de productores e instituciones de otras áreas y regiones del país.

Proyecto apoyado por CIMMYT, SNICS – SINAREFI Red de maíz, INIFAP Recursos fiscales.

HORAS FRÍO POSIBLE FACTOR LIMITANTE EN LA PRODUCCIÓN DEL NOGAL PECANERO EN NUEVO LEÓN

COLD UNITS POSSIBLE LIMITING FACTOR OF PECAN PRODUCTION IN NUEVO LEON

De la Fuente SH[1]*, Peña RMA[1] y García DGJ[1]
[1]INIFAP. Campo Experimental General Terán
delafuente.humberto@inifap.gob.mx

El 65% de las 4 mil hectáreas establecidas de nogal pecadero (*Carya illinoensis)* en el estado de Nuevo León, se localizan en los municipios de General Terán, N.L y Bustamante, N.L, el primero se encuentra en la región central a una altura de 225 msnm y el segundo en la parte noreste de la entidad a 450 msnm, el rendimiento de nuez promedio es de 900 Kg/ha, sin embargo, en la cosecha del 2008 la producción promedio en ambas localidades fue solo de 265 y 320 kg/ha respectivamente. Uno de los principales factores que los productores le atribuyen a estos bajos rendimientos es la presencia de inviernos cálidos con altas temperaturas, ya que el nogal es una especie caducifolia que requiere de 400 a 800 horas frío (HF) menores de 7.2° C y mayores de 0° C. El objetivo del presente estudio fue calcular las HF durante la cosecha del 2008 en las dos localidades mediante estaciones agro climáticas automatizadas Adcon Telemetry y si la falta de frío es un factor determinante en la baja producción y calidad del cultivo del nogal pecanero en la entidad. La estación de Bustamante se encuentra en la latitud 26° 31' 30.10'' longitud 100° 28' 02.40" a 460 msnm y la de General Terán en Latitud 25° 18' 5.6" longitud 99° 35' 35.3" a 226 msnm, Las HF efectivas se obtuvieron con la suma de horas de temperaturas entre 0° C a 7.2° C registradas en los meses de noviembre del 2007 a febrero del 2008 y se obtuvieron los datos de temperatura ambiental en períodos de cada quince minutos. Los resultados muestran que en la localidad de General Terán se registraron únicamente 246.2 HF y en las huertas de Bustamante 446.9 HF, lo cual nos indica que en la primera localidad no se presentaron las condiciones de HF necesarias para que el cultivo del nogal manifestara un normal potencial productivo y es probable que la falta de ésta variable climática sea uno de los motivos de la baja producción registrada en la cosecha del 2008 y en la localidad de Bustamante, los valores de HF registrados apenas alcanzaron a entrar en el rango de requerimiento de HF (400-800), para las variedades Wichita y Western que se cultivan en esa localidad. De acuerdo a los resultados en éste trabajo es recomendable iniciar con estudios en el uso de compensadores de frío en el cultivo del nogal en las principales regiones productoras de nuez en Nuevo León.

Apoyado por Fundación Produce, Nuevo León, A.C.

IMPACTO DEL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO SOBRE LA ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA AGRÍCOLA, EN CAMPESINOS INDÍGENAS DE MÉXICO

IMPACT OF TECHNOLOGICAL KNOWLEDGE ON AGRICULTURAL TECHNOLOGICAL ADOPTION IN INDIGENEOUS PEASANTS OF MEXICO

Orozco CS[2]*, Ramírez VB[3], Ariza FR[2], Jiménez SL[3], Estrella CN[3], Peña OBV[3], Ramos SA[4], Morales GM[2].
[2]CIRPAS-Valles Centrales de Oaxaca, INIFAP; [3]Colegio de Postgraduados, Campus Puebla; [4]Prestador de Servicios Profesionales para el Desarrollo Rural.
orozco.sergio@inifap.gob.mx

El artículo presenta resultados de una modificación sustancial aplicada a la metodología tradicional de Escuelas campesinas. Este da respuesta al objetivo específico de conocer el impacto del Nivel de conocimiento tecnológico, otorgado mediante el método de Escuelas campesinas, sobre el Índice de adopción de tecnología agrícola localmente validada en la región Cuicateca de Oaxaca: una de las regiones indígenas más pobres de México. Las variables analizadas fueron: Índice de adopción inicial, Nivel inicial de conocimientos, Número de sesiones de Escuelas campesinas, Índice de adopción final y Nivel final de conocimientos. A una muestra tomada en Productores promotores, estrato inicialmente homogéneo respecto al Nivel de conocimientos e Índices de adopción, fueron implementados 25.27±3.14 sesiones de Escuelas campesinas; mientras que a un grupo testigo, con las mismas características iniciales, no fueron impartidas dichas sesiones. La hipótesis nula consistió en afirmar que no existen diferencias estadísticamente significativas respecto al índice de adopción final, atribuible al aumento en el Nivel de conocimiento tecnológico. La prueba de hipótesis requirió Anovas y Correlaciones. Encontramos que el Índice de adopción final de los participantes en Escuelas campesinas tuvo incrementos estadísticamente significativos respecto al inicial, debido al aumento en el Nivel de conocimiento tecnológico. Se concluye que los campesinos con mayor participación en las Escuelas campesinas tuvieron mayor conocimiento y, adopción tecnológica.

Parcialmente apoyado por CONACYT, Proyecto: MOD-ORD1-09-PCI-187-03-09
Artículo científico *EN PRENSA* en la Revista INTERCIENCIA.

LA BIOFERTILIZACIÓN EN MAÍZ (Zea mayz, L) Y SU RELACIÓN CON EL INCREMENTO EN EL PESO DE RAÍZ Y RENDIMIENTO DE GRANO EN LA HUASTECA HIDALGUENSE

THE BIOFERTILIZER IN MAIZE (Zea mayz, L) AND ITS RELATIONSHIP WITH THE ROOT WEIGHT AND YIELD INCREASE IN MAIZE PRODUCTION IN THE HUASTECA OF HIDALGO

Pérez CJP[1]*, Irizar GM[2], Vargas HJ[1], Cabrera CV[3], Martínez RER[1].
[1]INIFAP – Hidalgo, [2] INIFAP – CEVAMEX, [3]Instituto Tecnológico de Huejutla
maiz.hidalgo@gmail.com

En la Huasteca Hidalguense se establecen alrededor de 17,500 ha de maíz de temporal en el ciclo agrícola Otoño - Invierno, que representan el 77.7% de la superficie establecida con este cultivo en el estado bajo este régimen de humedad y ciclo agrícola. Por el uso de materiales criollos y escasa o nula fertilización los rendimientos son bajos alcanzando en promedio 1.9 t/ha, considerándose las condiciones potenciales en las que se desarrolla este cultivo en dicha región. A nivel de validación y con fines de Transferencia de Tecnología en el ciclo agrícola Otoño-Invierno 2008, se establecieron cuatro módulos de evaluación con diferentes tratamientos de Biofertilizantes directamente con productores cooperantes, con el objetivo de incrementar el rendimiento de este grano con tecnología de bajo costo. En cada localidad se establecieron los siguientes biofertilizantes: Micorriza (Mi), Azospirillum (Az), Micorriza + Azospirillum (Mi+Az) y un testigo sin fertilizar (T). Se dispusieron en franjas de ocho surcos de 80 cm de ancho entre surcos y 100 m de largo. Se dio seguimiento a estas parcelas y se realizó la evaluación del rendimiento físico del grano (RG) con la siguiente metodología: en cada parcela se consideraron cinco sitios de muestreo al azar, cada sitio de muestreo constó de un tramo de surco de 10 m de largo donde se tomaron las datos siguientes: Ancho de Surco (D), Número de Plantas (NP), Número Total de Mazorcas (T), Peso de 22 Mazorcas (P22MZ), Peso Promedio de 22 Mazorcas (X), Peso total de 5 Mazorcas (P5MZ), Peso del Grano de 5 Mazorcas (PG5MZ), Factor de Desgranado (FDG) y Porciento de Humedad del Grano (PHG). El rendimiento se calculó con la siguiente fórmula: RG=X*T*(100-PHG)/86*FDG*(1000/D). Con respecto al Peso de Raiz (PR), se tomaron al azar 10 plantas por tratamiento en cada sitio de muestreo; posteriormente se cortó el sistema radical de cada planta y se procedió a su lavado para luego dejar secar a la sombra esperando de 4 a 5 días para asegurar que no mantuvieran humedad, procediendo al pesado de las mismas. Para analizar los resultados se consideró el diseño de parcelas divididas donde la parcela grande la constituyeron las localidades (L) y la parcela chica los tratamientos de biofertilizantes (TBF). Tanto para RG como para PR, se obtuvo una diferencia altamente significativa para L, TBF y la interacción L*TBF. En cuanto al PR, se observó que en las localidades de Ahualoja y Pesmayo se obtuvo el mayor PR con 654 g y 698 g respectivamente, a diferencia de las localidades Tlachapa y Xocotitla donde se obtuvo un PR de 326 g y 187 g respectivamente, el mayor rendimiento de las dos primeras localidades se debió a que tuvieron una mejor condición de humedad durante el ciclo vegetativo. Esta variable se correlacionó con el rendimiento obtenido en tres localidades, toda vez que Ahualoja obtuvo el mayor rendimiento con 4.8 t/ha a diferencia de Xocotitla donde solo se alcanzó un rendimiento de 1.8 t/ha. Con relación a los TBF, el tratamiento con Mi+Az alcanzó el mayor PR con 572 g superando al testigo en un 71.8%. Los tratamientos con Mi y Az superaron al testigo en un 48.3% y 40.8% respectivamente. La correlación con el RG en este caso no fue muy notoria, toda vez que la variación fue mínima al fluctuar entre 3.1 t/ha para Mi y 3.4 t/ha para Mi+Az, cifras que reflejan un porcentaje de incremento en el rendimiento de 26% y 37.4% en comparación con el testigo. La interacción L*TBF consigna que en todas las localidades el mejor PR se obtuvo con el tratamiento con Mi+Az alcanzando hasta 883 g en la localidad Pesmayo. La correlación con el RG se observó solo en dos localidades, donde se alcanzaron rendimientos entre 2.4 t/ha y 5.6 t/ha. En las otras dos localidades el mayor RG se observó para el tratamiento con Az, con rendimientos de 3.2 y 3.3 t/ha. En general se logró observar una interacción favorable entre el PR y el RG, corroborando lo citado en la literatura donde se señala la asociación existente entre el biofertilizante y las raíces de las plantas reflejado en un incremento en el rendimiento.

Apoyado por la Fundación Hidalgo Produce, A.C.

MANEJO INTEGRAL EN HUERTOS DE GUANÁBANA PARA CONTROLAR COCHINILLA ROSADA DEL HIBISCO (*Maconellicoccus hirsutus* Green) EN NAYARIT, MÉXICO

INTEGRATED MANAGEMENT IN SOURSOP ORCHARDS TO THE CONTROL OF PINK HIBISCUS MEALYBUG (*Maconellicoccus hirsutus* Green) IN NAYARIT, MEXICO

López AJG[1]*, Hernández FLM[1].
[1]Campo Experimental Santiago Ixcuintla, CIRPAC, INIFAP.
lopez.jaimegustavo@inifap.gob.mx

La Cochinilla Rosada del Hibisco (CRH) se considera como plaga de interés cuarentenario por el número de especies de plantas que ataca, se reportan más de 200 hospederas entre las cuales hay muchas de interés económico. En Nayarit, México se detectó en el año 2004, en una plantación de Teca (*Tectona grandis L.f.),* a partir de entonces se ha dispersado a 10 municipios de la entidad y los cultivos que más ha atacado son: guanábana, mango, yaca, carambolo y teca. Se le encuentra en áreas marginales infestando acacias y en zonas urbanas en obelisco. Con el objetivo de validar y demostrar a los productores que al realizar un manejo integral se logra en menor tiempo controlar la CRH, se estableció el 7 de Octubre de 2008 un huerto de guanábana infestado de CRH, localizado en el Ejido Alta Vista, municipio de Compostela, Nayarit. El huerto tiene una superficie de 7 has de la cual se tomó una fracción de 1 ha como parcela demostrativa y el resto como testigo. El manejo consistió en las siguientes actividades: Control de maleza de forma manual con machete. Poda fitosanitaria, se eliminaron ramas secas e infestadas de CRH. Se cortaron “chupones” y el eje central para mejorar la aireación y disminuir la incidencia de enfermedades fungosas en flor y fruto. Las ramas cortadas se colocaron en la orilla del huerto para posteriormente eliminarlas. Se muestrearon 5 árboles al azar y cuatro ramas de cada árbol y sus frutos. Los frutos caídos con y sin presencia de cochinilla se colectaron y colocaron en la orilla del huerto. Se aplicó fertilizante orgánico (humus liquido de lombriz) al suelo, en la zona de goteo en dosis de 1 lt/100 de agua. La aplicación se realizó el 23 de octubre del 2008. El mismo producto aplicado al suelo se asperjó al follaje en dosis de 2 lt /100 lt de agua, se utilizó una aspersora manual. Esta actividad se realizó del 30 al 31 de octubre. Control biológico, el 21 de diciembre de 2008 se liberó el parasitoide *Anagyrus kamali* en dosis de 4,000 unidades por hectárea. Con la finalidad de cuantificar el efecto de las prácticas de control, se realizaron muestreos periódicos notándose una reducción significativa de la población de CRH, como se indica en la figura 1. Con base en los resultados se observó una reducción de 0.1 y 0.24 CRH/brote a cero y de 0.8 CRH/fruto a 0.0, mientras que en el testigo se incrementó de 0.1 a 3 CRH/brote y de 0.5 a 6 CRH/ fruto. En conclusión, aún cuando el control biológico fue determinante en la reducción de la CRH, las prácticas de manejo realizadas aceleran el proceso.

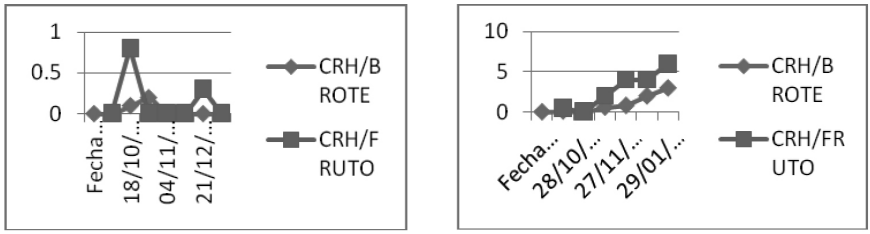


Figura 1. Densidad de población de CRH en huerto demostrativo y testigo de Guanábana.

Con el objetivo de mostrar los avances, el 8 de diciembre de 2008 se llevó a cabo una demostración para productores y técnicos sobre manejo integral de huertos de guanábana como estrategia de control de la CRH.

Apoyado con recursos Fomix-Nayarit.

MEDUREZ FISIOLOGICA COMO ESTRATEGIA DE COSECHA TEMPRANA DE MAÍZ PARA LAS CARACTERISTICAS DEL TEMPORAL DEL NORTE DE GUANAJUATO

FHYSIOLOGICAL MATURITY HOW EARLY HARVEST STRATEGY OF PRECOCITY MAIZE VARIETY FOR THE NORTH GUANAJUATO

Torre VJD de la[1]
[1]CEBAJ-SENGUA, INIFAP
delatorre.diego@inifap.gob.mx

El temporal en Guanajuato se presenta normalmente entre los meses de Junio a Octubre, los principales cultivos son maíz, sorgo, frijol, trigo, cebada, avena y cebolla. En este estado cada año se destinan a la siembra de maíz alrededor de 400,000 hectáreas de las que un 70 % a 80 % se cultivan en temporal donde el productor generalmente utiliza semilla de variedades nativas o criollas. Por las características semiáridas de la mayor parte del estado, la sequía es una condición natural en la entidad, este tipo de fenómenos ocurren de forma irregular y aunque se ha establecido cierta periodicidad en su aparición, sigue siendo difícil su predicción En los 13 municipios que conforman la parte norte de Guanajuato, en 2006 se sembraron 82,372 hectáreas en temporal en las que se tuvo un rendimiento promedio de 545 kg/h^{-1}, donde entre 30 y 45 hectáreas de cada cien, se siniestraron por causas como lluvia extemporánea, sequía, heladas tempranas. Estudios del programa de sensores remotos y simulación del INIFAP en Guanajuato, encontraron que un apoyo para entender mejor la relación entre el clima y la agricultura es la estimación de estaciones de crecimiento, la cual es una técnica ideada por los especialistas en clima para determinar el período donde hay humedad suficiente para el desarrollo de los cultivos, con esta información al regionalizar el estado de acuerdo con la duración de las estaciones de crecimiento, permitió visualizar que con una probabilidad del 80 % más del 90 % de la superficie de temporal en la región Norte de Guanajuato tiene 90 o menos días con humedad para el desarrollo de los cultivos; solo pequeñas áreas en el extremo noroeste y sureste de la región presentan condiciones de humedad entre 90 y 110 días**.** Ante esta situación agroclimatica considerando la duración estimada de la estación de crecimiento, se han llevado a cabo programas de reconversión productiva con cultivos de ciclo corto y menor demanda hídrica, sin embargo, el productor temporalero tiene muy arraigada la cultura del maíz, por lo que difícilmente ha aceptado diversificar su unidad de producción salvo excepciones donde intercala fríjol y pastos. La alternativa más viable es el uso de maíces adecuados y adaptados a las características del temporal, por lo que el objetivo de este trabajo es mostrar la respuesta durante los ciclos 2005, 2006 y 2007 de una serie de variedades de maíz de ciclo precoz, donde destaca la variedad Compuesto-85 que mostró un buen comportamiento agronómico con 54 a 59 días a floración, una altura de planta de 1.70 a 1.80 m y de 87 a 93 días a madures fisiológica (m-f), durante los ciclos de evaluación se emplearon cuatro variedades criollas como testigo con 69 a 78 días a floración, altura de planta de 2.30 a 2.70 m y de 110 a 115 días a m-f. Entonces si se toma en cuenta la condición de humedad que se estimo para el norte de Guanajuato de 90 días, el Compuesto-85 se ajusta a esta estación de crecimiento, en contraste con la respuesta de los criollos que necesitaron 22 a 23 días más de tiempo lo que los expone a una probabilidad alta de siniestro. Considerando que la m-f es un estado en el que el grano está prácticamente desligado y almacenado en la planta, de la cual recibe nada o casi nada, expuesta a la intemperie y además expuesta al ataque de plagas y microorganismos, entonces porque no proceder a cosecharlo inmediatamente, donde los granos han alcanzado su peso máximo, la capa negra alcanza la base de los granos e inicia su formación en los granos que están en la parte superior de la mazorca, criterio empleado como indicador de la m-f. El rendimiento del maíz no puede ser alterado una vez que la planta ha alcanzado su m-f, es decir, cuando el grano llega a su máximo contenido de materia seca. Sin embargo, para mantener la producción hasta su comercialización es necesario sacarla del campo oportunamente. No hacerlo, significa un deterioro en la cantidad y calidad del grano, lo que se traduce en menores utilidades para el agricultor.

PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE MAÍZ DE ALTA CALIDAD PROTEÍNICA COMO UNA ESTRATEGIA PARA DISMINUIR LA DESNUTRICIÓN EN LAS ÁREAS MARGINALES

CORN PRODUCTION AND CONSUMPTION OF HIGH QUALITY PROTEIN AS A STRATEGY TO REDUCE MALNUTRITION IN THE MARGINAL AREAS

Torres PH[1], Aguilar CG[1], Morales MG[2]
[1]CIR Sureste, INIFAP, [2] CIR Pacífico Sur, INIFAP

En el sureste del país dos aspectos demandan especial atención, la baja producción de maíz en el sistema de roza-tumba-quema y la desnutrición infantil; por lo cual y considerando el potencial y la disponibilidad de maíces de alta calidad proteínica, que contienen mayor cantidad de lisina y triptofano, que los usados de manera tradicional, se llevó a cabo el trabajo con el objetivo de validar y transferir tecnología para la producción de maíz de alta calidad proteínica (MACP) en lunares de suelo cambisol y luvisol e inducir su consumo para coadyuvar a mejorar los niveles nutricionales, principalmente en niños menores de cinco años. Se desarrollo en la localidad de Cantamayec, Yucatán, situada en un área de alta marginalidad de enero de 2005 a diciembre de 2007. Para cumplir con el fin planteado, se contemplaron dos acciones una enfocada a la transferencia de tecnología para la producción y otra referente al consumo de MACP. En el caso de la producción se establecieron parcelas demostrativas durante tres ciclos y para el consumo del MACP, se realizó la evaluación en 23 menores de cinco años de 17 familias. Para la evaluación del efecto y desarrollo en los niño(a)s que consumieron MACP, se llevó a cabo la toma de datos antropomórficos peso y talla y se compararon con una población de referencia, utilizando para ello, los datos de la NCHS (National Center for Health Statiscal), para la clasificación de estado nutrimental se utilizó la descrita por el Dr. Federico Gómez (1946). Se tomo como base la información comprendida en el censo de menores de cinco años desnutridos en la Jurisdicción No.1 de la Secretaria de Salud en Yucatán. Se obtuvieron los siguientes resultados, en lo referente a producción en las parcelas establecidas durante tres ciclos, el rendimiento medio en toneladas por hectárea fue de 2.6 en 2005, de 3.4 en 2006 y de 4.3 en el 2007, con estos rendimientos se demostró la potencialidad de la tecnología motivo de validación; se resalta en la comunidad, la apropiación de la misma. En lo que se refiere al consumo se realizaron análisis de contenido proteínico de los maíces producidos y suministrados que confirmaron la calidad en los materiales. Con relación al consumo a los niño(a)s que se les proporcionó MACP, se les realizó una toma inicial en el mes de enero de 2006, la cual arrojo 17 casos de desnutrición con clasificación de leve, cuatro con clasificación moderada y cuatro casos con nivel normal. Al término del periodo de evaluación se tuvieron dos casos de recuperación de grado I a nivel normal y dos menores se recuperaron de grado II a I. En el análisis global se observa en el grupo que consumió MACP, aun en los dos casos que se mantuvieron en Grado II, hubo mejoría e incremento en el desarrollo físico; sin embargo es conveniente considerar que la desnutrición esta ligada a factores de salud, cultura y hábitos de consumo, entre otros. Como referencia se contó con un grupo con alimentación normal, se inicio con base al censo, con 16 menores; sin embargo, se excluyeron ocho debido a que al cotejar sus medidas con base a las tarjetas de control y hacer el análisis respectivo, su estado se clasifico como normal desde la primera medición o no se tenían al menos tres tomas durante el período de evaluación, quedando conformado por ocho menores, todos ubicados como Grado I con un promedio de 86 % del desarrollo físico con relación al normal; se observó un desarrollo continuo sin variación considerable. Referente a los eventos de capacitación y difusión, se realizaron cinco eventos principalmente sobre la tecnología motivo de transferencia y se contó con una asistencia global de 211 asistentes.

Proyecto apoyado por la Fundación Produce Yucatán, A.C.

PRODUCCIÓN Y RENTABILIDAD DE MAÍZ AMARILLO (*Zea mays,* L) EN EL VALLE DEL MEZQUITAL, HGO., BAJO UNA AGRICULTURA POR CONTRATO

PRODUCTION AND PROFITABILITY OF YELLOW MAIZE (Zea mays, L) AT THE MEZQUITAL VALLEY, HIDALGO, UNDER AN AGRICULTURE FOR CONTRACT

Cruz LR[1]*, Pérez CJP[2], Martínez RER[2].
[1]Santa Clara Produciendo por Hidalgo, S.P.R. de R.L., [2] INIFAP – Hidalgo.
kyros_24_8@hotmail.com

En el Valle del Mezquital, Hgo., se establecen alrededor de 34,169 ha de maíz blanco bajo condiciones de riego con aguas residuales, con un rendimiento promedio de 8.1 t ha^{-1}, con un costo de producción de $9,500.00 ha^{1}, con estimación de precios pagados al productor de $2,700.00, arrojando una utilidad neta de $12,370.00, que asciende a una relación beneficio-costo de 1.30, considerándose una rentabilidad baja para las condiciones del Valle. A nivel de validación y con fines de transferencia de tecnología, en el ciclo agrícola P.V. 2008 se establecieron 15 parcelas de maíz amarillo (50 ha) bajo una agricultura por contrato, con el objetivo de incrementar la producción y rentabilidad de este grano básico en la zona de estudio. Se dio seguimiento a estas parcelas y se realizó la evaluación del rendimiento físico con la siguiente metodología: en cada parcela se consideraron cinco sitios de muestreo al azar, cada sitio de muestreo constó de un tramo de surco de 10 m de largo donde se tomaron las datos siguientes: Ancho de Surco (D), Número de Plantas (NP), Número Total de Mazorcas (T), Peso de 22 Mazorcas (P22MZ), Peso Promedio de 22 Mazorcas (X), Peso total de 5 Mazorcas (P5MZ), Peso del Grano de 5 Mazorcas (PG5MZ), Factor de Desgranado (FDG) y Porciento de Humedad del Grano (PHG). El rendimiento se calculó con la siguiente fórmula: R=X*T*(100-PHG)/86*FDG*(1000/D). Para obtener la rentabilidad del cultivo se levantó al productor la "Encuesta Socioeconómica para la Evaluación y Seguimiento de Parcelas Comerciales de Maíz Grano" tomando los siguientes datos: Información general del productor y su parcela, Costo de operaciones y prácticas durante la siembra, desarrollo y cosecha del cultivo. Los resultados obtenidos en las parcelas de Maíz amarillo fueron: Rendimiento promedio de 9.0 t ha^{-1}, con un costo de producción de $9,500.00 ha^{-1} y un precio pagado al productor de $3,874.00, arrojando una utilidad neta de $25,366.00 que asciende a una relación beneficio-costo de 2.67, incrementándose la rentabilidad en 105% en comparación con el maíz blanco establecido sin contrato previo. Esta relación es favorable alcanzando una diferencia de utilidad neta de $12,996.00; esto se refleja directamente en la economía del productor. Dadas las condiciones del déficit de maíz amarillo en la industria del país, la siembra de este grano básico en el Valle del Mezquital representa una opción con potencial para la reconversión productiva en esta zona. En el presente ciclo agrícola se ha incrementado a 450 ha la superficie establecida con maíz amarillo bajo contrato.

Parcialmente apoyado por el Proyecto Estratégico de Apoyo a la Cadena Productiva de los Productores de Maíz y/o Frijol 2008 (PROMAF II), dentro de la Componente de Apoyo a Profesionistas Recién Egresados.

PROGRAMA PILOTO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE LABRANZA DE CONSERVACIÓN EN EL MUNICIPIO DE VERACRUZ

TECHNOLOGY TRANSFERENCE PILOT PROGRAM FOR CONSERVATION TILLAGE IN THE MUNICIPALITY OF VERACRUZ

Jácome MSM[1], Reynolds Ch MA[1].
[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) Campo Experimental Cotaxtla Apdo. Postal 429 Veracruz, Ver. México. Tel. y Fax (01229) 9-34-29-26
E-mail jacome.sergio@inifap.gob.mx

El programa piloto inició en el municipio de Veracruz en el año 2001 y concluyo en 2007, inicialmente se realizo un sondeo y se detecto la falta de transferencia de tecnología en labranza de conservación para detener la erosión y disminuir costos. También se identificaron programas gubernamentales no adoptados por los agricultores. El objetivo del trabajo fue plantear un programa de transferencia de tecnología en labranza de conservación para productores de maíz que incluyera al municipio como un gestor y facilitador de los factores de desarrollo para que los agricultores adoptaran con mayor rapidez la tecnología propuesta. La transferencia de tecnología ha sido necesidad prioritaria del sector agropecuario; sin embargo los esfuerzos realizados han dado resultados limitados, la mayoría de los productores de subsistencia, continúan utilizando métodos de producción tradicional. La metodología mediante la aplicación de encuestas identificó necesidades tecnológicas, de capacitación y apoyos económicos adecuados para que grupos de productores organizados incrementen su ingreso. La estrategia identificó a los productores líderes tecnológicos y productores asociados, se organizaron módulos de 100 hectáreas y se estableció una parcela modelo “Vitrina Tecnológica” de 10 hectáreas manejada por el productor líder donde se capacita y demuestran los métodos y resultados. Los resultados obtenidos mediante esta estrategia participativa fueron: el productor líder adoptó el 100% de tecnología y el productor asociado adoptó el 85%, considerando en ambos casos un punto de partida de 59%. La producción inicial para los dos tipos de productores fue de 3 t ha^{-1} pasando a una producción el productor líder de 8 t ha^{-1} y el productor asociado a 5 t ha^{-1} además de se redujeron los costos de producción en 30% para ambos casos, la tasa de retorno al capital fue: del 98% para productores asociados y 167% para el productores líder. Actualmente el programa cuenta con una superficie de 1300 hectáreas, nueve productores líderes 113 asociados directos y 250 seguidores.Se concluye que la velocidad de adopción de la tecnología está en función del tipo de productor, de la subvención, crédito y del conocimiento del sistema.

Apoyado por fondos fiscales del INIFAP PRECI No. 6536109 A y parcialmente por la Fundación Produce de Veracruz A.C.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DE LA SIEMBRA DIRECTA DE ARROZ EN SURCOS

TECHNOLOGY TRANSFER OF RICE DIRECT SEEDING IN ROWS

Salcedo AJ[1*], Hernández AL[1].
[1]Campo Experimental Zacatepec, INIFAP
salcedo.jorge@inifap.gob.mx

El cultivo del arroz en el estado de Morelos en el sistema de trasplante es una actividad de importancia socioeconómica, debido a la ocupación de mano de obra en labores como: el establecimiento del almácigo, aborde, trasplante y cosecha las cuales en la actualidad representan casi el 50% del costo total del cultivo, disminuyendo en consecuencia las utilidades de los productores y ocasionando una reducción de la superficie que se establece con arroz, de tal manera que para el año 2007 se reportaron aproximadamente 1.3 mil hectáreas cultivadas y una producción de 10.4 mil toneladas que sitúan al estado en el séptimo lugar como productor de este cereal. La siembra directa en surcos, se plantea como una alternativa viable para tener un ahorro del 25% en el costo de producción del cultivo en comparación con el sistema por trasplante, pero solamente el 15% de la superficie total que se cultiva con arroz en el estado se destina a la siembra directa lo cual se debe principalmente al temor de los productores al cambio. El objetivo de este trabajo es insistir en la transferencia de la tecnología del sistema de siembra directa de arroz hasta que al menos el 50% de los productores adopten este sistema de cultivo. En el ciclo p-v del 2008 en el ejido de Cuautla, Morelos en un predio del productor Gilberto Valle Castañeda, se estableció en parcelas apareadas de 1.0 ha., la variedad Morelos A-98 en trasplante y en siembra directa. El manejo agronómico del cultivo fue de acuerdo con la tecnología descrita en el Manual Para la Producción de Arroz en la Región Central de México. Se evaluó el rendimiento de grano y se registro el costo de cultivo para realizar un análisis de la relación beneficio-costo entre las tecnologías. El ingreso bruto se determino multiplicando el rendimiento promedio por el precio de un kilogramo de arroz palay; el ingreso neto o beneficio se obtuvo restando del ingreso bruto el costo de cultivo. El rendimiento promedio obtenido con la variedad Morelos A-98 en los sistemas de trasplante y siembra directa fueron de 10.2 t ha^{-1} y 9.8 t ha^{-1} respectivamente. El costo de cultivo en el sistema de trasplante se estimó en $28,584.00 por ha. y en siembra directa de $22,500.00 por ha. El precio de un kilogramo de arroz palay en el año 2008 fue de $ 4.50. Por lo tanto el ingreso bruto fue de $45.900.00 para el sistema de trasplante y de $44,100.00 para el de siembra directa. El ingreso neto fue de $17,316.00 por ha para el método de trasplante y de $21,600.00 por ha para el de siembra directa. Las relaciones beneficio-costo calculadas fueron de $ 0.60 para el sistema de trasplante y de $ 0.96 para siembra directa, lo que significa que el productor cooperante tuvo en el sistema de siembra directa de arroz una ganancia adicional de $0.36 por cada peso invertido lo cual se debe al ahorro de $6.084.00 en el costo de producción del cultivo. Lo anterior se dio a conocer a técnicos y productores e instituciones relacionadas con el sistema producto arroz en el estado de Morelos, en la demostración que se realizo el día 26 de septiembre del 2008 a la cual asistieron 48 personas.

Proyecto apoyado por la Fundación Produce Morelos. A.C.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE SOYA EN EL NORTE DE TAMAULIPAS

TECHNOLOGY TRANSFER OF SOYBEAN IN NORTH OF TAMAULIPAS

Cortinas Escobar HM[1]* y Sánchez de la Cruz R[1], Díaz Franco A[1], Reyes Rosas MA[1] y Castañón Nájera L[2]
[1]INIFAP-Campo Experimental Río Bravo, [2]Fundación Produce Tamaulipas, A.C.
cortinas.hector@inifap.gob.mx

La soya es un cultivo de alternativa en el norte de Tamaulipas en cuya región agrícola se siembran 600 mil hectáreas de sorgo y 100 mil de maíz. El sistema de producción en esta región se considera un monocultivo de gramíneas ya que la superficie sembrada con otros cultivos es reducida. La soya puede contribuir a la diversificación agrícola regional y a disminuir los efectos negativos derivados del monocultivo como son el incremento de plagas y enfermedades en los cultivos. El Campo Experimental Río Bravo del INIFAP ha generado la tecnología de producción para soya, sin embargo, es necesario realizar diversas actividades de difusión y transferencia a fin de promover su adopción. En este contexto se realizó el presente trabajo con el objetivo de difundir la tecnología de producción de soya a través de parcelas demostrativas, días de campo y cursos de capacitación a técnicos y productores regionales. Para lograr este objetivo se establecieron ocho parcelas demostrativas de una superficie de 1.0 ha cada una, durante el ciclo P-V de 2008. Las parcelas se ubicaron en las localidades: ejido “Pedro J. Méndez”, ejido “Espiaderos 1”, ejido Espiaderos 2“, y rancho “El Tejón” del municipio de Méndez, ejido “Ángel Flores” y rancho “El Coyote” del municipio de Reynosa, “Reynosa Díaz” y “Camargo”, Tamaulipas. La variedad utilizada fue Huasteca-400 y las condiciones fueron de temporal, excepto en la localidad “Camargo” donde se sembró Hartz-9990 bajo condiciones de riego. Antes de la siembra se analizaron los suelos de cada localidad. La siembra se realizó con buena humedad de lluvia del 21 de julio al 9 de agosto. El manejo agronómico del cultivo se efectuó de acuerdo al paquete tecnológico del Campo Experimental Río Bravo. Los análisis de suelo indicaron que las características fueron similares para las diferentes localidades: la textura varió de franca a franca arenosa, el pH neutro, muy baja salinidad, m.o. de bajo a medio, medio en N, bajo en P y muy alto en K. La precipitación ocurrida durante los meses de julio a diciembre medida en la estación climatológica “Martín Rocha”, cercana al área de estudio, fue de 455.8 mm. El mayor rendimiento se obtuvo en la localidad “Pedro J. Méndez” con 2.9 t ha^{-1} seguido de “Reynosa Díaz” con 2.7 t ha^{-1}, “Camargo” con 2.7 t ha^{-1}, “Ángel Flores” con 2.2 t ha^{-1}, “El Coyote” con 1.7 t ha^{-1}, “Espiaderos 2” con 1.6 t ha^{-1}, “El Tejón” con 1.3 t ha^{-1}, y “Espiaderos 1” con 1.1 t ha^{-1}. Las variaciones en rendimiento se deben principalmente a diferencias que pudieron ocurrir en la cantidad de precipitación. La cosecha se realizó en un promedio de 125 días después de la siembra; la altura promedio de planta fue de 61 cm, sin problema de acame y el número promedio de vainas por planta fue de 56. Estos datos confirman la importancia del número de vainas por planta como uno de los principales componentes del rendimiento. Las acciones de difusión fueron: tres demostraciones de campo y tres cursos de capacitación mediante los cuales se difundió el paquete tecnológico de producción de soya. En conclusión, mediante el establecimiento de parcelas demostrativas en las que se obtuvo un promedio de rendimiento de 2.0 t ha^{-1} y la realización de cursos de capacitación y demostraciones de campo, se contribuyó a la difusión de la tecnología de producción de soya en 57 hectáreas y 94 productores y técnicos del norte de Tamaulipas.

Proyecto apoyado por Fundación Produce Tamaulipas, A.C. y el Patronato para la Investigación, Fomento y Sanidad Vegetal.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DEL CULTIVO DE CANOLA EN EL ESTADO DE MEXICO

TECHNOLOGY TRANSFER OF CANOLA CROP IN MEXICO STATE

Díaz HRS[1*]
[1]CEVAMEX-SEXME-INIFAP
rodihua@hotmail.com

Elevar la producción y bajar los costos a través de la reconversión productiva, utilizando el cultivo de canola (*Brassica napus)* es una alternativa para los productores del Estado de México, esto es posible debido a que el gobierno estatal subsidia la semilla de canola al 50%, además de dar $500 para la comprar del fertilizante. Sin embargo el agricultor esta acostumbrado a sembrar maíz y aunque a escuchado hablar del cultivo de canola no conoce el paquete tecnológico que debe utilizar, por este motivo se realizaron en el Estado de México seis demostraciones de campo con el objetivo de dar a conocer la tecnología de producción del cultivo de canola. Las demostraciones se llevaron a cabo durante el ciclo agrícola primavera-verano 2009 en las siguientes fechas: 2 de Septiembre en Santa María Rayón, 18 de Septiembre en Toluca, 24 de Septiembre en Lerma, 23 de Octubre en Donato Guerra, 15 de Noviembre en Temascaltepec y 17 de Noviembre en Jocotitlán. En todas las demostraciones se realizó una promoción previa de por lo menos 15 días, esto con la ayuda de los agricultores y autoridades del lugar. En el cuadro 1 se presenta el tipo de asistente a las demostraciones, se puede observar que la demostración que tuvo mayor concurrencia fue la de Santa María Rayón (58), sin embargo fue la que contó con menor número de productores (25), por otra parte la que contó con mayor número de productores fue la Temascaltepec (43), la demostración con menor asistencia fue la de Jocotitlán (33). En general se contó con una presencia mayor de 30 personas en todas las demostraciones y los productores mostraron interés por sembrar la canola, ya que quieren nuevas opciones de cultivo que les proporcionen mayores remuneraciones.

Cuadro 1. Número y tipo de asistentes en las demostraciones realizadas en el ciclo agrícola primavera-verano 2008.

LOCALIDAD	Productores	Estudiantes	Técnicos	Otros	Total
Santa María Rayón	25	0	17	16	58
Toluca	30	0	2	5	37
Lerma	30	1	3	2	36
Donato Guerra	32	1	1	1	35
Temascaltepec	43	1	0	0	44
Jocotitlán	30	0	1	2	33

Apoyado por Grupo Produce Estado de México 15-2008-0895.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN MANEJO DE HUERTOS DE MANZANO EN EL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO

TECHNOLOGY TRANSFER ON APPLE ORCHARD MANAGEMENT IN HIDALGO STATE, MEXICO

Zacatenco GMG[1]*, Ramírez LMR[1], Jacobo CJL[1], Parra QRA[1], Ávila MMR[1], Fernandez MMR[2]
[1]INIFAP Campo Experimental Sierra de Chihuahua, [2]INIFAP- Campo Experimental Bajío
zacatenco.guadalupe@inifap.gob.mx

En el estado de Hidalgo hasta antes del 2005 se reportaban plantadas un poco más de 1,000 ha, atendidas por alrededor de 1000 productores. En las partes altas de la Sierra destinadas al cultivo de manzano se cuenta con recursos de suelo y agua suficientes para producir más de 30 ton/ha, sin embargo, el cultivo de variedades rústicas, árboles mal formados, ocurrencia de plagas, enfermedades y falta de atención a los huertos, propicia alternancia en la producción, saturación de ramas, baja calidad de manzana y la poca cantidad que se produce tiene daño por roña de la manzana *Venturia inaequalis* o mosca de la manzana *Rhagoletis pomonella*. Con estos antecedentes, se planteó el siguiente trabajo con el objetivo de transferir un paquete tecnológico generado por el INIFAP para el manejo de huertos de manzano. El trabajo inició en el año 2005 y terminó en 2008, se trabajó en los municipios de Acaxochitlán, Agua Blanca, Huasca, Omitlán y Zacualtipan. El método se fundamentó en el establecimiento de ocho parcelas demostrativas, las cuales incluían aspectos de poda invernal, aclareo de fruto, uso de acolchados orgánicos, manejo de la roña y mosca de la manzana. Las parcelas demostrativas tuvieron ¼ de hectárea y se establecieron en áreas contiguas al huerto del productor. Durante 2005-2008, en las parcelas demostrativas se logró reducir el daño por roña hasta un 98.5% en fruto y, en relación a mosca de la manzana, con la práctica de trampeo masivo, cosecha oportuna y destrucción de fruto con daño, se cosechó 20% más de fruto sano que lo que obtuvo el productor. Se estimó una relación costo:beneficio de producción de 1:7.5 para Red Delicious y 1:8.6 en Golden Delicious. Se realizaron 23 eventos de los cuales 15 fueron demostraciones y ocho talleres de capacitación distribuidos de la siguiente manera: una demostración en 2005; cinco demostraciones y un taller en 2006; siete demostraciones y seis talleres en 2007 y dos demostraciones y un taller en 2008. Se atendieron 818 personas distribuidas en: 513 productores, 148 técnicos, 62 investigadores, 40 directivos, 26 estudiantes, 14 delegados, 8 comerciantes, 4 viveristas y 3 profesores. Durante el 2005, en los eventos demostrativos y talleres se registraron 23 productores y siete técnicos. En 2006 el registro fue de 144 productores, 57 técnicos, 20 investigadores, 16 directivos, seis delegados, cinco comerciantes, cuatro estudiantes, dos profesores y un viverista. En 2007 se atendió a 296 productores, 73 técnicos, 36 investigadores, 18 directivos, ocho delegados, cinco estudiantes, tres viverista y dos comerciantes. Finalmente en 2008, los asistentes registrados fueron: 50 productores, 11 técnicos, 17 estudiantes, seis directivos, seis investigadores, un profesor y un comerciante. Adicionalmente como difusión de resultados al proceso de transferencia se realizaron: a) Dos folletos y un artículo científico, b) Seis trabajos presentados en congresos, c) Cinco desplegables dirigidas a productores y d) Tres escritos para revistas de difusión entre productores. La capacitación directa de 513 productores de manzana, equivalente al 51.3% del total del estado de Hidalgo, fue lo más relevante de todo el proceso de validación-transferencia realizado.

Trabajos realizados con el apoyo de la Fundación Hidalgo, Produce, A.C.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN TRIGO HARINERO EN EL AREA CENTRO DE COAHUILA

TECHNOLOGY TRANSFER IN BREAD WHEAT IN THE CENTRAL AREA OF COAHUILA

*Cuéllar VEJ[2], Villaseñor MHE[3], Silva SRA[2]
[2] Sitio Experimental Zaragoza, CIR Noreste, INIFAP cuellar.eutimio@inifap.gob.mx
[3] Campo Experimental Valle de México, CIR Centro, INIFAP villaseñor.hector@inifap.gob.mx

En la región centro de Coahuila se siembra la variedad de trigo Salamanca S-75, la cual se emplea para la elaboración de tortillas y galletas. Esta variedad presenta bajo rendimiento y se ha tornando susceptible a la roya de la hoja, lo cual merma la rentabilidad del cultivo. Con el objetivo de proponer otra alternativa de mayor rendimiento y baja susceptibilidad a la roya de la hoja, la variedad de trigo Torocaui S-2004 se sembró durante el ciclo otoño-invierno 2008/2009 en 2 hectáreas propiedad del Sr. Homero Zertuche Zuñiga, en Lamadrid, Coahuila, utilizando el paquete tecnológico para este cultivo, disponible en el Sitio Experimental Zaragoza del INIFAP. Esta variedad obtuvo un promedio de 3.5 ton ha^{-1}, en comparación con 3.0 ton ha^{-1} de la variedad testigo Salamanca S-75. La siembra con esta variedad representa una buena opción para los productores del centro de Coahuila, ya que puede incrementar la relación beneficio costo de 1.20 obtenido con la variedad tradicional, a 1.43 utilizando esta variedad. De acuerdo con los rendimientos medios que se obtienen en la región, es factible incrementar la producción de trigo harinero de gluten suave con la variedad Torocaui S-2004, de 6,000 a 7,000 toneladas en las 2,000 hectáreas que en promedio se siembran anualmente; esta variedad, por su resistencia a la roya de la hoja, minimiza el efecto negativo de esta enfermedad. La tecnología se generó bajo las condiciones semiáridas del centro de Coahuila, pero podrá ser aplicada en otras regiones trigueras de México con condiciones climáticas similares. Los principales usuarios de esta tecnología son los productores de trigo de la región norte-centro de Coahuila, y con ella obtendrán mejores utilidades al utilizar variedades de trigo con alto rendimiento y resistencia a la roya, las cuales además, son las principales clases de trigo del grupo de calidad III de gluten suave que demanda la industria molinera del centro de Coahuila, por lo cual no tendrán problemas con la venta del grano. Se realizaron ocho recorridos técnicos durante el desarrollo del cultivo, así como una demostración agrícola, explicándoles a técnicos y productores las ventajas de esta nueva variedad en comparación con la tradicional. Para que haya una buena adopción de esta tecnología se requiere que los productores sigan participando con las diversas dependencias del sector agropecuario para apoyar la continuidad del proceso y sigan con actitud receptiva hacia las novedades tecnológicas que se les ofrezcan.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA INTEGRAL PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUACATE EN EL ESTADO DE MORELOS

INTEGRAL TECHNOLOGY TRANSFERENCE FOR AVOCADO PRODUCTION IN MORELOS STATE, MEXICO

Ayala SA[1]*, Coria AV[2], Tapia VM[2] y Güemes GM[1].
[1]Campo Experimental Zacatepec, INIFAP, [2]Campo Experimental Uruapan, INIFAP
ayala.alejandro@inifap.gob.mx

Morelos es el segundo productor de aguacate en México con 1,820 huertas en 1,414 ha, manejadas por 1,146 productores (Jiménez y Rodríguez, 2007), de los que 250 están asociados al Consejo Estatal de Productores de Aguacate de Morelos (CEPAMOR). Aunque la organización mejora, los problemas técnicos persisten: el rendimiento medio estatal es bajo (9.6 ton/ha) y la calidad del fruto limita el precio de venta (70% menos), debido, principalmente, al deficiente manejo nutrimental de los árboles, que restringe que los árboles toleren el daño de plagas y enfermedades (Coria y Vidales, 2007). Con el objetivo de Validar y transferir y tecnologías de manejo, fitosanitarias y de riego, investigadores del INIFAP en Michoacán y Morelos establecieron una estrategia integral que propone aumentar el rendimiento a 14 ton/ha y la calidad de fruto en 50%, a través de asesoría directa, parcelas de validación, cursos de capacitación, días demostrativos, giras tecnológicas, capacitación a técnicos asesores, publicación de un libro y producción de folletos, con la finalidad de contribuir a la competitividad con más productividad y calidad del fruto. Los resultados de tres años de conducción del trabajo muestran que la estrategia seguida ha permitido el mejoramiento en la capacidad de los productores para el manejo de sus huertas, favoreciendo la productividad y calidad del fruto hasta iniciar los primeros envíos de aguacate al extranjero. La asesoría directa para las tres parcelas de validación establecidas con productores de Tetela del Volcán, Ocuituco y Buenavista del Monte aumentaron el conocimiento y favorecieron la adopción de tecnologías, técnicas y prácticas innovadoras. Los cursos de capacitación a 15 técnicos y más de 200 productores han permitido multiplicar los esfuerzos de difusión de tecnologías. Los días demostrativos en parcelas de productores muestra la capacidad aumentada de los técnicos capacitados, ampliando la adopción de tecnologías hacia más de 300 ha. Los productores de aguacate han ampliado su visión a futuro participando en giras tecnológicas en Michoacán, viendo motivada su iniciativa al cambio tecnológico. El conocimiento y la experiencia de los investigadores del INIFAP, expertos en aguacate, ha sido compilada y difundida en un libro de 220 páginas cuyos temas satisfacen la demanda de conocimiento de los productores; asimismo, los folletos producidos atienden recomendaciones técnicas acordes a las necesidades expresadas por los aguacateros de Morelos. Se concluye que la transferencia para la adopción y la innovación tecnológica es un fenómeno social que para su éxito requiere de complejas e intrincadas acciones donde la participación interinstitucional es uno de los factores clave.

VALIDACIÓN DE LA VARIEDAD DE TRIGO URBINA S2007 EN GUANAJUATO, MÉXICO

VALIDATION THE VARIETY THE WHEAT URBINA S2007 IN GUAJUATO, MEXICO

Ramírez RA[1], Solís ME[1], Grageda COA[1] y Espinosa, TE[1]
[1]Campo Experimental Bajío, INIFAP. Km 6.5 Carretera Celaya-San Miguel Allende, C.P. 38010 Celaya, Gto. e-mail: ramirez.aquilino@inifap.gob.mx

El trigo es el cultivo más importante de Guanajuato en el ciclo otoño invierno, ya que se siembran mas de 100 mil hectáreas en promedio. Las variedades que ocupan mayor superficie de acuerdo a los volúmenes de semilla certificada son de tipo suave como Saturno S86 con 11%, Cortazar S94 con 22% y Bárcenas S2002 con 29% el resto es semilla “pintada” de dudosa calidad. Con lo anterior se cuenta con un mosaico de variedades para serle frente a una epidemia que pudiera causar graves pérdidas económicas a los productores. Pero el programa de mejoramiento de trigo ha identificado nuevos genotipos más rendidores y con mayor tolerancia a royas. La nueva variedad es Urbina S2007, la cual supera en un 4% el rendimiento de Bárcenas S2002 y a Cortazar S94 con 6%. Por lo cual el objetivo fue validar en terrenos de productores cooperantes la nueva variedad. Se establecieron un total de 14 parcelas de validación comparando la variedad Urbina S2007 contra Cortazar S94 (4), contra Barcenas 2002 (3), contra Progreso (4) y contra otras variedades menos sembradas (3). Se tomaron cuatro muestras por variedad y se realizaron comparaciones de medias con la prueba de t Student. Los resultados indican que al comparar Urbina contra Cortazar S94 y contra Barcenas S2002 no hubo diferencias significativas entre variedades, solo al comparar contra Progreso, donde Urbina S2007superó a esta con un rendimiento de 6,476 y 5,132 kg ha^{-1}, respectivamente. Al comprar contra otras variedades menos usadas los rendimientos fueron de 5,393 y 4,902 kg ha^{-1} para Urbina y Otras, respectivamente.

Parcialmente apoyado por Fundación Guanajuato Produce, A.C.

VALIDACIÓN DE LOS USOS DEL CULTIVO DE CANOLA EN EL ESTADO DE MÉXICO

VALIDATION OF THE USES FROM CANOLA CROP IN THE STATE OF MEXICO

Díaz HRS[1*]
[1]CEVAMEX-SEXME-INIFAP
rodihua@hotmail.com

En el Estado de México el cultivo de canola tiene diferentes usos: grano para la extracción del aceite comestible; silicuas para la alimentación de pájaros, forraje para el ganado, los “corazones” o “quelites” para consumo de hortaliza y por tener una flor amarilla con un periodo prolongado de floración (45 días) se pueden colocar colmenas de abejas para la producción de miel. Dependiendo de las necesidades del productor y de las condiciones de comercialización de la región, el productor utiliza o vende la canola para alguno de sus usos y esto le permite tener una alternativa para aumentar sus ingresos. Con el objetivo de validar los usos del cultivo de canola se establecieron durante el ciclo agrícola Primavera-Verano 2008 cuatro parcelas de validación de canola, con la variedad Monty, las siembras se realizaron entre el 27 de Mayo al 26 de Junio, para el control de la maleza se aplicó herbicida preemergente (trifuralina) con una dosis de 750 $mlha^{-1}$ además se hicieron de dos a tres escadas. La siembra se hizo con maquinaria, en surcos de 80 centímetros, utilizando de 3 a 4 kilos de semilla por hectárea. La formula de fertilización utilizada en todas las parcelas fue: 115-69-30, en la siembra se utilizó 69 unidades de nitrógeno, 46 de fósforo y 30 de potasio, en la segunda escarda se aplicó el resto de la fertilización (46-23-00). En cada parcela de validación se midieron las siguientes variables: inicio de floración (IF), madurez fisiológica (MF), altura de planta (AP) y rendimiento por hectárea de acuerdo al uso (hortaliza, silicuas, forraje, grano y miel) o los usos que el productor quería. Los resultados obtenidos muestran que todas las parcelas tuvieron un crecimiento adecuado, para la variable IF se presentó en un rango entre los 49 a 51 días, con respecto a la variable MF la variación fue de 156 a 158 días, por otro lado la AP fue entre 136 a 139 cm. El rendimiento de grano vario de acuerdo a la localidad en promedio fue de 3.1 ton/ha, esta producción fue vendida a la empresa aceitera “Tron hermanos” ubicada en Morelia, Michoacán. El rendimiento de hortalizas solo se evalúo en una localidad, se realizaron dos cortes y se obtuvo que el número de manojos de “quelites” o “corazones” por hectárea fue de 1,489, los cuales se vendieron en el mercado local. El rendimiento de silicuas o vainas para alimentar pájaros se evaluó en tres localidades obteniéndose en promedio 592 manojos por hectárea, esta producción fue vendida en el campo y el comprador realizó el corte y se la llevó a la central de abastos de México. Con respecto a la producción de forraje se obtuvieron 55 toneladas de forraje verde por hectárea, el cual se le dio a los ovinos como complemento de su alimentación. La producción de miel se evaluó en tres localidades obteniéndose en promedio 34 kilos por colmena.

Apoyado por Grupo Produce Estado de México 15-2008-0895.

VALIDACION DE UN HIBRIDO DE HIGUERILLA (*Ricinos communis* L.) EN TRES LOCALIDADAS DEL SUR DE JALISCO

VALIDATION OF A HYBRID HIGUERILLA (*Ricinus communis* L.) LOCALIDADAS THREE SOUTHERN JALISCO

González AA[1]*, García MK[1]
[1]INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias)
*avila.alfredo@inifap.gob.mx

México requiere impulsar el uso de energías renovables como los biocombustibles para reducir las emisiones de gases fósiles que contaminan el ambiente y disminuir las consecuencias climáticas provocadas por el calentamiento de la tierra. Entre las fuentes alternas de energía con mayor potencial está el biodiesel. Este biocombustible se obtiene a partir de aceites vegetales producidos por plantas oleaginosas y su uso permite la reducción de emisiones gaseosas favoreciendo el ambiente. En el país, no se dispone de suficiente materia prima de especies oleaginosas como soya, canola, cártamo y palma de aceite para la alimentación humana y se importa más del 95 % de grano para atender la demanda nacional, por lo que resulta muy difícil considerar el uso de cultivos actualmente establecidos para la producción de biodiesel. Por lo anterior, se considera pertinente y necesaria la búsqueda de nuevos cultivos generadores de aceite para la producción de biocombustibles que no compitan con los cultivos destinados a la alimentación humana. La higuerilla, por ser especie de amplia dispersión en el país, muy rústica y adaptada a las condiciones edafoclimáticas de diversas regiones del país, representa una oportunidad técnica, socioeconómica y ambientalmente favorable para su aprovechamiento en la producción de aceite para obtener biodiesel. Sin embargo, se requiere estudiar el potencial agronómico y genético de la higuerilla para producir la materia prima suficiente para la producción del biocombustible. La higuerilla pertenece a la familia Euphorbiaceae. Han sido descritas muchas especies pero se estima que son varios tipos de la misma especie: *Ricinus communis* L. Es una planta perenne en su medio nativo del trópico, pero es sembrada como planta anual en las áreas templadas del mundo. Potencialmente se desarrolla como un árbol en los trópicos y subtrópicos, pudiendo alcanzar alturas de 5 metros o más. No obstante, los híbridos y variedades comerciales actuales varían en altura desde 1.0 m. hasta 3.0 m. de acuerdo al medio y variedad. La validación tuvo como objetivo evaluar el potencial de rendimiento y las características agronómicas del hibrido de higuerilla CSR-6.2 en tres localidades de los municipios de Tuxpan, Cd. Guzmán y Sayula del sur de Jalisco, durante el ciclo de Primavera-verano 2003, bajo condiciones de temporal. El material evaluado es un hibrido de porte normal el cual se sembró a un metro entre plantas y entre surcos, para tener una población de 10 mil plantas por hectárea, la superficie en cada localidad fue de 2500 m^2, la fecha de siembra fue inmediatamente después de establecido el temporal de lluvias. Al cultivo se le aplicó la tecnología recomendada por el INIFAP en la región y se midieron las siguientes variables: altura de planta, días a inicio de floración, días a madurez fisiológica, número de racimos por planta y rendimiento de grano. Para determinar el rendimiento de grano se cosecharon cuatro muestras de cinco metros de longitud, lo que equivalió a cosechar cinco plantas por muestra por localidad. Los rendimientos obtenidos a través de localidades se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro. Rendimiento de grano y características agronómicas del hibrido de higuerilla CSR-6.2 en tres localidades de Jalisco, P.V 2003.

Localidad y municipio	Rend. Kg/ha	Altura Planta (m)	Días a inicio de floración	No. Racimos /pl	Días a madurez fisiológica
Tuxpan	3,040	2.75	51	16	180
Cd. Guzmán	2,784	2.40	58	10	190
Sayula	2,980	2.25	61	8	190

Financiado por (ANIAME, CAPRO Y CANAJAD).

VALIDACION DE VARIEDADES DE TRIGO DURO EN EL NORTE DE COAHUILA

VALIDATION OF DURUM WHEAT VARIETIES IN NORTH OF COAHUILA

*Cuéllar VEJ[1], Villaseñor MHE[2], Silva SRA[1]
[1] Sitio Experimental Zaragoza, CIR Noreste, INIFAP cuellar.eutimio@inifap.gob.mx
[2] Campo Experimental Valle de México, CIR Centro, INIFAP villaseñor.hector@inifap.gob.mx

El rendimiento medio regional de trigo en el norte de Coahuila es de 3.0 ton ha^{-1}, y con el uso de nuevas variedades puede elevarse a 3.4 ton ha^{-1}. La baja relación beneficio/costo del cultivo de trigo (de 1.2), hace necesario poner a disposición de los productores nuevos materiales con mayor producción. Bajo la tecnología para producción de alto rendimiento de grano de trigo, utilizando el paquete tecnológico para este cultivo, disponible en el Sitio Experimental Zaragoza del INIFAP, se evaluaron las variedades de trigo duro Bananichi C-2004 y Samayoa C-2004, bajo condiciones de riego, durante el ciclo otoño-invierno 2008/2009 en 2 hectáreas propiedad del Sr. Juan Antonio Osuna Cárdenas, en Nava, Coahuila. Estas variedades presentaron rendimientos similares al de la variedad Jupare C-2002, obteniendo Bananichi C-2004 3.6 ton ha^{-1} y Samayoa C-2004 3.4 ton ha^{-1} en comparación con Jupare C-2002, única variedad que utilizan los productores, el cual obtuvo 3.5 ton ha^{-1}; sin embargo estas variedades sirven como un mosaico genético para contrarrestar los efectos negativos de un ataque de roya en una sola variedad, ya que portan buena resistencia a esta enfermedad. Se realizaron recorridos técnicos durante el desarrollo del cultivo, haciendo explicaciones a técnicos y productores sobre las ventajas de las nuevas variedades. Se puede incrementar el rendimiento medio a 3.4 ton ha^{-1} en las 8,000 hectáreas que se cultivan de trigo en la región con el uso de variedades de trigos duros resistentes a roya lo cual redundaría en una mejor redituabilidad del cultivo en estas áreas con condiciones de susceptibilidad a esta enfermedad. Los principales usuarios de esta tecnología son los productores de trigo de la región, ya que con ella obtendrán mejores utilidades al sembrar variedades de trigo duro con alto rendimiento y resistencia a la roya, con la cual podrán abastecer el mercado que ya tienen establecido a través del esquema de agricultura por contrato con la empresa Molinos El Fénix, S.A. de C.V. La tecnología se ha validado bajo las condiciones agroclimáticas semiáridas del norte de Coahuila, pero podrá ser aplicada en otras regiones trigueras de México con condiciones climáticas similares, ya que este cultivo es de amplia adaptación. La semilla certificada de estas variedades se puede adquirir en las empresas locales distribuidoras de semilla o por medio de la organización de productores del norte-centro de Coahuila.

VALIDACION DEL SENSOR GREENSEEKER PARA LA DETERMINACION DE LA FERTILIZACION NITROGENADA COMPLEMENTARIA EN TRIGO EN EL NORTE DE SINALOA

VALIDATION OF GREENSEEKER DEVICE FOR DETERMINATION OF COMPLEMENTARY NITROGEN FERTILIZATION IN WHEAT IN NORTHERN OF SINALOA

Macías CJ*[1], Quintana QJG[1], Sifuentes IE[1], Rodríguez CFG[1]
[1]CEVAF, CIRNO, INIFAP
macias.jaime@inifap.gob.mx

El Sensor óptico GreenSeeker Hand Held es una herramienta de diagnostico que provee mediciones del Índice Vegetativo diferencial Normalizado (NDVI) y tasas de rojo a tasas de infra-rojo cercano de material vegetativo. Estos datos pueden ser usados en conjunto con otra información agronómica para catalogar una respuesta básica a nutrientes, condición del cultivo, entre otras; el sensor puede ser usado para monitorear cambios en campo (plantas/cultivo) durante el ciclo de crecimiento y el efecto de diferentes niveles de insumo comparado con un testigo local. En el Valle del Yaqui, Sonora, México, los resultados de investigación y validación indican que es posible reducir en promedio 75 kg/ha la dosis de nitrógeno con el uso del sensor respecto a la práctica convencional, sin disminuir el rendimiento de grano. El objetivo fue comprobar la capacidad de diagnostico del sensor GreenSeeker para determinar la necesidad de fertilización complementaria con nitrógeno del cultivo de trigo a las condiciones del norte de Sinaloa. La tecnología en validación se compone de cuatro partes: 1) establecer una franja rica en nitrógeno (N) dentro de la parcela del agricultor, una franja que se fertiliza según el criterio del productor y una franja donde se aplica la recomendación según la información del sensor; 2) toma de lecturas con el sensor sobre el follaje en las tres franjas en la etapa de fin del amacollamiento-inicio del encañe, que coincide con el primer riego de auxilio, 3) proceso de la información con un algoritmo y con este se determina si hay o no deficiencia de nitrógeno y la cantidad por aplicar y 4) cosecha y análisis agronómico y económico de la información. La validación se realizó en el norte de Sinaloa, durante el ciclo otoño-invierno 2008-09 con tres productores cooperantes; la siembra se realizo el 10, 20 y 22 de diciembre de 2008, con el productor 1, 2 y 3, respectivamente. La dosis de nitrógeno en cada franja, así como las lecturas obtenidas con el sensor y la recomendación de nitrógeno derivada se encuentran en el cuadro anexo; en todos los casos las lecturas fueron tomadas al inicio del encañe y la fuente de nitrógeno fue urea en presiembra. El rendimiento de grano fue igual en las tres franjas, a nivel de predio; solo en uno de los predios se determino con el sensor la necesidad de fertilizar o fertilización complementaria; en todos los casos el productor decidió fertilizar como lo tenia planeado, lo cual se tradujo en una reducción de 44 a 82 kg/ha de nitrógeno con la tecnología del sensor respecto a la seguida por el productor.

PRODUCTOR/ DESCRIPTOR	Productor 1			Productor 2			Productor 3		
	Franja rica	Franja sensor	Franja prod.	Franja rica	Franja sensor	Franja prod.	Franja rica	Franja sensor	Franja prod.
N. en presiembra (kg/ha)	184	92	92	276	138	138	230	115	115
Lectura de NDVI	0.843	0.812	0.816	0.793	0.784	0.764	0.712	0.719	0.737
N. complementario en encañe (kg/ha), con NH_3	0	30	74	0	0	82	0	0	78
N. total aplicado (kg(ha)	184	122	166	276	138	220	230	115	193
Rend. de grano (ton/ha)	4.33	4.00	4.05	4.32	4.36	4.40	4.96	5.03	4.80
N. ahorrado, kg/ha		44			82			78	

Otros Temas

AGROBIODIVERSIDAD DE LA MILPA EN SAN MIGUEL SUCHIXTEPEC, OAXACA

AGROBIODIVERSITY OF THE MILPA IN SAN MIGUEL SUCHIXTEPEC, OAXACA

Castañeda HE[1*], Jacinto RJ[1] y Lozano TS[1]
[1]ITVO-DEPI
casta_h50@hotmail.com

Los productores locales consideran a la milpa como el principal sistema de cultivo. El presente estudio se realizó con el objetivo de Identificar la agrobiodiversidad del sistema milpa en San Miguel Suchixtepec, Miahuatlan, Oaxaca; con el fin de entender los sistemas de manejo existentes y proponer en el futuro, mecanismos de mejora. Se orientó de manera especial a generar conocimiento sobre las especies asociadas al sistema como; insectos, animales y plantas consideradas como benéficas o perjudiciales al productor y sistema. Así mismo, conocer sobre arreglos topológicos, principales labores culturales, importancia productiva y para realizar una evaluación económico-financiera. Para generar la información se realizaron entrevistas individuales, talleres comunitarios y mediante la observación directa. Se detectaron varios sistemas de manejo del sistema milpa; cada uno diferenciado por diversos aspectos, destacando la inclusión de las especies, el tipo de suelo (textura y fertilidad), la ubicación del terreno, la pendiente y la cercanía a las unidades familiares. Respecto a las especies asociadas al sistema de milpa destacan la presencia de árboles frutales como manzano, capulín, tejocote, plátanos, guaje, pera, granado, aguacate, etc., los diferentes tipos de maíces, frijoles, calabazas, habas, plantas forrajeras, alimenticias y útiles; las cuales se encuentran dispuestas en diferentes arreglos topológicos. Destacaron por su importancia los siguientes sistemas de milpa: 1) Sistema de milpa (maíz, frijol y calabaza). 2) Sistema de milpa (maíz, frijol, calabaza, haba). 3) Sistema de milpa (maíz, frijol, calabaza, frutales). 4) sistema milpa (maíz, frijol, calabaza, haba y frutales). Para el caso de los maíces se detectaron que de manera general usan cuatro diferentes tipos: blanco, pinto, amarillo y negro. Para el caso del frijol: ayocote (*Phaseolus coccineus*) y *P. vulgaris* de diversas variedades destacando los llamados *ta' sheno*, *xumil* y el *ta bay*. Las calabazas: la guicha, chompa y chilacayote. Cada uno de ellos con sus características propias de resistencia a sequía, plagas y enfermedades, ciclo vegetativo, rendimiento, área de cobertura, uso, sabor, cocción, almacenaje, etc. Características que los productores conocen y usan para realizar sus siembras relacionándolas con cada momento, condiciones climáticas, manejo, fechas, recursos y necesidades. Respecto a las especies vegetales asociadas al sistema destacan los quelites, verdolagas, chepiles, chepiches, hongos (*huitlacoche*) guías, entre otras; y respecto a la fauna asociada destacan los chapulines, chicatanas, roedores, conejos, tuzas, ardillas, aves, entre otros. En lo sociocultural se detecta que el sistema de milpa está ligado a diversos aspectos culturales relacionados a las creencias y rituales; en lo social el sistema se liga a ciertas formas de organización, costumbres y tradiciones, las cuales permiten a los productores ligar sus lazos de amistad, de colaboración y participación. En este aspecto, es importante recalcar la cosmovisión y los rituales realizados por los grupos familiares en la realización de las labores culturales al sistema, en especial en la siembra y cosecha. En lo económico, la importancia del sistema radica en que la milpa es importante para la autosuficiencia alimentaria de las unidades familiares, dado que no se reportan ganancias al practicar su siembra; sin embargo, el tener los productos propios de la alimentación de manera segura en casa, es mejor y más barato que adquirir los productos en el mercado, por lo que se considera que la importancia del sistema es más social que económico, debido a su importancia en la reproducción de las unidades campesinas. En lo ambiental, el sistema funcionar como un banco de germoplasma el cual garantiza a los productores el contar con sus materiales genéticos año con año y asociar el sistema a una diversidad de especies vegetales y animales.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CALIDAD DE CHILE GUAJILLO (*Capsicum annum*) DE ORIGEN MEXICANO Y CHINO

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE QUALITY OF CHILLI GUAJILLO (*Capsicum annum*) FROM MEXICO AND CHINA

Martínez RER[1]*, Hernández RE[2], Calderón GAG[2], Vázquez SJ[2], Pérez CJP[1]
[1]INIFAP Hidalgo, [2] Ingeniería en Agronomía UAM Xochimilco
mareli_agro@hotmail.com

La especie de chile *C. annum* es un cultivo con distribución y uso mundial. México cuenta con la mayor variabilidad genética y ha dado origen a gran número de tipos o variedades de chiles. El consumo es en fresco o seco, y el uso más importante es como condimento debido a su principio picante, la capsaicina. En el país se producen cerca de 100 mil ton/año de chiles secos, el estado de Zacatecas aporta en promedio el 33% de ésta producción (33 mil ton/año), con una mayor proporción de chile guajillo. Sin embargo, a partir del año 2004 se ha intensificado la introducción de chile seco de origen chino al mercado nacional (70 mil ton de chile seco/año). Esta situación ha provocado una competencia injusta con los productores mexicanos, ya que no se tienen registros aduanales de la entrada de chiles chinos, y la calidad de éstos se desconoce por completo. Atendiendo ésta problemática, en el PV. 2007 se realizó la evaluación de nueve parámetros de calidad en chiles guajillos producidos en Zacatecas y chiles importados de China (ambos de 1ª calidad), siguiendo los lineamientos de la Norma Mexicana para chiles secos enteros NMX-FF-107/1-SCFI-2006. El diseño de muestreo se determinó con la Military Standar 414 y 105D, y el tamaño de muestra varió de acuerdo al parámetro evaluado. El contenido de color (CC) se analizó con la técnica de extracción de oleorresinas para la obtención de unidades ASTA (UA). El porcentaje de humedad (PHu) se obtuvo por el método de estufa. Para pungencia (Pg) se realizaron pruebas organolépticas a 50 jueces, se midió el Ancho (A), Largo (L) y peso de los chiles enteros (PE), y se evaluó el peso de pulpa (PP). Los resultados mostraron un mayor PHu en los chiles chinos (16.66 %) a comparación de los zacatecanos (5.33 %). Los chiles zacatecanos (84.72 g) superaron en PP a los chiles chinos (79.29 g). El CC fue mayor en los chiles zacatecanos (65.65 UA) a diferencia de los chinos (44.60 UA). En la determinación de picor, el chile zacatecano fue identificado por los jueces como “ligeramente picante”, y el chile chino como “picante”. Según las especificaciones de la Norma, los chiles de Zacatecas cumplen con las especificaciones de PP, A, PHu y CC; mientras que el chile chino está en el parámetro de Pg. Ambos lotes de chiles cumplen las especificaciones de PE, sin embargo superan el porcentaje máximo tolerado de artículos defectuosos y están por debajo del porcentaje máximo tolerado en la especificación de A. Con un mayor PP y CC, los chiles zacatecanos presentan una ventaja sobre los chinos, ya que éstos son los parámetros de mayor exigencia en la industria alimenticia.

Parcialmente apoyado por la Fundación Produce Zacatecas.

CARACTERIZACIÓN DE LA REGIÓN SUR-SURESTE DE MEXICO

CHARACTERIZATION OF THE REGION OF SOUTH-SOUTHEAST MEXICO

Ramírez JG[1]*, Soria RJ[2], Pérez ML[3], López LR[4], Góngora GS[5], Díaz PG[6]
[1,3 y 5]INIFAP-C. E. Mocochá, [2]C. E. Valle de México, [4]C. E. Huimanguillo, [6]C. E. Cotaxtla
ramirez.genovevo@inifap.gob.mx

El enfoque regional como herramienta metodológica, ha sido generado y desarrollado en la Geografía. Recientemente la regionalización en el medio agronómico cobra gran importancia ante la necesidad del Estado para determinar la problemática nacional y para planificar, orientar y organizar las acciones de impulso y estímulo al desarrollo agrícola del país como el caso del programa de Reconversión Productiva. En la actualidad el proceso para determinar las regiones se facilita ya que existen herramientas modernas como los Sistemas de Información Geográfica que nos permiten realizar el análisis espacial. La presente caracterización se realizo con bases de datos de diversas instituciones como INIFAP, CONABIO y CONAPO en donde se realizó la caracterización agroecológica y socioeconómica de la región Sur-Sureste con el Software Arc/View 3.3 con el fin de tener un estudio de gran visión de hacia dónde es factible fomentar ciertas especies vegetales y animales y tener una primera aproximación de la propuesta de reconversión productiva. En el estudio agroecológico con escalas de 1:1,000 000 y 1:250,000 se aporta información sobre tipos de suelo, climas, zonas fisiográficas, vegetación, altitudes, temperatura media anual, uso del suelo, etc., con el fin de contemplar las macro-regiones en el Sur-Sureste y sobreponiendo la máscara de los municipios que conforman la región. En el diagnóstico socioeconómico se presenta información a nivel de municipio de las variables de población total, población económicamente activa, empleo y desempleo, población indígena, índices de marginalidad, principales cultivos de la región con superficies por municipio, superficie siniestrada, producción, valor de la producción y rendimiento por hectárea con el propósito de ubicar municipios de mayor prioridad socioeconómica y productiva para la reconversión productiva de la región.

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN Y EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL EN EL ÁREA CAÑERA DE QUINTANA ROO

SPATIAL DISTRIBUTION OF RAINFALL AND POTENTIAL EVAPOTRANSPIRATION IN SUGAR CANE AREAS IN QUINTANA ROO, MEXICO

Ramírez GR*, Zapata BG, Báez GA, Medina GG, Ruíz CA
INIFAP
ramirez.rafael@inifap.gob.mx

El objeto fue caracterizar los regímenes de precipitación y evapotranspiración potencial presentes en el área cañera del ingenio San Rafael de Pucté. Analizando los datos de 1961-2003 de cinco estaciones que opera la CNA a través del SIG ArcView con el método de interpolación Krigging, se generaron mapas a nivel mensual y anual. Los resultados obtenidos destacan la existencia de una variabilidad espacial en la precipitación con montos anuales que van de 1155 a 1380, con lo cual pueden presentarse déficit de humedad para el cultivo en zonas con menor precipitación. Los datos indican una estación húmeda de mayo a octubre con más de 100 mm de lluvia mensual y otra con menos de 50 mm en el período de febrero a abril. La evaporación acumulada presenta un rango de 1351 a 1445 mm anuales, siendo de marzo a agosto cuando se registra una estación de alta demanda atmosférica con más de 110 mm de evaporación mensual, lapso durante el cual la temperatura media mensual es mayor a los 25 ºC; en este periodo de tiempo solo a partir de mayo se presentan precipitaciones por arriba de los 100 mm., se encontró que la evapotranspiración potencial varía de 1080 a 1194 mm, la cual, al establecer el balance con la precipitación mensual, muestra que durante ocho meses del año (junio a enero) no existe déficit hídrico, mientras que entre febrero y mayo se presentan valores que van de 26 hasta 80 mm de déficit. Se concluye que la precipitación promedio del área de abastecimiento del ingenio es suficiente para cubrir los requerimientos hídricos del cultivo; sin embargo, existen problemas por la distribución irregular de la misma, sobre todo de febrero a mayo, meses cuando la precipitación es menor que la evaporación y la evapotranspiración potencial.

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE TEMPERATURAS EN EL ÁREA CAÑERA DE QUINTANA ROO, MEXICO

SPATIAL DISTRIBUTION OF TEMPERATURE IN SUGAR CANE AREAS IN QUINTANA ROO, MEXICO

Zapata BG, Ramírez GR, Báez GA, Medina GG, Ruíz CA
INIFAP
zapata.gonzalo@inifap.gob.mx

El objeto del presente fue caracterizar las temperaturas presentes en el área cañera del ingenio San Rafael de Pucté. Para lo anterior se consideró información de 1961-2003 de cinco estaciones que opera la CNA. Con estos datos se generaron mapas de temperatura media, diurna y nocturna a nivel mensual y anual con el sistema de información geográfica ArcView, utilizando el método de interpolación Krigging. Los resultados mostraron que, a excepción de diciembre y enero, durante todo el año se presenta una temperatura máxima superior a los 30 °C con una media anual de 30 a 32 °C, rango que no es limitante para el cultivo. La temperatura mínima media anual presenta valores que van de 18 a 20° C; las temperaturas menores a 18 ºC se presentan durante el período diciembre-febrero, mientras que junio presenta la más elevada (22 °C), por lo cual no se limita el crecimiento del cultivo por este efecto térmico. La temperatura media anual varía de 24 a 25° C; los meses de noviembre a febrero registran de 22 a 24 ºC, mientras que de marzo a octubre se tiene de 25 a 27 °C, en ambas condiciones se puede cultivar caña. La temperatura diurna media mensual para el área del ingenio San Rafael de Pucté se distribuye geográficamente de 25.4 a 30.2 ºC, teniéndose valores óptimos de desarrollo de caña entre los meses de marzo a septiembre. Con respecto a las temperaturas nocturnas, existe una variación de 18.6 a 24.3 ºC, mismo que se considera favorable para el crecimiento y desarrollo del cultivo. De los datos anteriores se concluye que la temperatura no es un factor que pudiera limitar el desarrollo del cultivo, y menos aún si se habla de temperatura mínima, pues el área es una zona libre de heladas.

DISTRIBUCION ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA MARCHITEZ (*Fusarium oxysporum*) DEL AGAVE TEQUILERO EN LOS ALTOS Y CENTRO DE JALISCO

SPATIAL AND TEMPORAL DISTRIBUTION OF AGAVE TEQUILERO WILT (*Fusarium oxysporum*) IN ALTOS AND CENTRO OF JALISCO

Ireta MJ*, Flores LHE, y Pérez DJF. INIFAP Campo Experimental Centro-Altos de Jalisco.
Ireta.javier@inifap.gob.mx

El cultivo de agave actualmente es afectado en un 40% de la superficie sembrada, por una enfermedad llamada “marchitez del agave”, la cual provoca la muerte lenta de las plantas principalmente en fases avanzadas de su desarrollo. La marchitez muestra un efecto de escala muy importante, con diferente velocidad de desarrollo cuando se presenta en una planta, que puede exhibir un comportamiento exponencial, en cambio a escala de predio o región, el comportamiento de la marchitez sigue un patrón diferente. En la escala de una planta, la marchitez inicia con un desarrollo acelerado hasta que se estabiliza, mientras que en un predio el desarrollo inicia lentamente hasta que su desarrollo se acelera. El objetivo de la presente investigación fue determinar la distribución espacial y temporal de la marchitez en una población de Agave tequilero. El ensayo se estableció en dos lotes de Agave de 3 años de edad, ubicados en Zapotlanejo y Amatitán, Jalisco. Para la distribución espacial se seleccionaron predios con agave con 15 surcos de 1.5 m de ancho cada uno, y 52 plantas de agave por cada surco, con un total de 328 plantas. Los muestreos se realizaron mensualmente a partir de Agosto del 2008 hasta Enero del 2009. Las variables fueron Incidencia de la marchitez, medida con la cantidad de plantas sanas y plantas con síntomas visibles de la enfermedad. Como parte del estudio de distribución, que se realizó en ambas localidades, las Figuras 1 y 2 muestran la Incidencia de la marchitez medida con la emergencia de hojas sanas y las hojas enrolladas. El muestreo para la distribución temporal fue cada 8 días, desde Julio a Diciembre. La tasa de desarrollo de la marchitez fue de 0.18 y 0.10 hojas enrrolladas por día. Las ecuaciones de predicción fueron Y=0.18X-7152.6; Y=0.1X-4011.4 con R2= 0.75 y R2= 0.94 respectivamente.

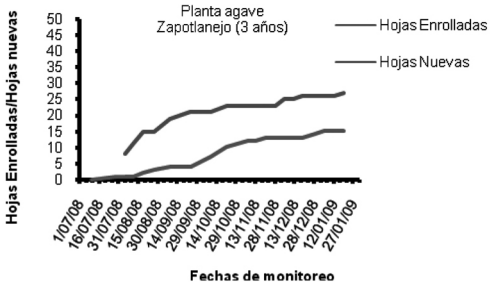


DIAGRAMA 1 (Zapotlanejo) Agosto 2008

DISTRIBUCION ESPACIAL DE LA MARCHITEZ EN UNA POBLACION DE A. tequiliana

No. Pl.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	No. Pl.
52												O	O		52
51									X			O	X		51
50					X	X			X		O	X	O		50
49				X	X	O	X		X	O	X	X	O		49
48			O	O	O	O	O	O	X	O	O	O	X	O	48
47		O	X	O	M	O	M	O	M	O	O	X	O	O	47
46	O	X	O	O	O	O	O	X	X	X	O	O	O	X	46
45	X	O	X	X	X	O	M	M	X	O	X	X	X	O	45
44	X	X	O	O	O	M	O	X	X	O	X	O	X	O	44
43	X	X	O	O	M	O	O	O	O	X	X	O	O	O	43
42	O	O	O	X	M	X	X	X	X	X	O	O	O	O	42
41	X	X	O	O	M	X	X	X	X	X	O	O	O	X	41
40	O	X	O	X	M	O	X	X	X	X	O	O	X	O	40
39	X	O	O	O	O	X	O	M	X	O	M	X	X	O	39
38	X	X	O	X	X	O	X	O	O	O	X	X	O	O	38
37	O	X	M	M	X	O	O	M	X	O	X	X	X	O	37
36	X	X	O	X	X	X	X	R	M	O	M	X	X	O	36
35	O	X	O	X	X	X	M	O	X	X	X	O	O	X	35
34	O	X	O	X	X	X	M	O	X	X	O	X	X	X	34
33	O	X	X	X	X	O	O	X	X	X	X	X	X	O	33
32	X	X	X	O	X	X	X	X	X	O	X	O	X	O	32
31	O	O	X	O	X	X	X	O	O	X	M	O	O	O	31
30	X	O	X	X	O	X	X	X	X	X	X	O	O	O	30
29	X	X	X	X	O	X	O	X	X	X	X	X	X	X	29
28	X	X	X	X	O	O	O	X	X	O	M	O	X	O	28
27	X	X	O	X	X	M	O	X	X	O	O	X	O	X	27
26	O	X	O	M	O	O	O	X	O	M	O	O	X	O	26
25	X	X	X	X	X	X	O	X	O	O	O	O	X	X	25
24	O	X	X	X	X	O	O	O	X	O	O	X	X	O	24
23	X	O	X	O	X	O	X	X	X	X	O	O	O	X	23
22	X	X	O	X	O	X	O	O	O	X	O	O	X	O	22
21	O	X	X	X	M	X	O	O	X	O	O	O	O	O	21
20	O	X	M	O	X	X	X	O	O	O	X	O	X	O	20
19	X	O	O	O	X	X	M	X	O	O	O	O	O	O	19
18	X	X	X	O	X	X	O	O	X	X	O	X	X	X	18
17	X	X	X	X	X	M	O	X	X	O	X	O	X	X	17
16	O	O	O	X	X	X	X	O	X	O	M	O	X	X	16
15	X	X	O	X	X	O	X	O	X	O	O	X	X	X	15
14	O	X	M	X	X	M	M	X	O	O	O	O	O	X	14
13	X	X	X	X	X	X	M	X	X	X	X	O	O	X	13
12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O	O	X	X	O	12
11	X	O	X	O	X	X	M	X	X	O	O	O	X	X	11
10	X	X	X	O	X	M	X	X	O	O	M	O	X	X	10
9	X	X	X	O	O	X	M	X	X	O	X	O	X	O	9
8	X	X	X	X	M	X	X	X	X	O	O	O	X	X	8
7	X	O	X	X	X	O	X	M	O	X	O	O	X	X	7
6	X	O	X	O	O	M	X	X	X	X	O	O	X	X	6
5	O	O	O	O	X	O	O	M	O	O	O	O	X	O	5
4	O	O	O	O	M	X	M	X	X	M	X	O	X	X	4
3	O	X	O	O	O	O	M	O	X	M	O	O	X	X	3
2	O	O	O	O	X	X	M	M	M	O	M	X	X	X	2
1	X	X	O	O	O	X	O	X	O	X	X	O	X	O	1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCION ACTUAL DEL *Teocintle y Tripsacum* EN NAYARIT

ACTUAL DISTRIBUTION AND DIVERSITY OF *Teocintle y Tripsacum IN NAYARIT*

Herrera Cedano Filiberto[1]
Vidal Martínez Víctor Antonio[1]
[1]INIFAP – C. E. Santiago Ixcuintla

En la actualidad, la pérdida de la diversidad genética en las diferentes especies vegetales ha tomado importancia, de tal manera que los esfuerzos que se realicen en colectar, preservar y explotar las diferentes especies silvestres tendrá una gran importancia. Con el objetivo de explorar y colectar *in situ* materiales de *Teocintle y Tripsacum*, así como actualizar el conocimiento sobre su distribución y diversidad en el estado de Nayarit, se realizó el presente trabajo durante 2007 y 2008, para lo cual se ejecutaron recorridos de campo en ocho municipios incluyéndose a Ahuacatlán, Amatlán de Cañas, Huajicori, Jala, Santa María del Oro, Santiago Ixcuintla, Tepic y Xalisco, obteniéndose 12 materiales de *Teocintle* y 117 materiales de *Tripsacum*. La recolección de germoplasma se realizó mediante búsquedas dirigidas tomando en cuenta la base de datos recolectados por el CIMMYT. Los materiales de *Teocintle* recolectados fueron taxonómicamente clasificados como *Zea mexicana* (Schrader) Kuntze y *Zea diploperennis* Ildis, Doebley & Guzmán. Para el caso de *Zea mexicana*, fue localizado en comunidades en el municipio de Amatlán de Cañas; se distribuye entre las coordenadas geográficas de 20° 46' 12.8'' LN y 104° 17' 35.2'' LO, hasta los 20° 53' 32.1'' LN y 104° 31' 4.4'' LO; se localiza en un rango de altitud que va de 767 a 1558 msnm; el hábitat correspondió a cultivos de maíz y en orillas de caminos cercanos al maíz. Las poblaciones encontradas fueron consideradas como escasas. Con respecto a *Zea diploperennis*, fue localizado en el municipio de Huajicori a los 22° 51' 14.3'' LN y 105° 07' 15.8'' LO; fue encontrado en un hábitat natural de bosque pino-encino y en orillas de parcelas con cultivos de maíz criollo; las poblaciones localizadas fueron clasificadas como abundantes. Los materiales de *Tripsacum* colectados fueron taxonómicamente clasificados como *Tripsacum dactyloides*, *Tripsacum laxum*, *Tripsacum floridanum* y *Tripsacum lanceolatum*. *Tripsacum dactyloides*, fue el material con mayor distribución en los diferentes municipios de colecta; sin embargo, el mayor número de sitios con poblaciones fueron localizados en el municipio de Tepic; se distribuye desde 21° 0' 11.3'' LN y 104° 0' 54.9'' LO, hasta los 21° 58' 39.8'' LN y 105° 5' 15.5'' LO; la altitud oscila de 121 a 1526 msnm; el hábitat predominante correspondió a orillas de carreteras y caminos rurales, asociado al tipo vegetativo de selva baja perennifolia, mientras que el bosque de pino-encino fue el tipo vegetativo con menor número de sitios de colecta; la altura de las plantas fue de 1.64 m a 6.5 m. *Tripsacum laxum* fue localizado únicamente en el municipio de Tepic en dos sitios de colecta, el primero ubicado a los 21° 38' 42.2'' LN y 104° 58' 24.31'' LO, a una altitud de 586 msnm; presentó una población escasa asociada a una vegetación de bosque de roble y guácima, con 5.25 m de altura; el segundo sitio de colecta ubicado a los 21° 39' 13.7'' LN y los 104° 59' 18'' LO; a una altitud de 588 msnm; con una población escasa, asociada a una vegetación de selva alta perennifolia y con una altura de 4.97 m. *Tripsacum floridanum*, fue localizado sólo en un sitio de colecta en el municipio de Jala; ubicado a los 21° 11' 47.5'' LN y 104° 32' 48'' LO; a una altitud de 1352 msnm; con baja población de plantas y altura de 3.60 m, asociadas a una vegetación de bosque de pino-encino-roble. Finalmente, *Tripsacum lanceolatum* fue localizado en dos sitios de colecta; el primero en el municipio de Jala ubicado a los 21° 10' 58.9'' LN y 104° 32' 40.5'' LO; con una altitud de 1312 msnm; con una regular población asociada a una vegetación de bosque de pino, en suelo volcánico, con altura de plantas de 4.2 m; el segundo sitio de colecta fue en el Municipio de Tepic, ubicado a los 21° 29' 43.08'' de LN y 104° 47' 7.3'' LO; a una altitud de 991 msnm; población abundante de individuos con una altura de 3.70 m, asociados a una vegetación de selva baja perennifolia. Se concluye que el Estado de Nayarit presenta actualmente poblaciones nativas de *Teocintle* y *Tripsacum* bajo condiciones naturales; se mantienen poblaciones nativas escasas de *Teocintle* de ciclo vegetativo anual, pero con respecto a *Teocintle* de ciclo vegetativo perenne se tienen poblaciones nativas abundantes; *Tripsacum dactyloides* es la especie de mayor diversidad genética en el Estado de Nayarit mostrando su amplia plasticidad genética de adaptación a diferentes ambientes; Tripsacum laxum requiere atención para evitar su desaparición; *Tripsacum floridanum* es la especie amenazada para la extinción; *Tripsacum lanceolatum* mantiene poblaciones abundantes en Nayarit lo que representa un reservorio natural de germoplasma para futuros proyectos de investigación.

EVALUACIÓN DE ABONOS VERDES EN SUELOS DE SANTO TOMAS JALIEZA, OAXACA

EVALUATION OF EVERGREEN IN SOILS OF SANTO TOMAS JALIEZA, OAXACA

Cruz ECÁ*[1] De los Santos RRB[2], Aragón RE[2], y Rodríguez MMN[3]
[1]Yulli Liyu Asesoría Integral Rural Sustentable (YULAIRUS) A.C. [2]ITVO; [3]CP-MONTECILLO.
cutbertoangel@yahoo.com.mx

El buen funcionamiento de una determinada especie como abono verde no es suficiente para que los productores decidan adoptarla en sus sistemas de cultivo, debe cumplir además otras funciones en la unidad de producción, ya sea como productora de alimento para la familia o ganado, o bien como proveedora de algunos subproductos comercializables (Guerrero, 2000). Los objetivos del estudio son: 1) Evaluar el potencial de *Crotalaria juncea* L., *Dolichos lablab* L. y *Phaseolus coccineus* L., como abono verde para incrementar la fertilidad del suelo, en Santo Tomas Jalieza, Oaxaca. 2) Definir la especie de leguminosa que presente mayores ventajas para emplearla como abono verde. 3) Analizar las características físicas, químicas y biológicas del suelo antes y después de incorporar *Crotalaria juncea* L., *Dolichos lablab* L. y *Phaseolus coccineus* L, como abono verde. 4) Analizar las concentraciones en maíz de proteína, N, P y K al emplear la fertilización orgánica (abono verde) y química. El proyecto se realizó en terrenos de cultivo de dos productores de Santo Tomas Jalieza, Oaxaca, para la siembra de las leguminosas se respetaron las labores culturales de los productores. Para evaluar el crecimiento de las leguminosas se llevó a cabo un diseño experimental en bloques completos aleatorios (DBCA) (Martínez, 1988). Se empleó un factorial incompleto, simétrico 2^4=2x2x2x2= 16 tratamientos con 4 repeticiones, evaluándose solamente 14 tratamientos debido a que se omitió la interacción de las cuatro variables, obteniendo 56 unidades experimentales con áreas individuales de 17.5 m^2. Con el paquete estadístico SPSS v10 para Windows, se obtuvo el análisis de varianza para las variables peso seco de la parte aérea y raíz, número de nódulos y densidad de arvenses. Se realizó la prueba de comparación de medias por rango de Tukey con un nivel de significancia de α = 0.05. Los resultados indicaron que *Crotalaria juncea* fue la especie con mayor potencial para emplearla como fijadora de nitrógeno debido a que presentó los valores significativamente (Tukey α = 0.05) mayores en cuanto a nódulos activos (11.87 nódulos $planta^{-1}$). *Dolichos lablab* y *Phaseolus coccineus* fueron las especies que presentaron mayor producción de biomasa, aspecto que las caracteriza para emplearlas como cultivos de cobertura y alimentación animal. *Phaseolus coccineus* tuvo mayor influencia en la inhibición del crecimiento de arvenses debido a que presentó el valor significativamente (Tukey α = 0.05) menor esto es 34.5 arvenses m^{-2}. La incorporación de abonos verdes al suelo no propiciaron cambios significativos en las propiedades físicas del suelo, no obstante la incorporación de abonos verdes al suelo incrementó la concentración de materia orgánica, NO^{-3}, P y K, de igual manera propició el aumento de la población de lombrices de tierra en 169%. La aplicación combinada de abonos verdes y fertilizantes químicos en el cultivo de maíz fueron los que presentaron mayores resultados en cuanto a la concentración de Proteína, N total, P y K en la planta de maíz. De acuerdo a los análisis de los resultados encontrados se concluye lo siguiente: 1) *Dolichos lablab presento el mayor potencial para emplearse como abono verde en Santo Tomas Jalieza, debido a que fue la especie con mayor concentración de N* (3.24%), producción de peso seco, control de arvenses (después de *Phaseolus coccineus*), además de poder emplearse como especie forrajera por presentar la mayor concentración de proteínas. 2) *Crotalaria juncea fue la especie con mayor potencial para utilizarla como fijadora de nitrógeno, debido a que* presentó los valores significativamente (Tukey α = 0.05) mayores en cuanto a la presencia de nódulos activos (PNA). 3) La incorporación de abonos verdes al suelo incrementó significativamente la concentración de Materia Orgánica, NO3, P, K y población de lombrices presentes en el suelo. 4). La aplicación combinada de abono verde y fertilizante químico presentaron los valores significativamente (Tukey α = 0.05) mayores en la concentración de N total y P en maíz.

EVALUACIÓN DE LA MATERIA SECA EN CEBADA MALTERA DE TEMPORAL

EVALUATION OF THE DRY MATTER IN DRY LAND MALTING BARLEY

Gómez MR[1], Ortiz SCA[2], Zamora DM[1], Soria RJ[1], Trinidad SA[2] y Carballo CA[3]
[1]CIRCE - INIFAP. [2]Edafología, IRENAT. CP. [3]Producción de Semillas. IREGEP. CP
gomez.rene@inifap.gob.mx.

Uno de las limitaciones para la estimación de modelos de predicción de rendimiento, es obtener información real en las parcelas establecidas, para ser incluidas en los modelos predictivos (Boote *et al.*, 1996). Entre estos se encuentra: la acumulación de materia seca durante el ciclo del cultivo, índice de cosecha, índice de área foliar, tasas de acumulación de materia seca por órgano y factores de repartición (Harlan, 1992; van keulen y Wolf, 1986). Sin embargo, esta información varía de acuerdo al ambiente, genotipo y su interacción (INIFAP. 2006), por lo que se requiere determinar la influencia de los factores de repartición y su influencia en el rendimiento en diferentes ambientes y genotipos de cebada maltera con datos de campo (van Keulen y Wolf, 1986). Los objetivos planteados en este trabajo fueron: a) Estudiar la relación entre la Materia Seca Inicial (MSI) y el rendimiento de la cebada; b) Analizar y determinar diferencias entre los genotipos estudiados y los factores de repartición. Las hipótesis planteadas fueron: a) El potencial de producción de la cebada se expresa con la germinación; b) La acumulación de biomasa de hojas en las primeras etapas, indica un aumento el rendimiento de grano en el cultivo de cebada; c) La acumulación temprana de biomasa en los órganos reproductivos (grano o espiga) incrementa el rendimiento de grano de cebada. El presente estudio se realizó en la región cebadera del estado de Hidalgo, la cual presenta variabilidad edáfica y climática. Se pueden distinguir tres subregiones, con precipitación limitativa, de 300 a 350 mm; otra subregión con precipitación intermedia de 350 a 450 mm; y la de mayor precipitación con registros mayores de mas de 450 mm (Gómez *et al.*, 2001). La presente investigación se realizó en dos ambientes: campo e invernadero. Para los experimentos de campo se establecieron en tres regiones del estado de Hidalgo; en cada subregión se instaló un experimento para explorar ámbitos diferentes de producción en el cultivo de cebada maltera (*Hordeum vulgare,* L) de temporal durante el ciclo P-V 2006; Los genotipos utilizados fueron los cultivares Esmeralda, Adabella y M – 152 A (INIFAP, 2003; González *et al.*, 2006). Los experimentos de invernadero se condujeron con un diseño de tratamientos completamente al azar con 4 repeticiones, con tres genotipos de cebada y suelo de cada localidad establecida en campo. La unidad experimental fue de una planta, sembrada en vasos de unicel de 1.5 a 2 kg de suelo de cada región en donde se estableció el experimento de campo, en cada vaso con suelo se depositaron 4 semillas para tomar cuatro plántulas por vaso para determinar materia seca inicial (MSI) al momento de la germinación. La materia seca se determinó extrayendo la plántula de cebada de cada genotipo, por planta, repetición y separando cada órgano de la planta; estas se colocaron en sobres perforados para someterse en una estufa de secado a temperatura de 65 ºC durante 48 horas. Los resultados mostraron que existe una tendencia directamente proporcional de que a mayor materia seca total, el rendimiento de grano de cebada se incrementa, aunque el coeficiente de regresión es bajo, ésta es clara de acuerdo a los resultados analizados; para los años con restricción hídrica, hay una correlación entre la materia seca inicial total y el incremento del rendimiento, con un coeficiente de regresión aceptable; sin embargo, para los años sin restricción hídrica esta correlación disminuye, pero presenta la misma tendencia; se observa una relación inversamente proporcional entre el rendimiento de grano y la Tm, el rendimiento de grano se incrementa a medida que disminuye la Tm. La Línea M – 152 A, presento el mayor rendimiento en las tres regiones de estudio en el estado de Hidalgo y el cultivar Esmeralda fue el de menor rendimiento; se observaron diferencias entre los genotipos y sus factores de repartición, no obstante, las fracciones raíz y grano de los cultivares Esmeralda y Adabella son muy similares, posiblemente una razón podría ser la herencia directa del cultivar Adabella que proviene del cultivar Esmeralda; la biomasa acumulada de la fracción hoja en las primeras etapas de desarrollo del cultivo, no esta relacionadas con el rendimiento de grano, de acuerdo a los resultados obtenidos del análisis de la fracción hoja de los genotipos evaluados y la acumulación de materia seca del grano o espiga en las primeras etapas de desarrollo del cultivo, incrementa el rendimiento.

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES SILVESTRES CON POTENCIAL DE PRODUCCIÓN DE ACEITE Y BIODIESEL

IDENTIFICATION OF WILD SPECIES WITH POTENTIAL USE FOR OIL AND BIODIESL PRODUCTION

Reveles SFO*[1], Rosales SR[2], Carrete CFO[1], Delgado LE[3], Murillo OM[1], Pereda SME[1]
[1]FMVZ-UJED, [2]INIFAP, [3]Bioquímica-ITD
fannyors@yahoo.com.mx

La creciente población humana demanda cada día más alimentos y servicios, consume grandes cantidades de energéticos. Sin embargo, la disponibilidad de fuentes fósiles de energía se reduce con el tiempo, lo que obliga a investigar la obtención alternativa de otros energéticos como el biodiesel y el etanol. Para la elaboración de biodiesel uno de los compuestos básicos que se requieren es el aceite, de origen vegetal. Lo anterior induce a la búsqueda de ingredientes alternativos aún no aprovechados industrialmente, como son las especies vegetales con usos múltiples, con un manejo sustentable que logren satisfacer diversas necesidades de la población humana. El objetivo de esta investigación consistió en buscar especies silvestres que tengan una concentración de aceite similar o superior a la de aquellas especies de oleaginosas cultivadas. Para ello, la primer etapa del estudio consistió en determinar la composición química de 36 especies vegetales silvestres y cultivadas de la región, para luego seleccionar cinco especies que presenten el mayor contenido de lípidos y cuatro especies con mayor contenido de carbohidratos solubles que en estudios paralelos, serán sometidas a procesos de extracción de aceites y fermentación alcohólica respectivamente. El avance del estudio alcanza una primera etapa con los siguientes resultados. Para los análisis de composición química requeridos se utilizaron 56 muestras tomadas de varias especies vegetales de acuerdo al órgano de interés tal como tubérculos, frutos, semillas, exudados y jugo. Se les determinó su contenido de grasa cruda, humedad, materia seca y cenizas mediante los métodos de la AOAC, proteína cruda usando el método microkjeldalh, fracciones de fibras de acuerdo a las técnicas descritas por Van Soest y el extracto libre de nitrógeno por diferencia. Con base en los resultados del análisis proximal para el contenido de grasa se identificaron (seleccionaron) las especies: chicalote (*Argemone* spp.) (40 % ± 0.02), higuerilla (*Ricinus communis*) colectada en Las Mercedes (40 % ± 2.9) y en Durango (38 % ± 1.9); cuernitos (*Proboscidea louisianica*) (36 % ± 0.4), calabacilla loca (*Cucurbita foetidissima*) (28 % ± 0.4) y girasolillo (*Tithonia* spp.) (24 % ± 0.5). El girasol (*Helianthus anuus* cv. M91) utilizado como testigo mostró 28 % ± 0.5. Los resultados muestran que existe la posibilidad de extraer aceite para producir biodiesel a partir de semillas de chicalote y calabacilla loca, que son especies arvenses y ruderales que no compiten con los cultivos agrícolas. También, se puede sembrar higuerilla y colectar semillas de plantas arvenses como los cuernitos y girasolillo.

Apoyo Parcial: Fondos Mixtos Clave de Registro DGO-2008-C01-87449.

MODELOS FENOLÓGICOS DE VARIEDADES DE CAÑA DE AZUCAR

PHENOLOGICAL MODELS FOR SUGARCANE VARIETIES

Flores LHE[1]*, Perez DJF[1], Ireta MJ[1], Alvarez CM[2], Alcala GG[1]
[1] Campo Experimental Centro Altos de Jalisco-INIFAP, [2] Campo Experimental Tecoman –INIFAP
Flores.hugo@inifap.gob.mx

Los índices térmicos como Grados Día de Desarrollo (GDD) o Unidades Fototérmicas (UFT) se usan para predecir el desarrollo fenológico de cultivos agrícolas, previa caracterización de las etapas de desarrollo con estos índices térmicos, los que permiten obtener modelos fenológicos que representan una relación lineal o curvilínea entre los GDD o UFT y la fenología del cultivo. A cada fase fenológica se le asigna un valor numérico que represente una fase del cultivo para interpolarlas entre etapas como variable dependiente (Y) y los GDD o UFT acumulados de siembra a cada fase fenológica en la serie de observaciones se utilizan como variable independiente (X). En este estudio se encontró mejor predicción del desarrollo fenológico con las UFT. El objetivo del presente estudio fue obtener modelos fenológicos para variedades de caña de azúcar con base en la acumulación de UFT. Las variedades de caña de azúcar caracterizadas con UFT fueron: MEX 69-290, RD 75-11, MEX 79-431, MEX 57-473, MEX 80-1474, MEX 80-1415, CP 72-2086. Se medió el número de hojas emergidas y el contenido de sacarosa. La información climatológica utilizada fue temperatura máxima y mínima de la estación meteorológica del Sitio Experimental La Huerta de INIFAP. Los GDD se calcularon con el método residual y una temperatura base de 18°C, ajustadas con el fotoperiodo, para obtener las UFT. Los modelos fenológicos para el desarrollo foliar de la caña de azúcar se muestran en el Cuadro 1, para el desarrollo inicial de la caña de azúcar y desarrollo completo.

Cuadro 1. Modelos Fenológicos con UFT para el periodo de desarrollo inicial de hojas emergidas y el desarrollo completo de siete variedades de caña de azúcar. La Huerta, Jalisco.

VARIEDAD	PERIODO INICIAL	r^2	CICLO COMPLETO	r^2
MEX 69-290	y = 0.0161x - 0.3598	0.901	y = 0.0106x + 3.4684	0.977
RD 75-11	y = 0.0155x - 0.3403	0.873	y = 0.0112x + 3.1319	0.992
MEX 79-431	y = 0.0148x - 0.3112	0.922	y = 0.0099x + 3.9049	0.985
MEX 57-473	y = 0.0148x - 0.2584	0.936	y = 0.0099x + 3.9391	0.975
MEX 80-1474	y = 0.0145x - 0.4442	0.934	y = 0.0104x + 3.6829	0.981
MEX 80-1415	y = 0.0131x - 0.4073	0.923	y = 0.0098x + 3.1717	0.973
CP 72-2086	y = 0.0126x - 0.3934	0.933	y = 0.0108x + 1.0582	0.976

En el Cuadro 2 se muestran los modelos fenológicos con UFT para la acumulación de sacarosa, las UFT a las que comienza la acumulación y las UFT de máxima acumulación. En este caso las UFT y acumulación de sacarosa exhibió un relación curvilínea, en lugar de la lineal tradicionalmente usada.

Cuadro 2. Modelos Fenológicos con UFT para acumulación de sacarosa de siete variedades de caña de azúcar y las UFT requeridas para inicio y máxima acumulación de sacarosa. La Huerta, Jalisco.

VARIEDAD	MODELO FENOLÓGICO	r^2	ACUMULACIÓN DE SACAROSA	
			INICIO	MAXIMA
MEX 69-290	$y = -0.000003x^2 + 0.0261x - 40.346$	0.483	2011	4350
RD 75-11	$y = -0.000002x^2 + 0.0220x - 35.939$	0.955	1996	5500
MEX 79-431	$y = -0.000004x^2 + 0.0323x - 53.63$	0.828	2336	4038
MEX 57-473	$y = -0.000002x^2 + 0.0181x - 27.315$	0.741	1914	4525
MEX 80-1474	$y = -0.000005x^2 + 0.0380x - 63.960$	0.665	2516	3800
MEX 80-1415	$y = -0.000005x^2 + 0.0368x - 59.845$	0.702	2426	3680
CP 72-2086	$y = -0.000003x^2 + 0.0271x - 41.614$	0.710	1961	4517

Investigación parcialmente apoyada por Fundación produce Jalisco.

PANORAMA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA: BÁSICA, APLICADA Y TECNOLÓGICA, EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

AN OVERVIEW OF THE SCIENTIFIC RESEARCH: BASIC, APPLIED AND TECHNOLOGICAL, IN THE UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

Jasso CD[1]*
[1]UAAAN-Dirección de Investigación
investigación@uaaan.mx

En el marco de una economía globalizada, dinámica y altamente competitiva, así como en un entorno económico poco favorable por la actual crisis financiera y económica mundial, la ciencia, la tecnología y la innovación deben seguir siendo prioridades en las políticas del gobierno federal así como de las instituciones de educación superior, con miras al bienestar de los mexicanos particularmente a los del Sector Social. En la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN) los Profesores-Investigadores, realizan investigación básica, aplicada y tecnológica en el 64% de los estados de la república, destacando Coahuila, Chihuahua, Jalisco, Nuevo León, Sinaloa, Sonora, Veracruz, Nayarit, San Luís Potosí, Durango, Zacatecas, Morelos, Guanajuato, Tamaulipas, Chiapas, Michoacán, Estado de México, Querétaro, Hidalgo y Guerrero. En la UAAAN se llevan a cabo los siguientes Programas de Investigación: Maíz, Frutales, Recursos Fitogenéticos, Agricultura Sustentable, Biotecnología, Hortalizas, Sorgo, Cereales, Papa, Oleaginosas, Fríjol, Recursos Forestales, Tecnología de Semillas, Cultivos Básicos, Agua, Medio Ambiente, Ecología, Manejo de Cuencas, Energías Alternativas, Bovinos, Caprinos, Zonas Áridas, Maquinaria Agrícola, Parasitología Agrícola, Tecnología de Alimentos y Ciencias Socioeconómicas. La UAAAN cuenta con un Instituto y dos Centros, dedicados a la investigación básica científica y tecnológica: El Instituto Mexicano del Maíz (IMM), con sede en Saltillo realiza mejoramiento genético de maíz en regiones de trópico húmedo, trópico seco, bajío mexicano y valles altos de México; El Centro de Capacitación y Desarrollo en Tecnología de Semillas (CCDTS), con sede en Saltillo realiza investigación en producción, manejo, poscosecha y acondicionamiento de granos y semillas, en apoyo a la industria semillera de México, así como a los productores artesanales de semillas para autoconsumo; El Centro de Investigación en Reproducción Caprina (CIRCA), con sede en la Unidad Laguna, tiene como objetivo realizar investigación científica y tecnológica en relación al comportamiento reproductivo de caprinos de la Comarca Lagunera, que permita la vinculación de la UAAAN con el sector productivo y la interacción con instituciones nacionales e internacionales relacionadas con la biología de la reproducción animal. En el año 2008, La Dirección de Investigación aprobó para su operación, 193 proyectos, 139 en Saltillo y 54 en la Unidad Laguna. Los investigadores en 2008, por proyectos externos ingresaron a la Universidad 69 millones de pesos, a través de los convenios de 75 proyectos con organismos federales, empresas privadas, y agencias internacionales. En los proyectos participan estudiantes de licenciatura y posgrado. La Universidad cuenta con 12 campos experimentales para actividades de investigación y transferencia de tecnología. El número de Investigadores Nacionales en el 2008 fue de 42, en donde tenemos 3 de nivel III, 3 en el Nivel II y 36 en el Nivel I. Además los investigadores participan en Redes de investigación Nacionales e Internacionales. En este trabajo se presentarán los resultados sobresalientes de la investigación que se realiza en la Universidad, así como su impacto en el sector productivo y empresarial.

PRUEBAS DE POTENCIA Y FUERZA A LA BARRA DE TIRO PARA TRACTORES AGRÍCOLAS EN MÉXICO

POWER AND PULL FORCE TEST FOR AGRICULTURAL TRACTORS IN MEXICO

Jiménez RR[1]*, Audelo BMA[1], Ochoa BJG[1], Albarrán MM[1].
[1]Centro Nacional de Estandarización de Maquinaria Agrícola (CENEMA), INIFAP
jimenez.ramon@inifap.gob.mx

Las pruebas que miden el desempeño o funcionamiento de los tractores agrícolas son conducidas en varios países, donde se aplican los Códigos de Prueba de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). En México, dichos Códigos fueron adoptados como Normas Mexicanas de Calidad (NMX) y empezaron a aplicarse desde el año 2004. Sirven para verificar y, certificar la fuerza y potencia que desarrolla y entrega un tractor agrícola a la toma de fuerza, a los brazos de levante hidráulico y a los mandos finales a través de las llantas u orugas. Las pruebas para determinar la potencia a la toma de fuerza y a los brazos de levante, para tractores hasta de 90 hp, fueron implementadas en el año 2004; las mismas pruebas para tractores hasta de 250 hp se implementaron en el año 2005. Las pruebas que determinan la potencia y fuerza de tiro, para tractores hasta de 250 hp, han sido implementadas en el segundo semestre del año 2009. En esta prueba, además de medir la potencia y fuerza máxima de tiro, también se mide el patinaje en las ruedas de tracción, el gasto de combustible (horario y específico), las RPM en el motor y en las llantas, la velocidad de avance. Además deben monitorearse y registrarse las temperaturas del combustible, del radiador, del aceite del motor, así como las condiciones atmosféricas siguientes: temperatura, humedad relativa y presión. Para la conducción de esta prueba se aplicó la NMX-O-203-SCFI-2004 TRACTOR AGRÍCOLA – DETERMINACIÓN DE POTENCIA Y FUERZA DE TRACCIÓN A LA BARRA DE TIRO – MÉTODO DE PRUEBA y se requiere de una pista de pruebas con superficie de concreto o “tarmacadam”, y un vehículo dinamométrico con equipo capaz de medir todas las variables mencionadas y con un sistema electrónico que permita aplicar cargas de manera controlada al tractor bajo prueba, así como de un sistema de adquisición de datos para el registro de los resultados obtenidos. El CENEMA cuenta con una pista en forma de óvalo, con superficie de concreto, de 6 m de ancho y 380 m de largo, así como de un vehículo dinamométrico de última generación fabricado por la empresa Mustang de Ohio, USA. El equipamiento principal de dicho vehículo consta de: dinamómetro eléctrico enfriado por aire, generador eléctrico de 36 kW; medidores ópticos para la velocidad de avance, velocidad del motor, velocidad de las llantas; celda de carga para medir la fuerza de tiro; medidor de flujo para el gasto de combustible; termopares para monitorear las temperaturas del motor: estación meteorológica para monitorear las condiciones atmosféricas; cajas de control para la aplicación controlada de cargas; software para el control, monitoreo y registro de los resultados de la prueba. Con este equipo, el CENEMA está en condiciones de llevar a cabo las pruebas de desempeño de tractores agrícolas tal y como se pide por el Código 2 de la OCDE (y su correspondiente NMX), y tal y como son conducidas en los Laboratorios de Pruebas que cuentan con el reconocimiento de esa misma Organización. Al término de las pruebas se elabora un informe de resultados, que sirve como base para que el Organismo de Certificación de Implementos y Maquinaria Agrícola (OCIMA) otorgue el Certificado correspondiente al modelo de tractor evaluado.

Parcialmente apoyado por SAGARPA.

REQUERIMIENTO DE GRADOS DÍA DE DESARROLLO Y UNIDADES FOTOTÉRMICAS DE VARIEDADES DE CAÑA DE AZUCAR

REQUIREMENT OF GROWING DEGREES DAYS AND FOTOTHERMAL UNITS OF SUGARCANE VARIETIES

Flores LHE[1]*, Ireta MJ[1], Perez DJF[1], Alvarez CM[2], Alcala GG[1]
[1] Campo Experimental Centro Altos de Jalisco-INIFAP, [2] Campo Experimental Tecoman –INIFAP.
flores.hugo@inifap.gob.mx

La caña de azúcar ocupa un lugar importante en la actividad agrícola de México, con una superficie de siembra de 729,798 ha, donde Jalisco es el segundo productor con una superficie sembrada de 71,565 ha (SIACON, 2008). La respuesta de la caña de azúcar es altamente influenciada por el medio ambiente físico y biológico, por lo que son estos factores deben estudiarse para ofrecer una estrategia de manejo adecuada a las condiciones socioeconómicas de cada productor cañero. La caracterización fenológica de variedades de caña de azúcar por sus requerimientos con Grados Día de Desarrollo (GDD) y Unidades Fototérmicas (UFT) tienen una amplia aplicación, particularmente en el apoyo a la planeación y programación de actividades operativas en el sistema de producción, en la elaboración de un programa de aplicaciones de agroquímicos para el control de malezas, plagas y enfermedades de acuerdo al desarrollo conjunto del cultivo - organismo dañino, entre otros. El objetivo del presente estudio fue caracterizar la fenología del cultivares de caña de azúcar con Grados Día de Desarrollo y Unidades Fototérmicas. Se utilizó un diseño en bloques al azar con tres repeticiones. Los tratamientos fueron las siete variedades de caña y las repeticiones las fechas de siembra. Las variedades de caña de azúcar caracterizadas fueron: MEX 69-290, RD 75-11, MEX 79-431, MEX 57-473, MEX 80-1474, MEX 80-1415, CP 72-2086, y las fechas de siembra el 22 de noviembre y 21 de diciembre de 2005 y 21 de enero de 2006. El manejo del cultivo se realizó con las recomendaciones del Sitio Experimental la Huerta para la caña de azúcar. Las variables de planta a medidas fueron el número de hojas emergidas. La información climatológica utilizada fue la temperatura máxima y mínima registrada en la estación meteorológica del Sitio Experimental La Huerta. Los índices de agroclimáticos utilizados fueron Grados Días de Desarrollo (GDD) y Unidades Fototérmicas (UFT). Para calcular los GDD se utilizó el método residual, con una temperatura base de 18°C, en la expresión: GDD=(Tmax+Tmin)/2-Tb. El cálculo de UFT combinó los GDD con la duración del día para el periodo de desarrollo del cultivo, en la función: UFT=GDD*F, donde F es un índice que relaciona el fotoperiodo (N) con una duración promedio de 12 horas. También se consideró el número de días en la caracterización fenológica. Se utilizó el promedio de GDD, UFT y Días, con el coeficiente de variación (CV) como estadístico de comparación. Los GDD, UFT y Días, para las variedades MEX 69-290, RD 75-11, MEX 79-431, MEX 57-473, MEX 80-1474, MEX 80-1415, CP 72-2086, resultaron 4011, 4125, 4125, 4052, 4109, 4036 y 3791 GDD, 4018, 4122, 4122, 4054, 4108, 4040 y 3815 UFT, y 399, 415, 415, 404, 413, 401 y 366 Días, respectivamente. El menor CV se observó en las UFT y mayor en los DIAS, lo que implica que las variedades de caña estudiadas son sensibles a la duración del fotoperiodo. El análisis de varianza mostró diferencias significativas en las variedades con GDD, UFT y DIAS, pero entre las fechas de siembra solo en GDD y UFT se encontró diferencias significativas, no en los DÍAS.

Investigación parcialmente apoyada por Fundación produce Jalisco.

SISTEMA DE PRONÓSTICO PARA GUSANO COGOLLERO EN *Zea mays*

A FORECAST SYSTEM FOR FALL ARMYWORM IN *Zea mays*

Ramírez CNYZ*, Medina GG y Mena CJ. Campo Experimental Zacatecas, INIFAP
ncabral@zacatecas.inifap.gob.mx

En Zacatecas, las actividades agropecuarias siguen siendo el soporte de la economía interna, aportan cerca del 25% del producto interno bruto y a ellas se dedican más del 40% de la población económicamente activa. Sin embargo, no rinden los frutos esperados pues existe una baja en sus rendimientos por presencia de plagas y enfermedades que no son controladas de manera adecuada. Por parte de instituciones gubernamentales, de investigación y educativas, existe la inquietud por emitir información sobre el desarrollo de los cultivos, la probabilidad de lluvias, heladas, presencia de plagas y enfermedades. La información debe ser en tiempo real, fácil de consultar y confiable para ayudar en la toma de decisiones. La prevención, es la mejor vía en la protección de los cultivos, esto se logrará detectando y atendiendo en forma oportuna los brotes de plagas. Las condiciones del clima determinarán en gran medida la presencia de plagas, siendo el monitoreo del clima de gran importancia. La investigación será realizada en el campo y en el Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica del INIFAP Campo Experimental Zacatecas. Se trabajará con el sistema maíz (*Zea mays* L.)/gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith)). Para el desarrollo del insecto se usará el cálculo de las unidades calor acumuladas (UCA). Para estos cálculos se utilizarán los datos de temperatura provenientes de las estaciones de la red de monitoreo agroclimático. Al conocer las unidades calor acumuladas por día se podrá realizar una predicción de cuándo aparece el insecto y cómo se va desarrollando. Las unidades calor se calcularán utilizando el método residual. Para el desarrollo del modelo de pronóstico de unidades calor (UC) se van a considerar las UC ya ocurridas, específicas para cada plaga. Mediante series de tiempo (ST) se elaborará un modelo matemático que nos permitirá pronosticar UC, del modelo se obtendrán las UC pronosticadas (UCP) para un lapso de 10 días. Para ello se requerirá de las tablas de unidades calor requeridas para las diferentes fases de desarrollo del insecto, así como de los picos poblacionales. Para conocer los picos poblacionales de cogollero se cuentan con datos históricos de trampeos de los años 1972-1982 y 1996-1998 con los que se espera conocer cuándo aparecen los picos poblacionales año con año y así poder comenzar la obtención de UCP a partir de esas fechas. Después de obtener las UCP se procederá a la predicción de cuándo ocurrirán las etapas de desarrollo, contando ya con un inicio de actividad del bicho. Se le dará una fecha determinada a cada etapa de desarrollo del insecto para poder realizar la comparación en la validación de datos, esto con un margen de error de +/- 2 días. Los muestreos se realizarán en parcelas ya establecidas con infestación natural. Se establecerán trampas de feromonas para la recolección de adultos, revisadas diariamente. En las demás etapas del cogollero se realizará muestreo directo (200 plantas, azar) para ver si tienen o no masas de huevecillos, larvas o daño; si se encuentra una masa de huevecillo la planta será marcada con una banderilla para darle seguimiento a la eclosión y desarrollo de las larvas. Se tomarán datos del cultivo muestreado con la finalidad de tomar en cuenta cualquier factor que pueda influir en nuestro muestreo. Una vez que se tengan datos de campo y las UCP así como las etapas de desarrollo pronosticadas se realizarán comparaciones de las fechas predichas y las fechas de ocurrencia en campo. Se aplicará el método de mínimos cuadrados ordinarios para verificar su validez. La validación tendrá como finalidad demostrar la confiabilidad y precisión del modelo utilizado. A la fecha se tiene el análisis de la captura de cogollero de los históricos. Se han capturado diariamente adultos conociendo su pico poblacional en el año actual, primera decena de mayo. También se han muestreado los lotes en cuanto a daño y masas de huevecillos. En los datos históricos de cogollero se encontró dos picos poblacionales por año, el más marcado la segunda decena de septiembre. Se espera finalizar el año para ver las coincidencias con los históricos, sin embargo, posiblemente por lo atípico del año en cuestión climática no se tengan los mismos resultados. Esto se confirma con la captura de insectos que tampoco se ha comportado como regularmente lo hacía. El conteo de masas de huevecillos se ha mantenido bajo de igual manera. Debido a lo diferente de este daño es difícil comenzar a pronosticar por lo que se requiere tomar más de datos.

Apoyo Esperado: Fundación Produce Zacatecas.

USO DE ORTOFOTOS PARA ACTUALIZAR EL MAPA DE USO DEL SUELO AGRÍCOLA EN EL ESTADO DE GUANAJUATO

USE OF ORTOPHOTOS TO UPDATE THE USE OF AGRICULTURAL SOIL MAP IN THE GUANAJUATO STATE

Paredes MR[1]*, Mandujano BA[1], García LML[1]
[1]CEBAJ-Sistemas de producción, INIFAP
Rparedesm59@gmail.com

La actualización y clasificación del uso de suelo, es de gran importancia a nivel regional en la planificación de las actividades agrícolas, mediante estas se pueden sugerir acciones de reconversión productiva y dirigir programas de apoyo al campo de manera específica y apegada a la realidad. El presente trabajo tuvo como propósito actualizar el uso de suelo agrícola del estado de Guanajuato así como su clasificación por condición de humedad. El proyecto se desarrollo de 2006 a 2009, incluyendo los 46 municipios del estado. El trabajo se realizó con ayuda de Autodesk Map 5.0 y una aplicación desarrollada por INEGI (Aplicación de extracción vectorial), que permitió digitalizar el área agrícola directamente en pantalla sobre 910 ortofotos en escala 1:10,000 a las que se sobrepuso el continuo estatal, con lo que se facilitó la identificación, revisión y corrección de áreas agrícolas actuales y se logró excluir las superficies agrícolas sujetas a inundación o con diferentes grados de abandono, el crecimiento de cuerpos de agua, manchas urbanas, caminos de seis metros de ancho o más, etc. y por diferencia otros usos se utilizó el sistema Google Earth, por su basta cobertura de imágenes (aproximadamente el 50% del estado con imágenes satelitales de alta resolución) además que utiliza el mismo sistema de coordenadas usado en el presente proyecto. Para las dudas que no pudieron ser solventadas mediante este sistema, se realizaron recorridos en campo por parte de un grupo de técnicos con un amplio conocimiento en el área de estudio y apoyados en mapas impresos. Al final de la digitalización y verificación se generaron capas de información para calcular la superficie agrícola en hectáreas por cada una de las clases trabajadas y se elaboraron mapas temáticos. En comparación con estudios preliminares la superficie agrícola disminuyó 155,004 ha. que representan el 13% de la superficie anteriormente reportada por INIFAP. La disminución del área agrícola se atribuye principalmente al crecimiento de las áreas urbanas, la construcción de nuevas vías de comunicación y principalmente al nivel de detalle manejado, ya que se marcaron parcelas incluso de 2,500 metros cuadrados, se excluyeron caminos de 6 metros o más y rasgos no agrícolas (cuerpos de agua, vegetación densa, carreteras, localidades etc.); se observó que la mayor parte de las tierras abandonadas son de temporal, y se encuentran principalmente alrededor de las partes bajas de los cerros y estas, en muchos de los casos, se han sumado al área de uso pecuario/forestal. Lo anterior se presenta principalmente en los DDR con mayores elevaciones y pendientes, de acuerdo a superficie agrícola, el DDR 005 posee el primer lugar, ya que ocupa el 39% de la superficie agrícola estatal, de la cual el 61% se encuentra bajo condición de riego, le sigue el DDR 001 donde se localiza el 25% superficie agrícola del estado de la que el 23.37% se encuentra bajo condiciones de riego el 36% restante se reparte entre los distritos 2, 3 y 4 donde se ubica el 7, 15 y 14% respectivamente. De lo anterior se puede concluir que con el uso de ortofotos digitales, sistemas de información geográfica y verificación en campo es posible actualizar y clasificar con precisión el uso de suelo agrícola.

Palabras clave: Área agrícola, sistemas de información geográfica, ortofoto digital.

USO EFICIENTE DEL AGUA Y RECONVERSIÓN PRODUCTIVA PARA EL DESARROLLO RURAL PARTICIPATIVO EN LA BARRANCA DEL AMATZINAC, MORELOS LÍNEA DE ACCIÓN 4: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

EFFICIENT USE OF WATER AND PRODUCTIVE RECONVERSION FOR THE PARTICIPATIVE RURAL DEVELOPMENT IN AMATZINAC RIVER, MORELOS ACTION LINE 4: AGRICULTURAL PRODUCTION TECHNOLOGIES

Trujillo CA[1]*, Díaz PG [2], Martínez RJL[2], Vázquez AJMP[1], Sánchez CI[3], López MR[2], Ambriz CR[1], Galván CH[1]
[1]CIRPAS, INIFAP; [2]CIRGOC, INIFAP; [3]CENID-RASPA, INIFAP
trujillo.alberto@inifap.gob.mx

La barranca del Amatzinac se localiza en la región oriente del Estado de Morelos. Nace en el municipio de Tetela del volcán, el lado sur de las faldas del volcán Popocatépetl, a una altitud de 2,850 metros. Delimitada por accidentes geográficos, desciende por toda la región oriente del Estado pasando por los municipios de Zacualpan de amilpas, Jantetelco y Jonacatepec, desembocando en la Presa de Los carros cayehuacán, a una altitud de 1,250 metros, en un recorrido aproximado de 40 kilómetros. Esta Región se distingue por el desarrollo de la actividad agrícola como una de las actividades más importantes de sus pobladores y como su principal medio de vida. Observaciones preliminares indican que existen situaciones como uso ineficiente del agua, desconocimiento de tecnología adecuada para el aprovechamiento agrícola de los recursos locales e insuficiente información que fundamente la toma de decisiones en cuanto al potencial productivo regional y las oportunidades del mercado; aspectos que están directamente relacionados con la problemática agroproductiva del entorno. Con la finalidad de procurar un desarrollo rural participativo se realizaron estudios de delimitación de cuencas hidrográficas y potencial productivo, tipificación de la producción, uso eficiente del agua y estudios de mercado. La línea de acción 4 de este proyecto consideró, en su primera fase, el diagnóstico de los sistemas de producción actuales, mediante la entrevista directa con el productor, identificando la problemática y proponiendo paquetes tecnológicos para el mejoramiento de la productividad de las especies actualmente cultivadas. Para el desarrollo de la segunda fase, se consideraron los resultados del estudio de potencial productivo, sobre la diversidad de especies vegetales con alto potencial de rendimiento para esta región y los resultados de la tipificación de productores y caracterización de los sistemas de producción. Además, como punto importante de este proyecto se realizaron dos talleres de evaluación rural participativa con agentes de cambio y productores para captar la problemática general de la región y la demanda sobre los cultivos o tecnologías a introducir como parte fundamental de la reconversión productiva. En recorridos de campo se identificaron tres principales sistemas de producción: Agroforestal en un 48% (especies forestales + frutales + café); Agropecuario en un 30% (maíz + sorgo + ganado + forestales + café) y el Agrícola, en un 22%, (maíz + hortalizas + ornamentales + frutales + forestales + café). La investigación de campo se desarrolló a través de la caracterización de los factores de la producción como son el suelo y agua, mediante análisis de laboratorio, identificando sus propiedades físicas y químicas, relacionadas con la productividad de los cultivos. En base a la demanda captada en el análisis participativo con los productores para la reconversión productiva, se documentó información para integrar el paquete tecnológico de 23 especies vagetales: 7 de árboles frutales (Aguacate, Chicozapote, Durazno, Guayaba, Kiwi, Limón y Membrillo); 6 de granos básicos (Amaranto, Frijol, Maíz de temporal, Maíz de riego, Sorgo de temporal, Sorgo de riego); 5 de Hortalizas a la intemperie (Brócoli, Calabacita, Chile, Col y Frijol ejotero); 2 de Hortalizas en invernadero (Jitomate y Pepino); 2 de Ornamentales a la intemperie (Anturio y Ave del paraíso) y 1 de Ornamental en invernadero (Rosa).

Proyecto financiado por la SEDAGRO del Gobierno del Estado de Morelos.

ÁREA FORESTAL

Biotecnología Aplicada a Especies Forestales

ENRAIZAMIENTO Y PRODUCCIÓN DE BROTES DE ESTACAS DE CAOBA

ROOTING AND SHOOTS PRODUCTION OF MAHOGANY CUTTINGS

López-Toledo JF[1] y Rodríguez-Santiago B[1]
[1]CE Chetumal, CIRSE, INIFAP

En México, las plantaciones forestales comerciales con especies tropicales nativas no se realiza con germoplasma de alta calidad, principalmente debido a la falta de disponibilidad de material. En el INIFAP se tienen avances en mejoramiento genético, mediante ensayos de procedencias – progenies de caoba. Actualmente se desarrolla la fase de selección de los individuos con características superiores, para pasar a la fase de propagación masiva de plantas de calidad. Con este fin, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de diferentes enraizadores para el enraizamiento y producción de brotes en estacas semileñosas de caoba. Para lo cual, se realizaron dos experimentos, con estacas procedentes de los ensayos de procedencias – progenies en el Sitio Experimental San Felipe Bacalar del INIFAP, Quintana Roo, con un diseño de parcelas divididas en bloques al azar y duración de 40 días. Las medias de largo y diámetro de las estacas fueron de 15 y 1 cm, respectivamente. En el primer experimento se probaron tres sustratos: cachaza + 25% de arena, tierra de monte + 25% de arena y arena sola; y seis tratamientos: AIB al 0.2%, los enraizadores comerciales Radix 10000, Rooter Plus 3000, Raizone Plus, Roots y Net y testigo. En el segundo, los sustratos vermiculita y mezcla de cachaza – arena (25 – 75%) y cuatro concentraciones de AIB (0.25%, 0.5%, 1.5%, 2.5% y testigo). Las variables medidas fueron presencia / ausencia de raíz, número de brotes y largo de brotes. Se realizó análisis de varianza y prueba de comparación de medias en el programa SAS 9.1. No se logró enraizar ninguna estaca, pero sí fue posible producir brotes, en promedio 0.66 (CV= 188.26%) y 0.86 (CV= 142.8%) por estaca. Suponiendo que el enraizador (tratamiento) pudiera tener algún efecto sobre la producción de brotes, al analizar los datos se encontró que en el segundo experimento no hubo diferencias significativas (α = 0.1511), pero sí en el primero (α = 0.0131): con el enraizador Radix 10000 se obtuvo el mayor número de brotes (μ= 1.02) y con Roots y Net el menor (μ= 0.27), además, se observó que hubo un efecto por parte de la interacción sustrato-tratamiento (α = 0.0439). Los sustratos no presentaron significancia en el primer experimento (α = 0.6667), pero sí en el segundo (α = 0.0043): μ= 1.24 brotes con vermiculita y μ= 0.48 con cachaza-arena. La variable largo de brotes solo se midió en el segundo experimento y se obtuvo una media de 0.71 cm (CV= 139.64%), no se observó efecto de los tratamientos (α = 0.5717) ni de la interacción sustrato-tratamiento (α =0.9842), pero sí para los sustratos (α = 0.0018): μ= 1.09 cm con vermiculita y μ= 0.33 cm con cachaza-arena. Ante la importancia de propagar árboles de caoba que durante varios años han presentado tolerancia al ataque del barrenador (*Hypsipyla grandella*), se espera que con los brotes emitidos por las estacas sean propagados mediante técnicas biotecnológicas. Este experimento se complementa con un subproyecto que se desarrolla paralelamente, sobre producción de plantas por cultivo de tejidos.

PROPAGACIÓN DE *Bursera linanoe* (LA LLAVE) RZEDOWSKI, CALDERÓN ET MEDINA, MEDIANTE ESTACAS

PROPAGATION OF *Bursera linanoe* (LA LLAVE) RZEDOWSKI, CALDERÓN ET MEDINA BY CUTTINGS

Jiménez MG[1*], Ayerde LD[1] y González ZR[2]
[1]CIRPAS-CAMPO EXPERIMENTAL IGUALA, INIFAP, [2]Prestador de Servicios Técnicos Profesionales
jimenez.gabriel@inifap.gob.mx

El liná loe (*Bursera linanoe* (La Llave) Rzedowski, Calderón et Medina), es una especie arbórea dioica que alcanza alturas de 10 m y diámetros de 60 cm, presenta resina, su corteza es gris-rojiza y no exfoliante. Es una especie endémica del sur de México, componente de la selva baja caducifolia. Se distribuye en los estados de Morelos, Guerrero, Puebla y Oaxaca. El liná loe alberga una gran importancia cultural, económica y social como resultado de los usos artesanales, industriales y medicinales que recibe en las comunidades del Alto Balsas. En Olinalá, Gro., se elaboran cajitas con madera de liná loe, las cuales presentan un aroma dulce que le confiere la resina del árbol, estas cajitas son decoradas con pinturas elaboradas artesanalmente y han alcanzado prestigio internacionalmente. La extracción del aceite de liná loe, se realiza principalmente en Chiautla de Tapia, Pue., y en Chimalacatlán Mor., en este último se alcanza una producción de hasta 12 kg por árbol.año[1]. Sin embargo, debido al aprovechamiento intensivo y a la falta de un programa de manejo de la especie, las poblaciones naturales han disminuido notablemente, así como las condiciones socioeconómicas de los artesanos, originada por la falta de madera y baja regeneración natural. El objetivo de este trabajo fue cuantificar el prendimiento de las estacas de liná loe mediante la aplicación de un enraizador. Se reportan los resultados de un ensayo preliminar sobre la producción de 10,000 plantas de linalóe por medio de estacas. El tamaño de las estacas recolectadas fue de 1-5 cm de diámetro y 30-35 cm de longitud las cuales se obtuvieron haciendo el corte de las ramas justo en la base de un nudo. Las estacas se recolectaron en el mes de mayo de 2008, en la comunidad de Xalitla, municipio de Tepecoacuilco de Trujano, Gro. La recolecta se realizó durante la mañana y fueron trasladadas al Vivero de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Gro., (SEMAREN). Se aplicó acido indolbutírico para estimular la producción de raíces, usando el producto comercial Phyto Raizon Plus. Se emplearon bolsas de polietileno negro (20 cm de diámetro x 30 cm de longitud) y el sustrato consistió en la mezcla de peat moss, vermiculita y agrolita en una proporción 30-35-35 respectivamente. Se obtuvo el 75% de prendimiento de estacas (7500 estacas), de las cuales el 68% (5100 estacas) emitieron brotes y el 32% (2400) no emitieron brotes, sin embargo se encontraban latentes. No hubo diferencias significativas de prendimiento en cuanto a tamaños de estacas, sin embargo, las estacas que murieron y las que no emitieron brotes se debieron a causas como un procedimiento sin control estricto y la presencia de enfermedades. Por lo tanto, la producción de plantas de liná loe por medio de estacas es promisoria porque se alcanzan altos porcentajes de prendimiento y el crecimiento rápido de las plantas.

ENRAIZAMIENTO DE ESTACAS DE *Cordia alliodora* (Ruíz &Pav) OKEN

ROOTING OF *Cordia alliodora* (Ruíz &Pav) OKEN. CUTTINGS

QuiahuaMJ[1]*, Couttolenc BE[2] Y García CX.[2]
[1]ITS-ZONGLICA, [2]INIFAP.
kiahu_31@hotmail.com

El aumento en el interés por desarrollar plantaciones en México ha generado un incremento en la demanda de planta de las especies de mayor importancia económica, como el caso *C. alliodora*. Sin embargo, actualmente la disponibilidad de planta de genotipos superiores es limitada, por lo que obtener clones de los individuos de características superiores es prioritario y con lleva el desarrollo de diversas técnicas de propagación vegetativa, tal como el enraizamiento de estacas. Es así como surge la presente investigación que se realizó en el Campo Experimental "El Palmar" (INIFAP), en Tezonapa, Veracruz; México, con el objetivo de evaluar dos sustratos (arena y composta) como medio de enraizamiento y concentraciones de Ácido Indol Butírico (AIB) en diluciones normales y homeopáticas y su influencia en el enraizamiento de estacas de *Cordia alliodora* (Ruíz &Pav) Oken. El diseño empleado fue parcelas divididas en ocho bloques completamente al azar. Como parcelas grandes se tuvieron a los sustratos (S1= 25% cachaza de caña, 25% cascabillo de café, 25% arena y 25% tierra; S2= arena de mina) y como subparcelas a a las concentraciones de AIB, con los siguientes tratamientos: T0=Testigo (sin AIB), T1=1000 ppm, T2 = 1600 ppm, T3=2000 ppm, T4=1x10-24 ppm y T5=1x10-48 ppm (Factor 2). Las estacas utilizadas tenían 30 cm de longitud y de 0.7 a 1.3 cm de diámetro, las cuales contenían por lo menos dos hojas y posteriormente, por inmersión rápida se aplicó un fungicida (1g/L de agua de fungicida Azoxystrobin 50% (Amistar M.R.); un antioxidante (1.5g/L de agua de acido cítrico+100mg/L de ácido ascórbico+30g/L de glucosa comercial) y cada uno de los tratamientos. Para el análisis se usó el paquete Statistical Analysis System (SAS) y el procedimiento MEANS con la opción TUKEY (SAS Institute Inc., 1992). Sesenta días posteriores a la siembra las estacas fueron extraídas para evaluar el enraizamiento. El análisis del modelo mostró una alta significancia (α=0.0001), pero el factor niveles de AIB resultó no significativo (α=0.2589), lo cual indica que los seis tratamientos de AIB produjeron emisiones similares de raíces. A diferencia del factor medio de enraizamiento, el resultado es significativo (α=0.0194), por lo que al menos un sustrato tiene influencia en el número de emisión de raíces. Al realizar la prueba de comparación de medias mediante la Prueba de Tukey (α=0.05), indica que el sustrato mezclado obtuvo los mejores resultados, con una media de 2.71 raíces por estaca y 21.3% de enraizamiento mientras que en arena, solo 0.08 raíces por planta y 1.5% de enraizamiento. De acuerdo a estos resultados es posible concluir que no es necesaria la aplicación de AIB para estimular el enraizamiento de *Cordia alliodora*; sin embargo, el medio de propagación si es determinante.

Apoyado por el proyecto de fondos Fiscales INIFAP "Selección Regional de Genotipos de las Principales Especies Forestales Tropicales para Apoyar el Establecimiento de Plantaciones Comerciales

EXPERIENCIAS EN MICROPROPAGACIÓN DE *Pinus durangensis* M., A TRAVÉS DE EMBRIONES CIGÓTICOS AISLADOS

EXPERIENCES IN MICROPROPAGATION OF *Pinus durangensis* M., THROUGH ISOLATED CIGOTIC EMBRYOS.

Castellanos-Bocaz HA[1], Wehenkel C[1], Corral-Rivas JJ[2], Ulloa B[1], Salas V[1], Tovar A[1], Carrillo L[1] y Barreto L[1]
[1]Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera, Universidad Juárez del Estado de Durango, km 5.5 carretera Mazatlán, 34120 Durango, México.
[2]Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Juárez del Estado de Durango, río Papaloapan y Blvd. Durango s/n, col. valle del sur, 34120 Dgo, México.
hacastellanos@ujed.mx

La superficie forestal del estado de Durango es de 9.2 millones de hectáreas, donde vegetan 23 especies de coníferas y alrededor de otras 5000 especies de plantas. Sin embargo, por diversos problemas, principalmente de extracción irracional del recurso, durante décadas se ha retrasado el desarrollo de la actividad forestal del estado, uno de los principales productores de madera en México. Dentro de este contexto se propuso este proyecto de validación tecnológica cuyos resultados de una primera etapa se comunican en esta ponencia. Se realizó un procedimiento de micropropagación de brotes de *P. durangensis* a partir de semillas maduras, proveniente de la localidad San Dimas, Durango, donada por INIFAP, en el mes de Mayo del 2008. Luego de realizar una asepsia superficial a la semilla y por medio de material quirúrgico esterilizado, bajo campana de flujo laminar se procedió a aislar el explanto de inicio del proceso correspondiente a embriones cigóticos completos. Posteriormente se estudiaron los niveles de sobrevivencia y germinación en los medios de cultivo MS, WPM y QL, para luego de 40 días comenzar el proceso de proliferación de brotes. Para tal efecto, se cultivaron microplantas sin sistema radicular en cinco tratamientos con diferentes concentraciones de los reguladores del crecimiento ácido naftalenacético (ANA), ácido indolbutírico (AIB) y benciladenina (BA), realizando subcultivos cada 30 días. En las tres fases de este estudio, asepsia, germinación y proliferación se empleó un diseño experimental completamente al azar, en donde la unidad experimental correspondió a cada microplanta cultivada. El efecto de los tratamientos sobre las variables evaluadas se estudió aplicando test estadísticos basados en permutaciones con un nivel de significancia de 5%. Los mayores porcentajes de germinación (80%) y altura de microplanta (9,4 mm) se consiguieron empleando el medio Quoirin y Lepoivre (QL). Por su parte, en la fase de proliferación, las mejores tasas de multiplicación de microbrotes se consiguieron empleando medio base QL, combinado con 1,0 mg/L de BA más 0,1 mg/L de ANA. De esta manera, bajo estas condiciones, en un primer subcultivo se generó un promedio de 1,1 brotes por explanto, 2,1 en el segundo subcultivo y 4,1 brotes por explanto al cabo de 90 días bajo cultivo (tercer subcultivo). La longitud promedio del brote más largo fue de 8,3 mm. Con este estudio se logró establecer un protocolo que permite el establecimiento de cadenas proliferativas y la clonación sostenida de plantas de *P. durangensis;* lo cual se aplicará posteriormente en germoplasma seleccionado por los planes de manejo forestal.

PRODUCCIÓN DE LINALOL Y DE ACETATO DE LINALOL EN EL EXTRACTO HEXÁNICO DE CALLO EMBRIOGÉNICO OBTENIDO A PARTIR DE COTILEDONES Y HOJAS JÓVENES EN EXPANSIÓN DE *Bursera Linanoe* (LA LLAVE)

LINALOL AND LINALOL ACETATE PRODUCTION IN THE HEXANIC EXTRACT OF EMBRIOGENIC CALLUS CULTURE FROM COTYLEDONARY AND YOUNG LEAVES OF *Bursera Linanoe* (LA LLAVE)

Arellano OG[1], González BS[1], Trigo CD[2] ,Sánchez- Arreola E[2]
[1] Postgrado en Recursos Genéticos y Productividad- Fruticultura, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. [2] Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, Escuela de Ciencias, Universidad de la Américas Puebla.

El árbol del linaloe *Bursera linanoe* (La Llave), es una planta leñosa que tiene gran importancia económica para las comunidades de la Depresión Central del Alto Balsas en México. Es una especie representativa de la selva baja caducifolia, que debido a la sobreexplotación las poblaciones naturales están disminuyendo. La esencia del árbol es muy apreciada ya que es utilizada en la aromatización de artesanías como las ampliamente conocidas “cajitas de Olinalá”. Estudios anteriores indican que los terpenos linalol y su acetato son los constituyentes principales de la esencia, obtenida de madera y de los frutos. El cultivo de tejidos vegetales es una opción para clonar plantas de esta especie a partir de árboles nativos, para generar plantas libres de enfermedades con frutos de mayor calidad. Por otro lado, no se ha informado la producción de esencia del linaloe a partir de tejidos regenerados *in vitro*. El objetivo de esta investigación fue la de cuantificar la producción de linalol y el acetato de linalol, en el callo embriogénico generado a partir de material juvenil obtenido de plántulas germinadas *in vitro.* Los callos embriogénicos fueron inducidos colocando tres explantes (hojas o cotiledones) en cajas Petri de 9 cm de diámetro, con 20 ml de medio MS (Murashige y Skoog 1962), suplementado con 3% (w/v) de sacarosa, 0.6% (w/v) de agar (Merck), 21.48 µM de ácido naftalén acético (ANA), 2.22 µM de bencilamino purina (BA) y 500 mgl^{-1} de caseina hidrolizada, en oscuridad a 25°C durante nueve semanas. Después de ese tiempo los explantes fueron transferidos a un medio similar, reduciendo la concentración de ANA a 0.54 µM y el BA a 0.44 µM, en esta segunda fase los cultivos duraron cuatro semanas y fueron expuestos a 16 h de fotoperiodo a 25°C ± 2°C. Posteriormente los explantes se transfirieron a un medio sin reguladores del crecimiento y fueron mantenidos bajo las mismas condiciones de luz y temperatura con subcultivos cada cuatro semanas. Para determinar la composición de la esencia se tomaron el linalol y su acetato como estándares de referencia, el linalol se adquirió de la compañía Fluka y el acetato de linalol se preparó en el laboratorio por acetilación con anhídrido acético en piridina, el producto de reacción se analizó por RMN de hidrógeno, observándose la señal simple en 2.0 ppm asignada al grupo acetato, el resto de las señales y los datos de RMN de carbono-13 confirman la estructura del acetato de linalol. Con cada uno de los compuestos estándares se hizo una curva de calibración con los datos obtenidos del área bajo la curva del pico del cromatograma de la cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC) contra la concentración de las muestras, para lo anterior se utilizó una columna de fase reversa C-18 y como fase móvil una mezcla de metanol-agua 70:30. Al final del periodo de subcultivo (20 g) de callo embriogénico fueron sometidos a extracción con hexano a reflujo por 4 horas, el extracto obtenido se analizó por cromatografía de líquidos de alta resolución bajo las mismas condiciones utilizadas para la esencia, el cromatograma obtenido mostró los picos correspondientes al linalol y al acetato de linalol lo que confirma la producción de estos compuestos en los tejidos regenerados *in vitro*.

Proyecto financiado por COFUPRO y CONACYT

Manejo Forestal Sustentable

MODELO DE EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL EN TRES EJIDOS DE QUINTANA ROO

SUSTAINABILITY EVALUATION MODEL OF FOREST HARVESTING IN THREE EJIDOS OF QUINTANA ROO

Reygadas PGF[1*], Ramírez JG[2], Ramírez GRA[1].
[1] Campo Experimental Chetumal, INIFAP, [2] Campo Experimental Mocochá, INIFAP.
reygadas.guadalupe@inifap.gob.mx

Los criterios e indicadores (C&I), son una forma de evaluar con una base científica el manejo sustentable de los recursos forestales. Para organizar, sintetizar y analizar la gran cantidad de datos e información que se genera a través de los C&I, los modelos analíticos son herramientas muy útiles. El modelo NetWeaver con su extensión espacial GeoNetWeaver son modelos que han sido exitosos en la evaluación del manejo forestal en bosques templados y bosques tropicales de México, ya que han permitido entender de forma práctica y sencilla a través de redes de dependencia (principio-criterio-indicador-verificador) y análisis gráficos, las tendencias positivas o negativas de la sustentabilidad. Estos modelos permiten la integración de los sistemas ecológico, social y económico; identifican áreas que están contribuyendo a la sustentabilidad y áreas que requieren ajustes y trabajo para alcanzarla. El modelo muestra espacialmente los resultados de evaluación de un grupo relacionado como todos los indicadores que están dentro de un criterio, todos los criterios dentro de un principio, todos los principios dentro de un sistema. Los resultados de la evaluación de la sustentabilidad se muestran gráficamente en mapas lo que facilita tomar decisiones inmediatas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el manejo forestal sustentable de bosques tropicales de México, utilizando programas de cómputo que permitan mejor entendimiento y análisis de los factores que inciden en el manejo forestal sustentable. Los índices de sustentabilidad para cada indicador, criterio, principio y sistema fueron calculados al promediar los resultados de sus verificadores correspondientes con ayuda de los software Netweaver (que funciona bajo la plataforma de Microsoft Windows y fue desarrollado en la Universidad Estatal de Pennsylvania por Michael C. Saunders y Bruce J. Miller y permite conferir una escala estándar a todos los verificadores) y GeoNetWeaver (extensión con interfase de SIG); de esta manera se obtuvieron resultados que van del -1 (cuando el índice es crítico y requiere ser atendido) al +1 (si es excelente). La calificación final de cada ejido fue calculada al conferirle a cada sistema un “peso” específico dependiendo de su importancia: 40% al ecológico, 30% al económico y 30% al social. Estos resultados fueron trasladados al software de SIG ArcView para elaborar los mapas de los ejidos para cada nivel de dependencia: indicador, criterio, principio, sistema y calificación final. Los resultados mostraron un índice de sustentabilidad positivo para los tres ejidos evaluados: Xhazil (0.025), Nohbec (0.331), Caoba (0.157).Los principios que mostraron mayor sustentabilidad fueron la “conservación de la biodiversidad”, “beneficios económicos”, y “participación social y derechos culturales”. Los criterios con mejor índice de sustentabilidad fueron: “mantenimiento de la capacidad productiva de los ecosistemas” y “manejo del bosques con base a criterios de ordenación espacial y temporal”. Los indicadores de mejor desempeño fueron: “uso diversificado de especies maderables y no maderables” “control del manejo de los recursos forestales por sus propietarios” y “capacidad de gestión de apoyos externos”. Por otro lado, los indicadores con índices de sustentabilidad crítico fueron: “organización y estructura para la gestión económica”, “actividades turísticas y de recreación”, y “contrataciones acordes con la Ley Federal del Trabajo”. La utilización de estos programas permitirá a los responsables en la operación del manejo forestal, evaluar y monitorear de manera práctica la sustentabilidad de los bosques tropicales; visualizando de forma clara los factores que están afectando el manejo forestal de sus bosques sean de índole ecológico, social o económico.

INDICADORES SOCIALES PARA MONITOREAR SUSTENTABILIDAD DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL EN SELVAS DE QUINTANA ROO

SOCIAL INDICATORS FOR SUSTAINABILITY MONITORING OF TROPICAL FOREST HARVESTING IN RAINFORESTS OF QUINTANA ROO

Reygadas PGF[1*], Berdugo RJ[2], García CX[1], Góngora PRD[1].
[1] Campo Experimental Chetumal, INIFAP, [2] Campo Experimental Mocochá, INIFAP.
reygadas.guadalupe@inifap.gob.mx

Los criterios e indicadores (C&I), son una forma de evaluar con una base científica el manejo sustentable de los recursos forestales. Una lista de criterios e indicadores, que sistematicé experiencias teóricas y prácticas del manejo forestal y para la cual se desarrollen verificadores y valores de referencia, significa tener una herramienta técnica para monitorear el aprovechamiento forestal, y una estrategia definida para el aprovechamiento, la conservación y fomento de los bosques tropicales. Sobre los criterios e indicadores se pueden obtener medidas cuantitativas, cualitativas o descriptivas, que cuando se realizan periódicamente, muestran las tendencias que afectan o benefician a los recursos aprovechados y sus asociados, y nos guían en la toma de decisiones. El objetivo de este trabajo fue definir el comportamiento de la sustentabilidad del sistema social en el aprovechamiento forestal de selvas tropicales de tres ejidos de Quintana Roo. Para determinar los C&I del sistema social, y para evaluar y monitorear el aprovechamiento forestal en los ejidos Noh Bec, X-Hazil y Caobas, en Quintana Roo; se realizaron 35 talleres participativos. El trabajo de evaluación y selección de C&I se realizó en equipos interdisciplinarios e interinstitucionales llegando a consensos. Se obtuvo la información de campo de los C&I sociales, utilizando como técnica primaria la aplicación de una encuesta, orientada a la valoración de la población mediante el análisis de muestras representativas. La instrumentación consistió en el diseño de un cuestionario o cédulas de entrevistas elaboradas para medir hechos u opiniones. Tanto el cuestionario como las cédulas de entrevistas incluyeron preguntas cerradas, abiertas y de opción múltiple, así como también la construcción de escalas tipo Lickert complementadas con la observación participativa. El análisis de los resultados obtenidos estuvo a cargo de investigadores del equipo de trabajo especialistas en las áreas de economía, sociología y antropología. Se integro una matriz de principios, criterios e indicadores a partir de información de campo del sistema social. Para el análisis de la información, se construyó un Índice Relativo de Sustentabilidad para cada uno de los indicadores, y al promedio de todos se le denomina Índice de Sustentabilidad Social. En el sistema social se definieron tres principios, siete criterios, dieciséis indicadores y 30 verificadores para evaluar el desempeño de la sustentabilidad. Los índice de sustentabilidad para el sistema social por ejido fue: X-Hazil de 0.61, Noh Bec de 0.68 y para Caobas de 0.53. Los valores del índice se clasifican jerárquicamente de la siguiente manera: 0-0.5 bajo, 0.51 –0.7 medio bajo, 0.71 – 0.8 medio alto, 0.81 – 1.0 alto. Los indicadores desarrollados en el sistema social para monitorear áreas bajo aprovechamiento forestal, indican que, de los atributos medidos, la sustentabilidad en estos ejidos es medio baja. Los criterios e indicadores que mostraron mejor desempeño son los que se relacionan con los derechos de posesión, acceso y uso de las áreas forestales, el manejo forestal participativo y la capacidad de gestión de apoyos externos para la actividad forestal. Estos índices son una guía para la obtención de información de campo, su evaluación y obtención de resultados para emitir recomendaciones. Los resultados indican que la organización social en los ejidos, es de media baja a buena, por lo que todavía se puede mejorar.

Apoyado por Servicio Forestal de Estados Unidos de Norte América (USFS), y Fundación Produce Quintana Roo, A.C.

CRITERIOS E INDICADORES PARA EVALUAR SUSTENTABILIDAD DEL MANEJO FORESTAL EN SELVAS TROPICALES DE YUCATÁN Y CAMPECHE

CRITERIA AND INDICATORS TO EVALUATE SUSTAINABILITY OF TROPICAL FORESTS MANAGEMENT IN YUCATAN AND CAMPECHE

Reygadas PGF[1*], Góngora GSF[2], Gómez TJ[3], García CX[1].
[1] Campo Experimental Chetumal, INIFAP, [2] Campo Experimental Mocochá, INIFAP,
[3] Campo Experimental Edzná, INIFAP.
reygadas.guadalupe@inifap.gob.mx

Los criterios e indicadores (C&I), son una forma de evaluar con una base científica el manejo sustentable de los recursos forestales; permiten recopilar, almacenar y difundir información. Por lo que desarrollar C&I a escala local facilita el poder definir la estrategia que pueda conducirnos al aprovechamiento y la conservación los bosques tropicales. El proceso de generación de criterios e indicadores en Quintana Roo, ha sido la identificación, selección y generación de criterios e indicadores a través de un proceso colectivo de análisis de situaciones, y sistematización de experiencias propias y externas, relacionadas con el manejo de los recursos forestales. El desarrollo de criterios e indicadores (C&I) locales para las condiciones de bosques tropicales de Quintana Roo, permitió proporcionar una base inicial para ser utilizada para el desarrollo de criterios e indicadores de otras regiones con bosques tropicales en México. El objetivo del presente trabajo fue conformar una lista de criterios e indicadores (C&I) para evaluar la sustentabilidad del manejo forestal en los estados de Yucatán y Campeche, partiendo de la adecuación de la lista de C&I generada para el estado de Quintan a Roo. Se conformó un equipo de trabajo multidisciplinario e interinstitucional con participación de especialistas en el tema de manejo forestal, ecología, sociología, y antropología; participaron con su conocimiento y vasta experiencia de los técnicos forestales y los productores forestales (ejidatarios). A través de talleres regionales y estatales, el equipo de trabajo revisó la lista de C&I de Quintana Roo e hizo las adecuaciones pertinentes. La lista de C&I que se conformó para los estados de Yucatán y Campeche, está integrada por tres sistemas: ecológico, social y económico. El sistema ecológico está constituido por 4 principios, 12 criterios, 17 indicadores y 31 verificadores; el sistema social por 3 principios, 6 criterios, 13 indicadores y 23 verificadores; y el sistema económico por 3 principios, 7 criterios, 10 indicadores y 14 verificadores. La lista completa está totalizada por 10 principios, 25 criterios, 40 indicadores, y 69 verificadores. El número de indicadores y verificadores disminuyó considerablemente en esta nueva lista de C&I para evaluar la sustentabilidad del manejo forestal en bosques tropicales. Hubo una reducción de 14 verificadores, 7 indicadores, 3 criterios y 1 principio. El contar actualmente con una lista de C&I, producto de la identificación, selección y generación de C&I hasta conformar un grupo reducido que permita ser el marco de referencia para evaluar el manejo forestal sustentable, y a su vez facilite a los ejidos tener una mayor claridad para saber si están llevando a cabo un buen manejo forestal, permitirá tener una evaluación auténtica de las condiciones actuales de manejo de los recursos forestales en los bosques tropicales del sureste de México.

PROGRAMA DE MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE PARA LA COMUNIDAD DE SAN MIGUEL TOPILEJO, DELEGACIÓN TLALPAN, D.F.

FORESTRY MANAGEMENT PROGRAM FOR THE COMMUNITY OF SAN MIGUEL TOPILEJO, DELEGATIÓN OF TLALPAN, D.F.

Carrillo EG[1] y Sampayo MS[2*].
[1]DICIFO-UACH. [2]CIRNE-CERIB, INIFAP.
sampayo.salvador@inifap.gob.mx

El Programa de Manejo Forestal Sustentable, es un instrumento técnico de planeación de todas las actividades de aprovechamiento, para realizar acciones de conservación, restauración y fomento del bosque, así como la evaluación de la dinámica del recurso, las especies por aprovechar y los tratamientos silvícolas destinados a mejorar su estructura e incrementar su productividad; así como las acciones aplicadas para prevenir y mitigar los impactos ambientales, provocados por el aprovechamiento forestal. Un bosque bien manejado aportará en forma continua bienes y servicios ambientales de gran valor para la sociedad, sin detrimento de su existencia ni de su capacidad productiva; ya que la cosecha maderable se orienta, en primera instancia hacia el arbolado enfermo, decrépito, plagado y mal conformado. Garantizando la satisfacción de necesidades sociales, compatibles con la problemática ecológica. La Comunidad de San Miguel Topilejo, se localiza en la porción sur de la Delegación Tlalpan, en el Distrito Federal. Se utilizó un diseño de muestreo sistemático por conglomerados, la intensidad de muestreo fue de 2.98% levantándose un total de 523 conglomerados de tres sitios cada uno. La información dasométrica recabada en el inventario de manejo forestal fue a nivel sitio y dentro de él a nivel árbol, requiriéndose de tres etapas de inferencia para caracterizar la condición silvícola y dasométrica a nivel rodal: cálculo de los atributos individuales de los árboles, estimación de los atributos a nivel sitio y la inferencia de los atributos del sitio a nivel rodal. De acuerdo a la planimetría el área total bajo estudio es de 6,460.25 ha. La edad mínima encontrada fue de 5 años y la máxima de 95 años, teniendo un valor promedio de 54 años, lo cual indica que la mayoría de las masas arboladas están llegando a su turno biológico, siendo ésta la causa de los bajos niveles de crecimiento. El incremento corriente anual (ICA) encontrado, fue de 1.84 m^3/ha/año, lo cual indica que la mayoría de las masas arboladas del predio en estudio, se encuentran en una etapa de productividad media. El incremento medio anual (IMA) es de 1.41 m^3/ha/año, lo cual refleja los incrementos muy bajos y esto se corrobora con un índice de sitio (IS) de 15m, indicando que los niveles de producción son bajos por la mala calidad del sitio. Las existencias volumétricas totales de pino son 153,506 m^3, 4,019 m^3de encino, 1,437m^3 de oyamel y 18,232 m^3 de otras hojosas. Se aplicará una intensidad de corta (IC) de: 20.56% para pino, 14.28% para encino, 14.4% para oyamel y 14.9% para otras hojosas. Se pretende manejar al bosque bajo un esquema irregular con la aplicación del método de tratamiento de selección, bajo el Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI). En este caso se llevarán a cabo los métodos de beneficio de monte alto para el género *Pinus* y de monte bajo para el género *Quercus* y otras latifoliadas, con un turno de 71 años y un ciclo de corta de 10 años. Para el caso de los árboles muertos y plagados se aplicará el método de tratamiento de selección individual y en grupos. Un bosque de calidad, depende de su cultivo y constituye la forma más directa para asegurar su existencia en el futuro; al mejorar la dinámica del bosque se promueve una mejor cobertura vegetal, la captura de mayores volúmenes de agua, su correspondiente infiltración, una mayor captura de bióxido de carbono, una mejor oferta de bienes y servicios ambientales para la población local y general del Valle de México. El presente programa de manejo forestal sustentable, representa la mejor opción para mantener la sanidad del bosque y elevar su productividad.

ANÁLISIS MULTI-CRITERIO PARA DETERMINAR ÁREAS POTENCIALES PARA *Pinus eldarica* EN NUEVO LEÓN

MULTI-CRITERIO ANALYSIS FOR DETERMINATION OF POTENTIAL AREAS OF *Pinus eldarica* IN NUEVO LEON

Cano PA[1*], Martínez BOU[1]
[1]Campo Experimental Saltillo CIRNE-INIFAP
cano.antonio@inifap.gob.mx

Por las condiciones agroclimáticas que prevalecen en las zonas áridas y semiáridas del noreste de México, los bosques de coníferas existentes son relativamente escasos; además, la mayoría son de poca densidad y altura. No obstante, estos recursos forestales son de gran valor para los habitantes de la región, tanto por los productos forestales que de ellos pueden obtenerse, como por el beneficio ambiental que brindan. Actualmente, estos bosques se encuentran sujetos a una gran presión debido al incremento de la demanda de productos forestales como leña, semilla comestible o para producción de planta y madera. Las plantaciones son una práctica comúnmente utilizada para la forestación o reforestación, para lo cual es importante seleccionar la especie más adecuada. *Pinus eldarica* puede ser utilizado con diversos propósitos y tiene las cualidades para adaptarse a condiciones agroclimáticas adversas. El presente trabajo es resultado de un proyecto que contempló el desarrollo de tecnología para el establecimiento de plantaciones con *Pinus eldarica* con fines comerciales o de reforestación. El objetivo fue determinar las áreas con potencial productivo para el establecimiento de plantaciones de *Pinus eldarica* mediante un análisis Multi-Criterio de los FACTORES y RESTRICCIONES del medio físico para diferentes categorías de productividad. Se utilizaron bases de datos geo-referenciados de factores climáticos, edáficos y topográficos en coberturas con formato tipo Raster, las cuales fueron procesadas y analizadas mediante el Sistema de Información Geográfica IDRISI (versión 2.0), a través del módulo MCE (Análisis Multi-Criterio) para los diferentes **FACTORES** y **RESTRICCIONES**, considerando que los FACTORES, consisten en variables de tipos continuo y cuantitativo que afectan o favorecen el establecimiento de las plantaciones y las RESTRICCIONES que imponen ciertas variables de tipo cualitativo para que la productividad se manifieste en diferentes dimensiones. De este análisis, se obtuvo la información en forma de mapas, en los cuales se presentan las áreas potenciales para plantaciones comerciales, plantaciones intensivas y plantaciones de conservación, en diferentes categorías de productividad. De acuerdo a los requerimientos agroclimáticos de la especie, en el estado de Nuevo León existe una superficie potencial de 683,848 ha para realizar plantaciones comerciales (26,700.82 ha aptitud baja, 138,767.15 ha aptitud media y 518,379.8 ha aptitud alta), mientras que la superficie potencial para el desarrollo de plantaciones intensivas ocupa una superficie de 200, 560.83 ha y para plantaciones de conservación la superficie potencial se ubica en el orden de 1,265,766.9 ha. Como conclusión se puede decir que el análisis Mult-Criterio es una herramienta que puede ser de mucha utilidad para diferenciar áreas de productividad de especies vegetales sobre todo cuando no se tiene información específica de ellas.

DIVERSIDAD Y ESTRUCTURA EN POBLACIONES DE *Pinus pinceana* GORDON DE LA SIERRA MADRE ORIENTAL (SMOr)

DIVERSITY AND STRUCTURE IN *Pinus pinceana* GORDON POPULATIONS AT THE SIERRA MADRE ORIENTAL (SMOr)

Mares AO[1, 2]*, Cornejo OEH[3], Capó AMA[3], Castillo QD[1], Torres ELM[1] y Villarreal QJA[4]
[1]INIFAP CIRNE CESAL, Saltillo, Coah. [2]Dirección anterior (mayo de 2008): Programa Docente de Postgrado en Ciencias Forestales, Departamento Forestal, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), [3]Departamento Forestal, UAAAN y [4]Departamento de Botánica, UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah.
mares.oscar@inifap.gob.mx

A pesar de ser una especie endémica de la Sierra Madre Oriental (SMOr) (Contreras, 2004, Espinoza *et al*., 2004), estar considerada en estatus de protección por la NOM-059 (Anónimo, 2002) y de tener una distribución restringida y fragmentada en tres regiones a lo largo de la sierra en cinco estados del país (Coah., Zac., SLP, Qro., e Hgo), los trabajos que se han realizado sobre *Pinus pinceana* son escasos. Por tanto, resulta indispensable avanzar en la descripción de su riqueza biológica y en el análisis de los factores que se relacionan con ella para comprenderla adecuadamente y poder diseñar estrategias adecuadas de conservación y manejo. Un conjunto de datos obtenido mediante la técnica de muestreo de cuadrantes centrados en un punto (MCCP) y la colecta de muestras botánicas en 14 poblaciones de *P. pinceana*, permitió conocer sus características florísticas, estructurales y de diversidad. Los datos obtenidos a través de la técnica de MCCP proveyeron información de los individuos de las especies más frecuentes en la fisonomía de los bosques de este pino piñonero, con lo cual, fue posible describir los principales parámetros estructurales, florísticos y de diversidad y compararlos, tanto entre ellos, como con los datos generados para otros bosques de pino piñonero de México. La densidad para las 14 poblaciones fue variable desde los 81 a 684 indïviduos ha^{-1} para *P. pinceana*. Las especies más comúnes en estos bosques fueron, *Bouteloua gracilis*, *Leptochloa dubia*, *Muhlenbergia dubia*, *Mortonia latisepala*, *Mimosa biuncifera*, *Dalea bicolor*, *Krameria cytisoides, Fraxinus greggii, Erioneuron avenaceum*, *Chrysactinia mexicana*, *Viguiera brevifolia, Echinocactus platyacanthus*, *Ferocactus pilosus, Castilleja rigida, Pinus cembroides*, *Agave striata*, *Yucca carnerosana*, *Ageratina calophylla, Quercus pringley, Agave lechuguilla*, *Dasylirion cedrosanum*, *Rhus virens*, *Gimnosperma glutinosum, Jatropha dioica, Gochnatia hypoleuca, Thymophylla setifolia*, *Sophora secundiflora, Lindleya mespiloides y Bouteloua curtipendula.* La diversidad y equidad promedio para todas las localidades fue de 3.26 y 0.82, respectivamente. Las localidades que presentaron un mayor índice de diversidad de Shannon (H') fueron las de: 1. Norias, Coah., 2. Lomas del Orégano, Zac., 3. Matehualilla, SLP y 4. El Tepozán, Qro., con valores que van de 3.74 a 4.01 bits, en tanto que, 5. El Cinco, Coah., 6. San Cristóbal, Hgo., 7. La Trinidad, SLP y 8. Santa Elena, Coah., presentaron los valores más bajos (de 2.52 a 2.86 bits). Se realizaron comparaciones de los índices de diversidad entre las localidades y de acuerdo con los valores calculados de t, resultaron que en las comparaciones Norias-Lomas del Orégano; Recreo-Palmas Altas; Cinco-San Cristóbal; Santa Elena-Maguey-Verde y Trinidad-San Cristóbal, no hubo diferencias significativas ($P < 0.05$), en tanto que en las demás comparaciones, las diferencias fueron altamente significativas. En los recorridos de campo se registraron 15 especies sujetas a protección especial según la NOM-059-ECOL-2001, que pertenecen principalmente a las familias Cactaceae y Agavaceae. La información recabada sobre la distribución y el grado de abundancia de las especies asociadas a las poblaciones de *P. pinceana* constituye una herramienta para la implementación de acciones de manejo y conservación de la especie.

Financiado por: SEMARNAT-CONACyT 2002 (Clave: 01-C01-01429) y parcialmente por la UAAAN (Proyectos de Investigación Institucionales: 02-03-0207-2364 y 02-03-0207-2633).

ESPECIES CON POTENCIAL ORNAMENTAL ASOCIADAS A BOSQUES DE *Pinus pinceana* GORDON DE LA SIERRA MADRE ORIENTAL

SPECIES WITH ORNAMENTAL POTENTIAL ASSOCIATED WITH *Pinus pincena* GORDON FORESTS OF THE SIERRA MADRE ORIENTAL

Mares AO[1, 2]*, Cornejo OEH[3], Castillo QD[1], Berlanga RCA[1], Torres ELM[1], y Capó AMA[3]
[1]INIFAP CIRNE CESAL, Saltillo, Coah. [2]Dirección anterior (mayo de 2008): Programa Docente de Postgrado en Ciencias Forestales, Departamento Forestal, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN) y [3]Departamento Forestal, UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah.
mares.oscar@inifap.gob.mx

En los bosques de *Pinus pinceana* se encuentra una cantidad importante de especies de interés forestal con potencial para ser aprovechadas, principalmente para autoconsumo, ya sea para fines de construcción, medicinales, ceremoniales, artesanales, ornamentales, alimenticios y/o forrajeros, e inclusive, para la producción de fibras para cordelería, cestería y jarciería, o bien para la obtención de condimentos. En dichas zonas, el uso de las plantas silvestres es diverso dependiendo de la exigencia de los factores ecológicos, socioeconómicos y culturales característicos de cada región (Hernández *et al*., 1991). A partir del listado florístico de 14 poblaciones de *P. pinceana* (Mares, 2009) y de la revisión bibliográfica para cada especie de los usos, nombres comunes y científicos, se reportan las especies asociadas a estas poblaciones que se ubican en la Sierra Madre Oriental y que comprenden su área de distribución conocida en el país, que se divide en tres regiones (Norte: Coahuila con 5 poblaciones y Zacatecas con 3; Centro: San Luis Potosí con 2; Sur: Querétaro e Hidalgo con 2 en cada estado) a lo largo de la vertiente occidental de la Sierra Madre Oriental. Los objetivos del presente trabajo fueron: contribuir al conocimiento de la flora con potencial ornamental de 14 poblaciones de *P. pinceana*, determinar el número de familias botánicas que representan a las especies utilizadas en la región y determinar la variación en la flora con potencial ornamental reconocida entre las poblaciones estudiadas. Se registraron 226 especies en su mayor parte con uso múltiple, pertenecientes a 149 géneros y 56 familias, de las cuales 12 incluyen al 66.81% de las especies con potencial ornamental y están representadas al menos 151 especies. Las 226 especies con potencial ornamental registradas en el trabajo, representan el 49.78% de la flora total registrada por Mares (2009) para las 14 poblaciones de estudio. Las familias más sobresalientes son Cactaceae, Asteraceae, Poaceae, Agavaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae, Lamiaceae y Scrophulariaceae. Las categorías de usos más comúnes fueron la ornamental, la medicinal y la comestible. La selección de especies nativas y partes de éstas que utiliza la gente, depende de una estrecha relación entre la necesidad de satisfacer la concepción cultural de las plantas y la presencia del recurso. Se concluye que el número de especies con potencial ornamental registradas es elevado en proporción al área estudiada y que un número limitado de familias aportan el mayor número de especies útiles.

Financiado por: SEMARNAT-CONACyT 2002 (Clave: 01-C01-01429) y parcialmente por la UAAAN (Proyectos de Investigación Institucionales: 02-03-0207-2364 y 02-03-0207-2633).

APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE CUACHALALATE (*Amphipterigium adstringens* SCHIEDE EX SCHLECHT) BAJO UN MARCO LEGAL: TECNOLOGIA INIFAP

SUSTAINABLE HARVESTING OF CUACHALALATE (*Amphipterigium adstringens* SCHIEDE EX SCHLECH) WITHIN LEGAL REGULATION: INIFAP TECHNOLOGY

Solares AF[1] [1]Campo Experimental Zacatepec, INIFAP.
solares.fortunato@inifap.gob.mx

En 1989 se inició un proyecto con cuatro líneas de investigación, cuyo objetivo fundamental fue generar tecnología para realizar un plan de manejo y conservación de uno de los recursos forestales más importantes e interesantes de la selva baja caducifolia de México. Actualmente, se tiene un 98% de esta tecnología que ha impactado tanto en las comunidades rurales, como en las Instituciones normativas para contribuir en el primer aprovechamiento legal que se realiza en la selva baja caducifolia de México. Se abordaron cinco líneas de investigación: 1). Autología y generación de técnicas de descortezamiento, 2). Estudios fitoquímicos, para la obtención de anticancerígenos, 3). Mejoramiento en rendimiento y productividad 4). Manejo de Plantaciones y 5). Comercialización. Cada una de ellas, tuvo su metodología particular, realizándose siempre las investigaciones experimentales, en poblaciones naturales, bajo diseños estadísticos y cuyos resultados fueron validados (Solares y Gálvez, 2002). Se usaron diferentes métodos forestales y se validaron técnicas para estimar volúmenes en madera y corteza. Métodos fitoquímicos fueron utilizados, para definir concentraciones de principios activos en diferentes fases de regeneración de corteza y edades de los árboles. Se estableció una parcela experimental, bajo diseño estadístico para ver si se puede iniciar un manejo de plantaciones (Solares y Gálvez, 2003). Y así tener una alternativa de abastecimiento y disminuir la presión sobre sus poblaciones naturales. Técnicas etnobotánicas fueron aplicadas para conocer los eslabones que integran su cadena productiva en el proceso de comercialización. Se ha generado una tecnología sobre descortezamiento que evita la muerte del árbol y aumenta su productividad hasta 400%, con respecto al método tradicional. Se le otorgó un valor agregado al aislarse un derivado del ácido masticadienónico, el ácido alfa hidroximasticadienónico, que de acuerdo a pruebas de laboratorio, presenta una eficiencia del 80% en el control de adenocarcinoma. Se cuenta con tablas de productividad por árbol, por clase diamétrica y por hectárea que contribuye a conocer la factibilidad de un aprovechamiento sustentable y su rendimiento económico, muy importante para los dueños de este recurso. Es posible iniciar su domesticación, para disminuir la presión sobre sus poblaciones naturales y ofrecer una mejor alternativa a los productores con rendimiento de $100,000.00/ha y con 50% menos en tiempo de espera. Hasta el momento la comercialización y precios del producto están sujetos a los intermediarios, pero se tiene detectado ya empresas que mejorarían los precios del producto. Toda esta información que se ha compartido en su momento con los productores y técnicos a través de la capacitación, ha permitido que por una parte productores de 19 comunidades rurales de la Sierra de Huautla, Mor. se organicen en una figura jurídica, con la finalidad de aprovechar y comercializar este producto natural y con el apoyo de CONAFOR, se registre en noviembre de 2008, la **Cadena Productiva de Cuachalalate**, pero también en forma paralela La SEMARNAT, otorgar al menos seis permisos de aprovechamiento en el estado de Morelos. Este avance tecnológico y organizativo ha sido clave para que de veinte especies posibles a nivel nacional, el Cuachalalate sea seleccionada como especie piloto para ser considerado como un primer remedio herbolario certificado por parte del sector salud.

RESPUESTA DE PLANTAS DE CEDRO (*Cedrela odorata*) A TRATAMIENTOS QUÍMICOS PARA EL CONTROL DE MALEZAS

SPANISH-CEDAR PLANTS (*Cedrela odorata*) RESPONSE TO WEED CONTROL BY CHEMICAL TREATMENTS

Rivas PF*, Díaz ME, Castillo HJ y Ortega RL.
C. E. Mocochá, CIR-Sureste, INIFAP.
rivas.fernando@inifap.gob.mx

En el trópico mexicano, las malezas interfieren negativamente con el establecimiento y crecimiento de *Cedrela odorata* resultando en importantes pérdidas económicas para este sistema de producción. El objetivo del trabajo fue evaluar tratamientos químicos para el control de malezas en una plantación de cedro. La evaluación inició en el 2008, en una plantación comercial de cedro de dos años y medio de transplantados, con ubicación en el municipio de Sucilá, Yucatán. Los tratamientos con herbicidas fueron (kg ia/ha) T=1 diurón (3.5), T=2 glifosato (0.9) + atrazina (2.0), T=3 glifosato (0.9) + imazapyr (0.24), T4= glifosato (0.9) + imazethapyr (0.09), T5= glifosato (1.6), T6= diurón (3.0) en secuencia a glifosato (1.6), T7= metribuzin (1.0) en secuencia a glifosato (1.6), T8= paraquat (0.6) y T9= testigo enmalezado. Los tratamientos se distribuyeron en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones por tratamiento. Cada unidad experimental contó con 48 m^2. Los herbicidas en sus respectivas dosis se aplicaron debajo del dosel de los árboles utilizando una bomba de aspersión tipo mochila, con un volumen de agua equivalente a 417 L/ha. Las aplicaciones se efectuaron en abril y debido al vigoroso crecimiento de las malezas, se realizó una segunda aplicación en julio de 2008. En las malezas, los promedios de control (%) y biomasa (t MS/ha) se evaluaron a los 28 y 90 días post-aplicación de los tratamientos (DPT), respectivamente. En los cedros, fitotoxicidad (%) se cuantificó 28 DPT y DAP (cm) y altura total (m) se evaluaron 180 DPT, respectivamente. Las variables evaluadas, excepto altura y diámetro se sometieron a un análisis de varianza de una vía, comparando sus promedios a través de la prueba de rangos múltiples de Duncan. Los datos de altura y diámetro de planta, fueron sometidos a un análisis de covarianza, utilizando la altura y diámetro iniciales como covariables. Para estas variables, medias mínimo cuadráticas fueron comparadas a través la prueba de DMS; todas las comparaciones se realizaron a un nivel de probabilidad de 0.05. En el sitio de evaluación, las malezas dominantes fueron tzotz-ká [*Merrenia aegyptia* (L.) Urban], chi-kan-tul (*Cracca greenmanii* Benth.), x-kélij (*Serjania goniocarpa* Radlk.), altanisa (*Parthenium hysterophorus* L.) y nej-boob [*Digitaria insularis* (L.) Fedde.]. Los tratamientos que destacaron por su buena eficacia en el control de las malezas (≥87%) fueron el T6 y T3; sin embargo, la aplicación de imazapyr (T3) resultó tóxica para el cedro fluctuando su uso entre inhibición del crecimiento y necrosis del ápice y tallo. La acumulación de biomasa de malezas dentro de las parcelas tratadas, exhibió rangos entre 1.04 y 4.43 toneladas de materia seca/ha. Los herbicidas que redujeron significativamente la acumulación malezas fueron los T3 y T6; dicha reducción fue de 71 y 60%, respectivamente. El resto de los tratamientos no presentó una importante supresión en la biomasa de las malezas. Medias mínimo cuadráticas de la altura fluctuaron entre 2.9 y 3.8 m y en diámetro entre 3.6 y 4.2 cm. La mayor ($P<0.05$) altura (3.8 m) se observó en el T4 y el mayor diámetro (4.2 cm) en el T6. Glifosato aplicado en maleza emergida, seguido por diurón antes de un nuevo crecimiento o emergencia, se perfilan como los herbicidas adecuados para el control de herbáceas en plantaciones de cedro con tres años post-transplante.

Parcialmente apoyado por Fundación Produce Yucatán, A.C.

HERBICIDAS PRE-EMERGENTES PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN PLANTACIONES DE CAOBA (*Swietenia macrophylla*)

PREEMERGENCE HERBICIDES FOR WEED CONTROL IN MAHOGANY (*Swietenia macrophylla*) PLANTATIONS

Rivas PF*, Díaz ME, Castillo HJ y Ortega RL.
C. E. Mocochá, CIR-Sureste, INIFAP.
rivas.fernando@inifap.gob.mx

La madera de caoba (*Swietenia macrophylla*), es una de las maderas más apreciadas a nivel mundial; sin embargo, esta especie es difícil de cultivar en plantaciones comerciales. Las principales razones para las fallas en el establecimiento de la caoba, se deben a los daños causados por el barrenador de las meliáceas (*Hypsipyla grandella*) y a la competencia de las malezas. El objetivo de este trabajo, fue evaluar el control de malezas a tratamientos con herbicidas preemergentes (PRE) en una plantación comercial de caoba. La evaluación se realizó en el 2008, en una plantación de caoba de seis años de edad, ubicada en el municipio de Mocochá, Yucatán. Los tratamientos fueron (kg ia/ha) T=1 atrazina (2.5), T=2 dimetenamida (1.5), T=3 diurón (3.0), T4= glifosato (1.8), T5= imazethapyr (0.12), T6= metribuzin (1.2) y T7= testigo enmalezado. Los tratamientos se distribuyeron en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones por tratamiento. Cada unidad experimental contó con 48 m^2. Cuatro semanas previas a las aplicaciones de los PRE (julio de 2008), la maleza fue sometida a un chapeo general y a la aspersión de glifosato en dosis de 1.8 kg ia/ha. Los herbicidas en sus respectivas dosis se aplicaron debajo del dosel de los árboles utilizando una bomba de aspersión tipo mochila, con un volumen de agua equivalente a 417 L/ha. Un surfactante no iónico con base en glicol con óxido de etileno y polietilenglicol fue mezclado en cantidades de 0.25% (v/v) con todos los herbicidas aplicados. En la maleza, se evaluó control visual empleando una escala de 0 para ausencia de control hasta 100% para completo control a los 14, 28 y 42 días post-aplicación de los tratamientos (DPT). La biomasa (t de MS/ha) de maleza clasificada en herbáceas, gramíneas y arbustivas se cuantificó tres meses DPT. En las plantas de caoba se cuantificó altura (m) y DAP (cm), al inicio y al final del periodo de lluvias (julio a diciembre). Las variables evaluadas, excepto altura y diámetro se sometieron a un análisis de varianza de una vía, comparando sus promedios a través de la prueba de DMS. Los datos de altura y diámetro de planta, fueron sometidos a un análisis de covarianza, utilizando la altura y diámetro iniciales como covariables. Para estas variables, medias mínimo cuadráticas fueron comparadas por DMS; todas las comparaciones se realizaron a un nivel de probabilidad de 0.05. Las malezas dominantes en la plantación fueron sajum (*Wedelia hispida* H.B. & K.), cusam-xiu [(*Borreria verticillata* (L.) G. Mey.] bulbech [*Centrosema schottii* (Millsp.) K. Schum.], nejboob [*Digitaria insularis* (L.) Fedde.] y zacate rosado [*Rhynchelytrum roseum* (Nees) Stapf & C. E. Hubb]. De los herbicidas aplicados, atrazina, diurón y metribuzin registraron en cada uno de los períodos de evaluación (14, 28 y 42 días) los mayores ($P<0.05$) porcentajes de control, al ser comparados con el resto de los tratamientos. Promediado a través de los tres períodos de evaluación, atrazina, dimetenamida, diurón, glifosato, imazethapyr y metribuzin exhibieron controles de 61, 18, 75, 8, 29 y 74%, respectivamente. La biomasa (t MS/ha) de maleza herbácea, de gramíneas y arbustivas fluctuó entre 0.95 y 2.77, 0.22 y 1.74, y 0.02 y 0.19, respectivamente. Comparado con el testigo, los únicos dos herbicidas que suprimieron significativamente ($P<0.05$) al total de la maleza fueron atrazina y metribuzin. Los herbicidas aplicados no influyeron significativamente ($P>0.05$) en la altura de las plantas de caoba; sin embargo, el crecimiento en diámetro de los árboles respondió positivamente al control de las malezas. Caobas en parcelas tratadas con metribuzin en dosis de 1.2 kg ia/ha expresaron significativos incrementos en el diámetro de tronco; estos aumentos fueron equivalentes en 5% sobre el diámetro observado en las plantas testigo. En suelos litosol, el herbicida metribuzin destacó por su buena efectividad en el control de la maleza susceptible y contribuyó a incrementar significativamente el diámetro de árboles de caoba de hasta seis años de edad.

Parcialmente apoyado por Fundación Produce Yucatán, A.C.

EFECTO DE LA ÉPOCA DE CORTE EN LA REGENERACIÓN DE LA HOJA DE CORTADILLO (*Nolina cespitifera* TREL.)

EFFECT OF CUTTING SEASON ON LEAVES REGENERATION OF CORTADILLO (*Nolina cespitifera* TREL.)

Sáenz RJT[1]* y Castillo QD[2]
[1]Campo Experimental Uruapan. CIRPAC- INIFAP, [2]Campo Experimental Saltillo, CIRNE-INIFAP
saenz.j.trinidad@inifap.gob.mx.

El cortadillo (*Nolina cespitifera* Trel) es un recurso forestal no maderable de suma importancia para los productores de las zonas áridas y semiáridas del sur de Coahuila y Nuevo León y norte de Zacatecas. Su aprovechamiento representa una alternativa económica de subsistencia, que en ciertos casos, es la principal fuente de ingresos económicos. El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto en la regeneración, del corte de las hojas de cortadillo en diferentes épocas del año y determinar su turno técnico de aprovechamiento en la región sur de Coahuila. La evaluación se realizó en poblaciones naturales del cortadillo distribuidas en los tipos de vegetación: bosque de pino, bosque de pino-encino, matorral desértico micrófilo y transición entre izotal y pastizal, localizadas en los ejidos: Carneros, El Recreo y Cuauhtémoc, ubicados en la región sur del municipio de Saltillo, Coah. El experimento se realizó mediante un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. La época de corte (febrero, mayo, julio y octubre) se consideró como tratamientos y se utilizaron 120 plantas como unidad experimental. El crecimiento o regeneración de las hojas de cada planta fue evaluado hasta que las hojas alcanzaron el turno técnico de aprovechamiento (50 cm de longitud). Los resultados indican que la época adecuada para el corte y recuperación de las hojas es el primer semestre del año y el turno técnico de aprovechamiento es de un año.

IDENTIFICACIÓN DE SITIOS PARA PLANTACIONES DE CORTADILLO (*Nolina cespitifera* TREL.) EN EL SURESTE DEL ESTADO DE COAHUILA

SITES IDENTIFICATION FOR PLANTATIONS OF CORTADILLO (*Nolina cespitifera* TREL.) IN SOUTHEASTERN COAHUILA

Martínez BOU*[1] y Castillo QD[1]
[1]Campo Experimental Saltillo CIRNE-INIFAP
martinez.oscar@inifap.gob.mx

El cortadillo (*Nolina cespitifera* Trel.) es un recurso forestal no maderable de gran importancia económica para los pobladores de las zonas áridas y semiáridas del estado de Coahuila. Esta planta representa para los productores una alternativa económica de subsistencia, que en la mayoría de los casos es la principal fuente de ingresos. Ante esta alternativa, es importante identificar con precisión las áreas potenciales, sobre todo cuando se planean plantaciones intensivas con fines comerciales, con las que se espera incrementar los ingresos económicos y hacer de esta actividad un medio más digno de subsistencia. Para identificar las áreas que tienen potencial para la producción de una especie, se emplean Sistemas de Información Geográfica (SIG), mediante los cuales se pueden combinar capas de información o bases de datos que contengan los atributos del medio físico, como los factores climáticos, edáficos, topográficos o de otro aspecto de la producción que pueda ser referido geográficamente. El objetivo de este estudio fue identificar áreas con muy buen potencial para el establecimiento de plantaciones comerciales de cortadillo. Para determinar los requerimientos agroclimáticos de esta especie, se realizaron recorridos de campo en los municipios de Saltillo, General Cepeda y Parras de la Fuente para ubicar las poblaciones naturales con características de producción de buen potencial, es decir, plantas vigorosas, de porte alto, amplio y buena densidad de población. En cada sitio se realizó una valoración de los factores del medio físico como altitud, precipitación, temperatura, profundidad de suelo, textura y pendiente. Para identificar las áreas para plantaciones intensivas, se seleccionaron los rangos óptimos de cada variable, correspondiendo 1800 a 2200 msnm para altitud, 350 a 500 mm de precipitación, 18 a 22 ºC para temperatura, profundidad de suelo entre 0 y 0.5 m, textura de ligera a media y pendiente entre 4 y 18%. Mediante el SIG IDRISI, se crearon las coberturas para cada factor y mediante módulos de reclasificación y sobreposición de mapas, se identificaron las áreas de interés. Se identificaron 14,902 ha con muy buen potencial productivo en las cuales se pueden obtener rendimientos superiores a los 1,400 kg/ha de fibra. La mayor parte de la superficie (14,416 ha) se concentra en el municipio de Saltillo, en áreas ubicadas, en gran parte, en el centro y sur del municipio, cerca de los límites con el estado de Zacatecas. Entre estas áreas se encuentran las localidades de Las Mangas, San Francisco del Ejido, La Zacatera, Ledesma, Refugio de Altamira, Los Pozos, La Carretera, La Compañía, La Carbonera, Presa San Javier, Cerritos de Nueva España, El Rayado, La Colorada, El Puerto, Papalote, La Noria, Presa de los Muchachos, Hidalgo, La Cuchilla y Puerto Rocamontes. También se encuentran pequeñas superficies (404 ha) en el municipio de Parras de la Fuente colindantes con el de Saltillo, perteneciendo a las localidades de Lavaderos, Tecolotes y Sierra de Enfrente. En el municipio de Arteaga, apenas se localizan 82 ha con potencial para producir esta especie de manera intensiva y se ubican en la localidad de Escobedo, la cual se encuentra situada al sur del municipio. Como conclusión se puede decir que las áreas que se han identificado reúnen las condiciones requeridas por el cortadillo, pero no necesariamente corresponden a las que ocupa actualmente, por lo que para su utilización se deberá hacer un análisis de factibilidad económica y ecológica considerando también otras especies que puedan tener también potencial productivo en las mismas áreas y quizá sean de mayor valor económico.

Proyecto Financiado por el Fondo SIREYES-CONACYT

TURNO TÉCNICO DE APROVECHAMIENTO DE LA LECHUGUILLA (*Agave lechuguilla* TORR.) EN CUATRO LOCALIDADES DEL NORESTE DE MÉXICO

TECHNICAL TURN OF LECHUGUILLA (*Agave lechuguilla* TORR.) AT FOUR LOCALITIES IN NORTHEASTERN MEXICO

Castillo QD[1]*, Narcía VM[2], Mares AO[1], Berlanga RCA[1] y Sáenz RJT[3]
Campo Experimental Saltillo. CIRNE, INIFAP[1]; UAAAN[2]; Campo Experimental Uruapan.CIRPAC- INIFAP [3]
castillo.david@inifap.gob.mx

La lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) es uno de los principales recursos forestales no maderables con mayor valor socioeconómico de las zonas áridas y semiáridas del noreste del país. El aprovechamiento de esta especie representa para los pobladores de esas regiones una de las principales actividades debido a que su recolección proporciona el sustento para unos 31,000 pobladores y sus familias. El objetivo de este estudio fue determinar el turno técnico de la lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en poblaciones naturales, cuatro localidades del noreste de México con diferentes condiciones humedad lo cual influyen en el turno de aprovechamiento. Las localidades estudiadas fueron: Jaumave, Tam., Paredón, La Sauceda y Marte para el estado de Coahuila. El estudio inició en abril de 2005 con el corte de los cogollos de cada una de las localidades; a partir de esa fecha se tomaron mediciones del crecimiento del cogollo mensualmente hasta que éstos alcanzaron una altura de 25 cm, la cual es la dimensión mínima para el aprovechamiento de esta especie, según la Norma Oficial Mexicana (NOM-008RECNAT-1996). Los datos fueron analizados con el Paquete Estadístico de Diseños Experimentales de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. a través de un diseño experimental Bloques Completos al azar con cuatro tratamientos (localidades) y cuatro repeticiones. La localidad de Jaumave, Tamp. fue la primera en alcanzar el turno técnico a los 14 meses después del corte del cogollo presentando este una altura promedio de 25.54 cm, siendo superior ($P<0.05$) a las otras procedencias. Las localidades La Sauceda y Marte alcanzaron su turno técnico a los 22 meses y para localidad de Paredón se extendió hasta 24 meses.

Apoyado por Fondos Sectoriales CONACYT-CONAFOR-2003-C03-10360

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE ÁREAS CON POTENCIAL PARA PLANTACIONES DE SOTOL (*Dasylirion cedrosanum* TREL.) EN COAHUILA

GEOGRAPHIC DISTRIBUTION OF AREAS WITH POTENTIAL FOR SOTOL (*Dasylirion cedrosanum* TREL.) PLANTATIONS IN COAHUILA

Cano PA*[1], Martínez BOU[1], Villavicencio GEE[1]
[1]CE Saltillo-INIFAP
cano.antonio@inifap.gob.mx

De manera natural, el sotol (*Dasylirion cedrosanum* Trel.) ocupa una importante superficie en el estado de Coahuila y actualmente no ha sido utilizado convenientemente por diversas razones que involucran aspectos como falta de tecnología adecuada, permisos de aprovechamiento, desconocimiento de los mecanismos de comercialización, etc. Por ello, se pretende impulsar su aprovechamiento ambientalmente responsable, basado en la promoción con normas de aprovechamiento y tecnología que permita obtener su máximo potencial productivo, sin deterioro del recurso y de los ecosistemas naturales en donde se desarrolla. El objetivo de este trabajo fue determinar la distribución de áreas con diferentes categorías de potencial productivo para el establecimiento de plantaciones de sotol en el estado de Coahuila. Para el logro de este objetivo, fue necesario tener información sobre los requerimientos agroclimáticos de la especie en cada una de sus categorías de potencial productivo. Debido a que para esta especie de manera general no existe información detallada sobre los requerimientos agroclimáticos, fue necesario establecer una metodología para determinar los valores de los FACTORES (que determinan si hay posibilidad de que se produzca) y las VARIABLES (que definen el grado de productividad posible) correspondientes a cada una de ellas, para ser aplicados en un análisis Multi-Criterio mediante el módulo MCE (Evaluación Multi-Criterio) del SIG IDRISI (ver. 2.0). Esta valoración se realizó con el grupo interdisciplinario de investigadores que han realizado estudios sobre esta especie y especialistas en el manejo de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Aunque la valoración puede ser considerada como subjetiva, ésta se compensa mediante el establecimiento de una dinámica grupal en un proceso interactivo hasta conseguir un consenso. La valoración se realizó para este primer acercamiento mediante el análisis espacial visual de las capas de información del medio físico sobre una plataforma de ArcView 3.2, empleando la cartografía temática digital del estado de Coahuila, sobre la cual se sobrepusieron 200 sitios georreferenciados de poblaciones de sotol de características conocidas (densidad, peso y diámetro de la piña). Comparando los atributos de las distintas capas de información con la calidad de las poblaciones mediante el consenso del grupo, se identificaron tanto las restricciones de hábitat como los factores a considerar en el análisis. En forma general, el análisis Multi-Criterio generó como resultado un mapa en formato matricial con valores entre 0 y 255 como rango posible, correspondiendo a la misma escala establecida para los factores involucrados. En el caso del sotol, el análisis muestra un rango más reducido de 0 a 192; éstos valores son adimensionales y reflejan únicamente el resultado de la evaluación Multi-Criterio de acuerdo a los términos establecidos y a la ponderación de los factores; de este modo, existen puntos del territorio con valores muy bajos de potencial representados por valores cercanos a 1 y valores de potencial alto con un máximo de 192, mientras que los valores cero, reflejan todos aquellos puntos del territorio en los que se presenta alguna de las condicionantes descritas como restricción y que, por lo tanto, corresponden a sitios que no tienen potencial alguno. Este rango fue dividido en categorías de potencial productivo, correspondiendo para cada una de ellas la siguiente superficie: Alto 2,632,663 ha (17.4%); Medio 4,724,975 ha (31.3%) y Bajo 565,014 ha (3.7%) y el resto (47.4%) sin potencial alguno.

Proyecto Financiado por CONAFOR-CONACYT

DIAGNÓSTICO DE LA SALUD DE LOS BOSQUES DE CONÍFERAS DEL ESTADO DE COAHUILA

HEALTH DIAGNOSIS OF THE CONIFEROUS FORESTS OF THE STATE OF COAHUILA

Torres ELM[1*], Castillo QD[1], Flores FJD[2] y Mares AO
[1]Campo Experimental Saltillo CIRNE-INIFAP. [2] Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
torres.luis@inifap.gob.mx

El estado de Coahuila cuenta con una superficie forestal arbolada de 451,780 ha (SEMARNAP, 1998), ecosistema sumamente frágil y susceptible a ser afectado por el desarrollo de actividades productivas y por fenómenos naturales asociados (sequías, incendios y plagas). En estas áreas forestales se presentan plagas y enfermedades de gran importancia, sobre las que fue necesario realizar un diagnóstico con el fin prevenir y anticipar los daños, detectando la dimensión y el avance potencial de las epizootias y epifitas, para llevar a cabo las medidas de control de éstas. Para la selección de las áreas de trabajo se consultó la cartografía digital del tema Usos del Suelo y Vegetación y la cartografía del Inventario Forestal Continuo 2000 (SEMARNAT, 2000) donde se ubicaron los polígonos con tipos de vegetación de bosque. Las áreas seleccionadas se ubicaron en mapas digitalizados para definir el área de trabajo. La información recabada en campo fue adecuada al formato digital del SIGArcView (Sistema de Información Geográfica) para su caracterización. Posteriormente se generaron coberturas adecuaciones a imágenes con formato Raster y Vector mediante procedimientos de interpolación para obtener datos de las variables en píxeles de 90 x 90 metros. Esta información también fue señalada, caracterizada y georreferenciada en mapas, indicándose los puntos de ubicación de los daños así como la superficie potencial a ser afectada. Como resultado de este diagnóstico, se menciona que los bosques de coníferas del estado de Coahuila presentaron evidencia de daño de un complejo de descortezadores en una superficie de 8,838.151 ha dentro de los cuales se identificaron los siguientes géneros: *Dendroctonus, Pseudohylesinus, Phloeosinus, Scolytus, Ips,* y *Pityophthorus.* Los descortezadores antes mencionados, se encontraron atacando a cuatro de los principales géneros de coníferas, tales como *Pinus, Pseudotsuga, Abies y* C*upressus*. En lo que respecta a plantas parásitas (géneros, *Arceuthobium* y *Phoradendron*), estas se encontraron en una superficie de 4,846.726 ha, y se detectó que las principales especies de hospederos y agentes causales fueron *Juniperus monosperma* y *Cupressus arizonica,* atacados por *Phoradendron boleanum*; *Pinus rudis* por *Arceuthobium vaginatum*; *Pseudotsuga flahaulti* por *Arceuthobium douglasii* y *Abies vejarii* por *A. abietis-religiosae*. En cuanto a la planta epífita *Tillandsia recurvata* (heno de mota), se registro en más de 68 mil ha, teniendo como principal hospedero a *Pinus cembroides* (99 %). Como resultados del diagnóstico se tiene que las mayores infestaciones por insectos descortezadores en el estado de se presentaron en la sierra de Arteaga, reportando más del 60 % del total de los brotes activos y más del 90% de la superficie fuertemente afectada. Por otra parte, la plaga de más amplia distribución en el centro y sur del estado de Coahuila es *Tillandsia recurvata*, pues casi la totalidad de los bosques de piñonero presentan algún grado de afectación. A este problema fitosanitario le siguen, en orden de importancia, los insectos descortezadores ya mencionados y muérdagos (*Phoradendron* y *Arceuthobium*).

Proyecto apoyado por fondos sectoriales CONAFOR-CONACYT 2003-CO3-10456

DINÁMICA DE PERTURBACIONES EN BOSQUES DE PINOS PROVOCADAS POR INSECTOS DESCORTEZADORES EN PUEBLOS MANCOMUNADOS, OAXACA, MÉXICO

DISTURBANCES DYNAMICS IN PINE FORESTS DUE TO THE BARK BEETLES IN PUEBLOS MANCOMUNADOS, OAXACA, MEXICO

Castellanos-Bolaños JF[1]*, Ruiz-Martínez O[2], Gómez-Cárdenas M[1] y Cruz-Cruz E[1].
[1]INIFAP-CE Valles Centrales de Oaxaca, [2]Prestador de Servicios Téc. Ftales.
castellanos.juan@inifap.gob.mx

Pueblos Mancomunados está conformado por los Municipios de Lachatao, Amatlán y Yavesía, y es la zona en el estado de Oaxaca, con las afectaciones más severas en bosques comerciales provocadas por insectos descortezadores. El objetivo fue determinar la dinámica de perturbaciones ocasionadas por el insecto *Dendroctonus adjuntus* Blandford en bosques de pinos durante los años 2006, 2007 y 2008 en P. Mancomunados. La obtención de la información se efectuó a través de recorridos y mediciones directas en campo durante los años indicados. Se registraron variables de ubicación, fitosanitarias y dasométricas de cada brote afectado dentro del bosque de pino de 1, 850 ha, en altitudes entre 2, 000 m y 2, 800 m, el cual es conocido localmente como Zona I. A partir del registro de las coordenadas geográficas del centro de cada uno de los brotes, se efectuó el cálculo de distancias entre cualquier par de brotes, asumiendo de esta forma la distancia de desplazamiento de *D. adjuntus*. Los resultados mostraron que durante el año 2006, se registraron 280 brotes dispersos, equivalentes a un total de 157 ha perturbadas. El área afectada en promedio por brote fue de 0.56 ha, el rango varió de 0.1 ha hasta 4.3 ha. Se registró la mortandad de 30, 361 árboles en total, de los cuales el 60 % correspondieron a *Pinus rudis* Endl; 20 % a *P. patula* Schl *et* Cham; 9 % a *P. pseudostrobus* Lind; 6 % a *P. douglasiana* Mtz; 1 % a *P. oaxacana* Mirov y 4 % a *P. teocote* Schl *et* Cham. El volumen total de madera afectada fue de 36, 183 m^3 de los cuales 14, 184 m^3 correspondieron a *P. rudis*; 6, 658 m^3 a *P. patula*; 2, 427 m^3 a *P. douglasiana*; 2, 873 m^3 a *P. pseudostrobus*; 200 m^3 a *P. oaxacana* y 1, 662 m^3 a *P. teocote*. Las actividades de saneamiento consistentes en el derribo del arbolado iniciaron en abril y concluyeron en julio del 2007. En lo que corresponde al año 2007, se registraron 187 brotes, equivalentes a un total de 131 ha afectadas. El área promedio por brote fue de 0.70 ha, el rango varió desde 0.1 ha hasta 2.8 ha. Se registró la mortandad de 36, 678 árboles en total, de los cuales 63 % correspondieron a *P. rudis*; 10 % a *P. patula*; 9 % a *P. pseudostrobus*; 9 % a *P. douglasiana*; 1 % a *P. oaxacana* y 7 % a *P. teocote.* El volumen total de madera afectada fue de 36, 183 m^3 de los cuales 20, 658 m^3 correspondieron *a P. rudis*; 4, 281 m^3 a *P. patula*; 3, 058 m^3 a *P. douglasiana*; 4, 357 m^3 a *P. pseudostrobus*; 497 m^3 a *P. oaxacana* y 3, 332 m^3 a *P. teocote*. El saneamiento inició en febrero y concluyó en junio del 2008. Durante el año 2008, se registraron 560 brotes, para un total de 191 ha perturbadas. El área afectada por brote, en promedio, fue de 0.341 ha, el rango varió desde 0.03 ha hasta 3.1 ha. Se registró la mortandad de 34, 076 árboles en total, de los cuales el 50 % correspondieron a *P. rudis*; 24 % a *P. patula*; 10 % a *P. pseudostrobus*; 8 % a *P. douglasiana*; 6 % a *P. oaxacana* y 2 % a *P. teocote*. El mayor número de árboles afectados, fueron los árboles pequeños, considerando el diámetro normal, se determinó que el 19 % correspondieron a árboles de 10 cm; el 15 % a árboles de 15 cm; 15 % a árboles de 20 cm; el 13 %, 11 %, 7 %, 6 % y 5 % correspondieron a árboles de las categorías diamétricas de 25, 30, 35, 40 y 45 cm respectivamente; el 10 % restante se distribuyó de manera decreciente entre las categorías de 50 cm hasta 95 cm. El volumen total de madera afectada fue de 35, 243 m^3 de los cuales 14, 569 m^3 correspondieron a *P. rudis*; 9, 214 m^3 a *P. patula*; 4, 377 m^3 a *P. douglasiana*; 3, 643 m^3 a *P. pseudostrobus*; 2, 449 m^3 a *P. oaxacana* y 990 m^3 a *P. teocote*. La distancia máxima en línea recta entre brotes fue 5, 300 m, distancia que se asume se puede desplazar el insecto. Las actividades de saneamiento iniciaron en marzo y concluyeron en junio del 2009. En la localidad se están perdiendo entre 131 y 191 ha de bosques comerciales al año condición vinculada a la existencia de problemas sociales, económicos y a una falta de atención oportuna y adecuada.

IMPACTO DE ALGAS (DIATOMEAS) SOBRE EL MUÉRDAGO ENANO *Arceuthobium globosum* Hawksworth & Wiens ssp *grandicaule* EN *Pinus pseudostrobus* LINDL.

IMPACT OF ALGAE (DIATOMEAS) IN THE PLANTS OF DWARF MISTLETOE (*Arceuthobium globosum* Hawksworth & Wiens ssp *grandicaule)* IN *Pinus pseudostrobus* LINDL.

Coria AVM[1*], Muñoz FHJ[1], Vázquez CI[2] y Orozco GG[1]
[1] Campo Experimental Uruapan. CIRPAC-INIFAP, [2] Ex-investigador INIFAP.
coria.victormanuel@inifap.gob.mx

El estudio se realizó en un rodal con regeneración natural de *Pinus pseudostrobus* Lindl., infectado por muérdago enano en la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán. El objetivo fue evaluar la bondad de tres tratamientos herbicidas a base de tierra de algas Diatomeas formulada comercialmente como Muérdago Killer®, en comparación con el ácido 2-cloroetil fosfónico (Etephón) como testigo regional y un tratamiento con agua solamente para el manejo de *Arceuthobium globosum.* El ensayo se estableció el 12 de octubre de 2007, asperjando al follaje de árboles de *P. pseudostrobus*, altamente infestados por muérdago enano. Para evaluar el impacto sobre la planta parásita se utilizó el sistema de 6 clases generado por Hawksworth (1977), el cual consiste en dividir visualmente la altura de la copa del árbol en tres tercios. Cada uno de los tercios se evalúa por separado, utilizando como escala una calificación de 0 (infección no visible de muérdago), 1 (infección ligera, considerada como tal cuando se observa menos del 50% de ramas infectadas) y 2 (infección severa, cuando más del 50% de las ramas se observan infectadas). En tanto que la fitotoxicidad en el hospedero se evaluó con base a la escala de la European Weed Research Society (EWRS). Se utilizó un diseño experimental en bloques al azar con 5 tratamientos y 6 repeticiones.. Cada una de las repeticiones estuvo constituida por dos árboles con diámetro ≤ 15 cm. Los tratamientos evaluados fueron: 1. Muérdago Killer® 7.5%, 2. Muérdago Killer® 10%, 3. Muérdago Killer® 15%, 4. Etephón® 2500 ppm, 5. Agua solamente. Se utilizó un gasto de 200 L/ha. Se realizaron cuatro muestreos. El primero se efectuó previo al establecimiento del estudio, los muestreos posteriores fueron a 15, 30 y 45 días después de la aplicación. Los resultados mostraron diferencias significativas a los 30 y 45 días de aplicados los tratamientos (P>F = <.0001). El grupo A, incluye al tratamiento 5, (testigo absoluto), en el cual se evaluó el mismo grado de infección de 2.08, el cual difiere significativamente del resto de tratamientos que quedaron en el grupo B. Numéricamente los valores obtenidos fueron de 0.0, 0.08, 0.17 y 0.17 para los tratamientos 4, 3, 1 y 2 que se refieren al Etephón® en dosis de 2500 ppm y Muérdago Killer® en dosis de 15, 7.5 y 10% respectivamente. Los tratamientos dirigidos sobre el área foliar de *P. pseudostrobus*, se encontró el mismo impacto de supresión sobre la parte aérea de *A. globosum,* con Muérdago Killer® en dosis de 7.5, 10 y 15%, así como con Etephón® en dosis de 2500 ppm, originando a los 15 días la muerte del área foliar y caída de toda la parte aérea a los 45 días. La mayor eficacia del Muérdago Killer® fue suministrado al 7.5% en 200 l de agua. Ninguno de los tratamientos indujo síntomas de fitotoxicidad a la planta hospedera.

PODAS DE SANEAMIENTO DE *Salix bonplandiana* KUNTH, EN LA ZONA LACUSTRE DE XOCHIMILCO, D.F.

SANITATION PRUNINGS OF *Salix bonplandiana* KUNTH, IN THE LAKE ZONE OF XOCHIMILCO, D.F.

Quiterio MM[1] y Sampayo MS[2*].
[1]UGST-UACH. [2]CIRNE-CERIB, INIFAP.
sampayo.salvador@inifap.gob.mx

La zona lacustre de Xochimilco es un área natural de bellas islas flotantes, las cuales son monumentos históricos y son un lugar turístico por excelencia, donde su flora resalta su atractivo visual. Actualmente, se conservan 25 kilómetros cuadrados de chinampas que siguen produciendo alimentos para la Ciudad de México y representan la cúspide de la tecnología prehispánica en producción agrícola en América. La chinampa es un sembradío artificial común en las zonas lacustres de *Mesoamérica*, por medio del cual se gana terreno a través de la construcción de islas artificiales; se utilizan árboles a la orilla de la chinampa para afianzar y dividirla. Se ha utilizado el ahuejote (*Salix bomplandiana*) ya que sus raíces ayudan a retener el suelo, por la forma de su ramaje los rayos del sol penetran perfectamente sobre el terreno sembrado, crean un microclima favorable para el cultivo de hortalizas y plantas de ornato. Además, forman cortinas rompevientos que evitan la erosión eólica e hídrica de las riveras y proporcionan hábitat para diversas especies de animales de la región. Sin embargo existe gran número de árboles de ahuejote infestados con muérdago (*Cladocolia loniceroides*) una planta hemiparásita que extrae agua, sales minerales y sustancias orgánicas del árbol huésped mediante órganos chupadores llamados haustorios, provocando que el árbol se debilite hasta causar su muerte. El muérdago ha infestado a alrededor de 80% de las diferentes especies de árboles del D.F. y en Xochimilco existen 40 mil árboles de ahuejote infectados. Esta pérdida ha afectado el paisaje típico y el sistema agrícola de chinampa. Para controlar la incidencia de muérdago en árboles de ahuejote, primero se evalúa la severidad del ataque del muérdago y después se determina su tratamiento, para lo cual se utiliza la escala de Pérez *et al*. (2001). Dicha escala incluye cinco categorías, donde el árbol sano representa el nivel 1) indicando ausencia de muérdago, nivel 2) presenta una mata de muérdago, recibe poda ligera, 3) presenta más de una mata de muérdago pero hay más follaje del árbol y se aplica una poda ligera, en el nivel 4) existe más muérdago que follaje, se aplica una poda severa, y el nivel 5) es para el árbol muerto por muérdago y se realiza el derribo del individuo. Finalmente la información se registra para cada árbol el nivel de infección y la poda que recibió. Además del nombre del canal donde se ubica el árbol y la brigada que realizará el tratamiento silvícola. En total se hicieron 14,777 podas de saneamiento de árboles plagados con muérdago, de los cuales 11,032 árboles recibieron poda ligera que representa el 74% de los tratamientos. La poda severa se realizó a 3,571 individuos, que representa el 24% del tratamiento efectuado a los ahuejotes infestados con muérdago. El tratamiento de derribo de árboles secos, producto del ataque de muérdago, se realizó a 174 individuos y representa el 2% de los tratamientos. El derribo sólo se aplica en árboles secos, dado que la zona lacustre de la Delegación es reconocida como Patrimonio de la Humanidad y se ubica dentro de un Área Natural Protegida. El control del muérdago requiere de la remoción de sus brotes por lo menos una vez al año, debiéndose hacer desde la base de la implementación del austorio, ya que si bien no se elimina la infección, al no tener hojas se reduce su metabolismo, hasta ocasionarle la muerte. Pero debe existir un monitoreo constante para identificar el momento que aparezca el parásito para retirarlo antes de producir la semilla. Las podas del ahuejote, no debe verse como un gasto, sino como una inversión que redituará en un mayor embellecimiento del área lacustre de Xochimilco y en un ecosistema saludable, generador de servicios ambientales, que constituye la expresión de una cultura que nos identifica.

ANÁLISIS POBLACIONAL DE *Chiranthodendron pentadactylon* LARRÉAT. "ÁRBOL DE LA MANITA" DE UN BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA DE GUERRERO, MÉXICO

POPULATION ANALYSIS OF *Chiranthodendron pentadactylon* LARRÉAT. "ARBOL DE LA MANITA" IN A MOUNTAIN CLOUD FOREST AT GUERRERO, MEXICO

González, Z. R[1]., Catalán, H. C[2]., González, M. R[3].
[1]Universidad Autónoma del Estado de Morelos;. [2,3]Profesor investigador titular de la Universidad Autónoma de Guerrero.
ricagoza@hotmail.com

Determinar la estructura poblacional de *Chiranthodendron pentadactylon*. El área de estudio se localiza en el bosque mesófilo de montaña del Ejido de Carrizal de Bravo, Municipio de Leonardo Bravo, Guerrero, México, entre la depresión de la Cuenca del Balsas y la vertiente del Pacífico. Los sitios de estudio se establecieron después de realizar varios recorridos de campo dentro del bosque mesófilo de montaña. Los sitios se seleccionaron con base a la presencia de *C. pentadactylon* y a la facilidad de acceso hacia los individuos a muestrear (3). El tamaño de la parcela fue de 100 m x 100 m (una hectárea). Se delimitaron 26 parcelas, de las cuales 20 parcelas se ubicaron en la línea divisoria de la depresión del Balsas en los sitios "El Puerto", "Cueva del León" y "Puerto Chico", y las otras seis parcelas, se ubicaron en la orientación al Pacífico en el sitio "Joya Verde". Las parcelas fueron georreferenciadas. Se registraron los árboles enraizados, a los cuales se les estimó el diámetro a la altura del pecho (DAP) y la altura total. Con esta información, se elaboró una base de datos y se construyó una matriz para estimar las clases diamétricas y de altura total. Se registraron 115 árboles de *Chiranthodendron pentadactylon* en 26 parcelas de una hectárea. Se censaron 16 árboles jóvenes que no presentaron flores, con DAP de 3.7 a 45.1 cm; estos árboles probablemente no tenían flores debido a su inmadurez fisiológica; el resto de los árboles, presentaron flores y, en varios casos, flores y frutos. Se encontraron nueve árboles huecos, dos árboles con látex de color naranja que fluye de las heridas causadas por insectos, tres árboles dañados por incendios y un árbol muerto, este último de 0.998 m de DAP y 29 m de altura total. Se encontraron diferencias significativas en altura total de los árboles ubicados en la depresión de la Cuenca del Balsas con respecto a la vertiente del Pacífico. Los datos arrojados con la prueba de Tukey forman dos grupos, con una diferencia mínima significativa de 4.16 entre ambos grupos, lo cual indica que los árboles más altos se localizan en la vertiente de Pacífico en comparación con los árboles de la depresión del Balsas. En el área de estudio se encontró que en la vertiente del Pacífico, todos los individuos, presentaron diámetros con valores más altos, en tanto que en la depresión del Balsas, en el sitio "El Puerto", se encontraron 16 individuos con diámetros pequeños de 3 a 45 cm, que corresponde al 13.91% del total de los individuos censados. De las clases de altura, se encontró que el 26% (30 árboles) del total de los individuos, presentaron alturas totales de 28 a 33 m. De acuerdo con el análisis de varianza, los árboles más altos se presentaron en la vertiente del Pacífico. Las clases de área basal y de clases diamétricas, no se encontraron diferencias significativas entre la Cuenca del Balsas y la vertiente del Pacífico. No se registraron plántulas de *C. pentadactylon* debido, posiblemente, al apacentamiento de ganado bovino y caprino, recolección de la flor por parte de los productores y presencia de fauna silvestre que se alimenta del pedúnculo de los frutos antes de alcanzar la maduración y dispersión de la semilla.

PLANTAS CONSUMIDAS POR EL MONO AULLADOR NEGRO EN ÁREAS CON DIFERENTES ESTADOS DE CONSERVACIÓN; CALAKMUL, CAMPECHE MEXICO

PLANTS CONSUMED BY THE BLACK HOWLING MONKEY IN AREAS WITH DIFFERENT CONSERVATION STATUS; CALAKMUL, CAMPECHE MEXICO

Ramírez-Rocha F[1*], Calme S[2] y Rivera A[2]
[1]INIFAP C. E. Chetumal, [2]ECOSUR Chetumal
ramirez.oscarfernando@inifap.gob.mx

El presente trabajo se desprende de la participación del proyecto de investigación "Ecología Nutricional del *Aluatta pigra* en sitios con diferentes estados de conservación en la Reserva de la Biosfera Calakmul". El mono aullador negro (*A. pigra*) es una especie importante no solo por lo que representa ecológicamente si no, porque en la actualidad está considerada en peligro de extinción (Instituto Nacional de Ecología, 2001) y por ser endémica de la zona mesoamericana. Para conservar a esta especie es importante saber más acerca de su alimentación y como la fragmentación de su hábitat afecta el uso de este por la especie. La comparación de su dieta en sitios modificados por la actividad humana (cambios de uso de suelo a potreros, cultivos, plantaciones y extracción de madera), y los que siguen sin alteración aparente dará una idea de cómo la fragmentación y modificación del hábitat afecta al mono aullador negro. El objetivo general del presente proyecto fue determinar las plantas consumidas por el *A. pigra* en la reserva de la biosfera Calakmul y remanentes de selva en su área de influencia, elaborando un listado de plantas consumidas y la comparación de los hábitos alimenticios (especies consumidas y partes de las plantas) entre sitios dentro y fuera de la reserva. El método utilizado fue la observación directa de las tropas de monos, así como la colecta de su alimento para su posterior identificación. En presente trabajo se realizo en 2 sitios dentro y 2 sitios fuera de la reserva. Los monos aulladores consumieron un total de 24 plantas, representando 17 familias. La mayoría de las especies consumidas (22 especies) fueron árboles, una enredadera y una epifita, siendo los miembros de la familia Moreceae y Sapotaceae los más consumidos. Se observó que los monos consumen un mayor número de especies arbóreas en los sitios perturbados (13) que en sitios protegidos (6), lo que se interpretó como una adaptación: debido al aislamiento se ven obligados a usar recursos que habitualmente no consumen. El manejo forestal adecuado, además de los demás recursos que conforman el ecosistema, mediante la implementación de corredores, sistemas agroforestales y demás metodologías, vendría a disminuir la afectación por la actividad humana en la biodiversidad de su entorno.

DETERMINACIÓN DE LA APTITUD DEL SUELO PARA LA AGRICULTURA EN LA REGIÓN SURESTE DEL ESTADO DE COAHUILA

SOIL APTITUDE DETERMINATION FOR AGRICULTURE IN THE SOUTHEASTERN REGION OF THE STATE OF COAHUILA

Martínez BOU*[1] y Venegas CCA[2]
[1]Campo Experimental Saltillo CIRNE-INIFAP, [2]Servicios Técnicos Ambientales
martinez.oscar@inifap.gob.mx

La determinación de la aptitud del suelo tiene su mayor aplicación en la selección de un uso apropiado y sustentable, así como de la identificación de las principales necesidades de manejo. El objetivo de este trabajo fue determinar las superficies por diferente rango de aptitud para uso agrícola tanto en condiciones de temporal como de riego. Se realizó una Evaluación Multi-Criterio (EMC), de acuerdo al método propuesto por Barredo (1996) y Eastman (2003). El método de EMC permite asignar usos posibles del suelo considerando una combinación de factores debidamente ponderados sobre la base de la importancia relativa que le otorgan los conocimientos acumulados y los expertos consultados. La evaluación considera dos criterios: los FACTORES, que consisten en variables de tipos continuo y cuantitativo que afectan o favorecen la actividad propuesta y las RESTRICCIONES, que son variables de tipo cualitativo que limita la actividad propuesta por dos consideraciones; la primera que se fundamenta en que la existencia o ausencia de un elemento del medio no permite el desarrollo adecuado de la actividad, y la segunda, que considera que la actividad genera degradación o impacto negativo sobre los recursos naturales asociados. Estos criterios fueron manejados mediante el Sistema de Información Geográfica IDRISI y transformados a una escala común, de la cual se obtuvieron los diferentes rangos de aptitud, considerando a los valores más altos, los de mayor rango de aptitud. Para el caso de la agricultura de temporal, los FACTORES considerados fueron el cociente Temperatura/Precipitación (T/P), pendiente y textura de suelo, y las RESTRICCIONES fueron el tipo de suelo, fases químicas, fases físicas y altitud sobre el nivel del mar, cada una con sus diferentes valores limitantes o restrictivos. Además de los factores antes mencionados (sin el factor T/P), en la agricultura de riego se consideró las unidades de probabilidad de agua subterránea como una condicionante para su establecimiento. Los resultados indican que para el caso de la agricultura de temporal en la región sureste del estado de Coahuila, existen 36 ha con aptitud baja, 527,757 ha con aptitud media y 31,449 ha con aptitud alta. De esta última, el 96.9% se encuentra en los municipios de Arteaga, Saltillo y Parras de la Fuente. En la agricultura de riego, la superficie con aptitud baja es de 273 ha, con media de 418,268 ha y con alta de 251,584 ha. De estas últimas, el 99.7% se encuentran distribuidas uniformemente en cuatro municipios, siendo el de Parras de la Fuente donde se encuentra la mayor superficie (34%) y el de Arteaga el que presenta la menor superficie con apenas el 0.3% del total. Se puede concluir que las zonas idóneas para la práctica de la agricultura son las que presentan aptitud alta, donde se pueden obtener mayores producciones y con un menor riesgo en el proceso de producción.

Proyecto Financiado por el Fondo CONAFOR-CONACYT

Modelaje

GUIA DE DENSIDAD PARA *Pinus rudis* ENDL., DE LA CUMBRE, IXTLAN, OAXACA

DENSITY GUIDE FOR *Pinus rudis* ENDL., IN LA CUMBRE, IXTLAN, OAXACA

Martínez JR[1*], De la Fuente EA[1], Leyva LJC[1], Menes MM[1].
[1]ITVO-Ingeniería Forestal
raymundomj@hotmail.com

La densidad es una medida cuantitativa de la población de árboles en un momento dado. La importancia de esta medida radica en que puede expresar la ocupación del espacio utilizado por los árboles y el grado de competencia entre ellos. Así mismo, se considera como uno de los factores más importantes a considerar en el manejo forestal, ya que puede ser fácilmente manipulada durante todo el desarrollo de la masa arbórea. El objetivo del presente trabajo fue desarollar una herramienta práctica para el control de la densidad, que consiste en un diagrama que hace relación entre el diámetro cuadrático, área basal por unidad de superficie y número de árboles por unidad de superficie. El presente trabajo se realizó utilizando información dasométrica proveniente de 76 parcelas temporales de muestreo, localizadas selectivamente en rodales puros y coetáneos de *Pinus rudis* Endl. de La Cumbre, Ixtlán, Oaxaca. Posteriormente, se elaboró una guía de densidad, con base en la metodología propuesta por Gingrich; la cual consiste en generar ecuaciones del índice de densidad de Reineke (IDR) para rodales de alta densidad mediante regresión no lineal, y del factor de competencia de copas (FCC) para árboles aislados mediante regresión lineal, con el propósito de determinar los requerimientos de espacio máximo y mínimo que un árbol con cierto diámetro normal requiere para crecer adecuadamente, bajo un aprovechamiento óptimo del espacio de crecimiento. Los valores del IDR y el FCC fueron de 353 y 246 árboles por hectárea, respectivamente. Posteriormente, se obtuvieron valores de IDR y FCC por categoría diamétrica, desde 5 hasta 40 cm, los cuales fueron finalmente graficados para obtener así la guía de densidad, que se muestra en la Figura 1. Debe considerarse la guía solamente para el lugar y la especie propuesta, de igual manera se recomienda continuar y complementar el estudio, para obtener herramientas más precisas, que fortalezcan el manejo forestal de la zona de estudio.

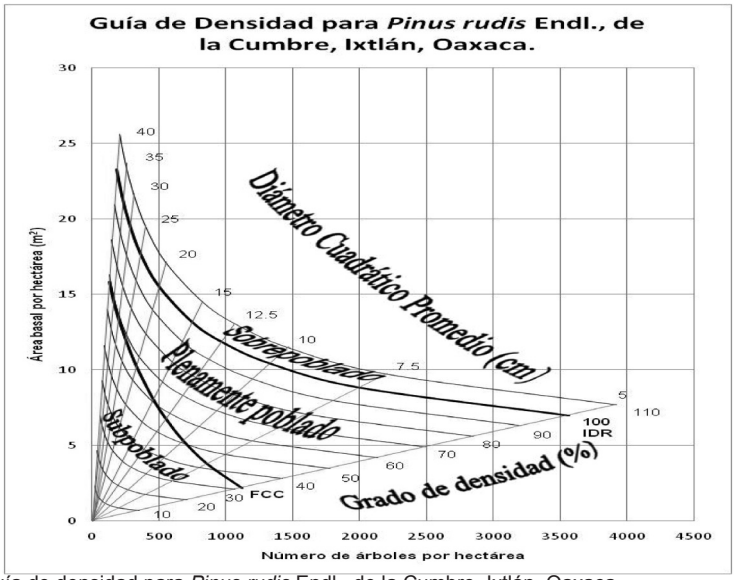


Figura 1. Guía de densidad para *Pinus rudis* Endl., de la Cumbre, Ixtlán, Oaxaca.

GENERACIÓN DE NIVELES DE DENSIDAD RESIDUAL PARA *Pinus rudis* ENDL., DE LA CUMBRE IXTLÁN, OAXACA

GENERATION OF RESIDUAL DENSITY LEVELS FOR *Pinus rudis* ENDL., AT LA CUMBRE, IXTLÁN, OAXACA

Hernández MEA[1*], De la Fuente EA[1], Leyva LJC [1], Menes MM[1]
[1]Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca-Ingeniería Forestal
e_v_85@hotmail.com

El nivel de densidad es definido como el área basal por unidad de superficie que tendrá un rodal cuando se alcanza un cierto diámetro base de referencia. Esta descripción de los niveles de densidad es representada a través de una familia de curvas que indican que para un nivel de densidad dado, el área basal residual es variable de acuerdo al diámetro del rodal, hasta alcanzar un cierto diámetro base a partir del cual el área basimétrica se mantiene constante. El control de cambios de la densidad en niveles permite modificar el periodo de rotación, a favor de las especies deseables, se maximiza el rendimiento de los productos de madera seleccionada, por lo tanto es importante definir los extremos de la densidad residual, siendo el ideal de la densidad relativa completa, y en los casos de sub-poblado y sobre-poblado, se presenta una reducción en el incremento en volumen neto de productos de madera de interés. Por lo que se utilizan las medidas cuantitativas de la densidad de un rodal para derivar prescripciones silviculturales y para la predicción del crecimiento y del rendimiento. El objetivo de este trabajo es "Analizar el comportamiento de la densidad residual en *Pinus rudis* Endl., de la Cumbre Ixtlán, Oaxaca". El presente trabajo fue realizado con información dasométrica proveniente de 76 sitios temporales de muestreo, localizados de forma selectiva en rodales coetáneos con arbolado de *Pinus rudis* Endl., de la Cumbre Ixtlán, Oaxaca. Para realizar las graficas de los niveles de densidad residual en área basal con relación a su diámetro cuadrático por hectárea se utilizó el modelo de Shumacher, y para su validación de estos mismos se utilizó el modelo de Richards modificado como se muestra a continuación. Para determinar los niveles de densidad residual en área basal por hectárea, se procedió a realizar su estimación, en relación con el diámetro cuadrático, se ocupo el modelo: $AB = B0 * e^{b1(\frac{1}{DQ})}$. El análisis del modelo se muestra en el cuadro 1, con estos parámetros se calculo las áreas basales residuales por hectárea por niveles de densidad residual en base al diámetro normal o cuadrático.

Cuadro 1. Análisis de regresión que estima el área basal de *Pinus rudis* Endl., de la Cumbre Ixtlán, Oaxaca.

CME=4.5346	Pseudo-R2=0.9904	Fcal=1197.42		
Parámetro	Estimación parámetro	Error estándar	I. de C. inferior	I. de C. superior
b0	34.165	1.4556	31.154	37.1766
b1	-13.91	1.348	-16.699	-11.1222

El modelo de Richards modificado fue utilizado para validar los datos en relación a los niveles de densidad y al diámetro cuadrático promedio, el modelo empleado es el siguiente:
$AB = B0(ND)^{B1}(1 - e^{B2(DQ)})^{B3(ND)^{B4}}$ En conclusión los niveles de densidad residual generados pueden ser empleados para calificar rodales por su densidad antes y después de un aclareo donde se prescriba reducir la densidad hasta un nivel deseado.

EVALUACIÓN DELCOMPORTAMIENTO DE CRECIMIENTO E INCREMENTO PARA *Pinus rudis* ENDL., DE LA CUMBRE IXTLÁN, OAXACA

EVALUATION OF GROWTH AND INCREMENT BEHAVIOR OF *Pinus rudis* ENDL., AT LA CUMBRE, IXTLÁN, OAXACA

Hernández MEA[1*], De la Fuente EA[1], Leyva LJC[1], Menes MM[1]
[1]Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca-Ingeniería Forestal
e_v_85@hotmail.com

La calidad de sitio es el máximo potencial expresado en madera de un determinado sitio, o rodal forestal en un periodo de tiempo determinado. Bajo este concepto se asume que los sitios más fértiles, para una especie dada, podrían producir a una cierta edad base, árboles de mayores dimensiones que los sitios menos fértiles. Este índice considerado como un indicador de la capacidad productiva del sitio forestal, es la que alcanzan los árboles dominantes y codominantes de un rodal coetáneo a una edad determinada, denominada edad base ó edad de referencia. También a través de este se puede medir la capacidad productiva del sitio o suelo forestal y que este se define como la altura que alcanzan los árboles entre una edad dominante y una edad base. El objetivo de este trabajo es "Analizar el crecimiento e incremento de la altura dominante, diámetro cuadrático y volumen del arbolado de la especie y zona considerada". El presente trabajo fue realizado con información dasométrica proveniente de 76 sitios temporales de muestreo. Para describir el comportamiento del crecimiento para las variables altura dominante (H), diámetro cuadrático (Dq), y volumen (V), se utilizó el modelo de Shumacher mediante el análisis de regresión. Con respecto a los incrementos medio (IMA) se obtuvo dividiendo la función con respecto a su edad y el incremento corriente anual (ICA) se obtuvo calculando la derivada de la misma función con respecto a su edad.Para la altura el punto máximo del IMA se alcanza aproximadamente a los 26 años. Se observa que el ICA culmina aproximadamente a los 13 años igualando en magnitud el valor del IMA, cuando este último alcanza su punto máximo. En el caso del Dq el IMA, alcanza su punto máximo aproximadamente a los 22 años, lo cual sugiere que esta es la edad adecuada para iniciar un programa de aclareos. Se observa que el ICA culmina aproximadamente a los 11 años, igualando en magnitud el valor del IMA, cuando este último alcanza su punto de culminación. En el volumen su IMA, alcanza el punto máximo aproximadamente a los 50 años, lo cual sugiere el establecimiento de un turno de tipo técnico a esta edad, y con ello la implementación de las cortas de regeneración de la masa. Se observa también, que el ICA culmina aproximadamente a los 25 años, igualando en magnitud el valor del IMA, cuando este último alcanza su punto máximo.

Cuadro 1. Análisis de regresión que describe el comportamiento del crecimiento e incremento.

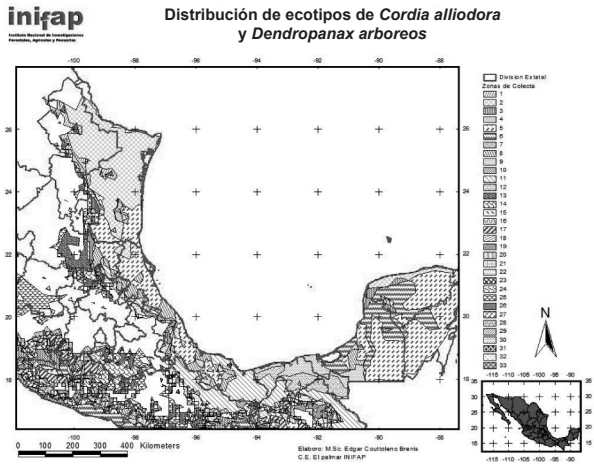
Modelo	Estimación parámetro	Error estándar	CME	p-r2
H= 38.2867 EXP [-26.0025 (1/E)]	B0= 38.2867	1.342	14.68	0.748
	B1= -26.002	1.798		
DQ = 56.8716122 EXP[-22.33162531(1/E)]	B0= 56.8716	0.182	2.667	0.892
	B1= -22.331	0.178		
V = 562.6834 EXP[-50.6024 (1/E)]	B0= 562.683	21.16	2.887	0.915
	B1= -50.602	6.898		

DELIMITACIÓN AMBIENTAL DE ECOTIPOS DE SAC-CHACÁH (*Dendropanax arboreus)* Y BOJON (*Cordia alliodora)* CON EL USO DE SIG

ENVIRONMENTAL DELIMITATION OF ECOTYPES OF SAC-CHACÁH (*Dendropanax arboreus)* AND BOJON (*Cordia alliodora)* USING GIS

Couttolenc BE[1] INIFAP
couttolenc.edgar@inifap.gob.mx

La necesidad de obtener germoplasma de las poblaciones naturales en las especies forestales para realizar ensayos de procedencias, conlleva el establecer e identificar claramente las áreas de distribución y las características ambientales que éstas presentan, dando como resultado la determinación de posibles ecotipos (Begon *et al.,* 2006) que puede aplicarse a especies con gran plasticidad fenotípica (Gianoli, 2004) como sucede en el caso de Sac-chaca (*Dendropanax arboreus*) y el bojón (*Cordia alliodora*). El objetivo del presente trabajo fue desarrollar una metodología con el uso de los sistemas de información geográfica (SIG) para la determinación *a priori* de los ecotipos que presentan dichas especies a partir de la información ambiental disponible a bajo costo. Para ello primero se establecieron los rangos teóricos (información bibliográfica) de temperatura, precipitación y altitud en los cuales se distribuyen las especies. A continuación se clasificaron los rangos en mínimo, intermedios y máximo para los tres factores. Para el caso de temperatura fueron: 18 a 22°, 22.1 a 26°, 26.1 a 32°. En precipitación los rangos fueron: 500 a 1000 mm, 1001 a 1500 mm, 1501 a 2000 mm, y de 2001 a 4000 mm. Finalmente la altitud se clasificó: 0 a 8000 m, 801 a 1600 m y de 1601 a 2000 m. Paralelamente se procedió a obtener información cartográfica temática escala 1:1000000 en formato digital de libre acceso, disponible en la página web de la Comision Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). A través del software ArcGis 9.2 los temas cartográficos de temperatura, precipitación y altitud se convirtieron de formato vectorial a raster, y adicionalmente se construyo un modelo de elevación. Con la herramienta de reclasificación se otorgaron nuevos valores numéricos (decenas para temperatura, centenas para precipitación y millares para la altitud) de acuerdo a la clasificación de los rangos generados para los factores y con la herramienta de suma de mapas raster se obtuvo un mapa final en el cual se expresó la combinación de los tres factores. Esto dio como resultado un mapa con 33 diferentes combinaciones de temperatura, precipitación y altitud, mismas que representan los ecotipos en los cuales se desarrollan las especies de estudio. Es importante mencionar que este método permite de manera económica planificar las actividades de colecta de germoplasma con énfasis en lograr obtener la mayor cantidad de diversidad genética. Este trabajo forma parte de las actividades realizadas dentro del proyecto: "Selección Regional de Genotipos de las Principales Especies Forestales Tropicales para Apoyar el Establecimiento de Plantaciones Comerciales"



USO DE LA INFORMACIÓN DE CONTEXTO EN LA CLASIFICACIÓN GENÉRICA DE VEGETACIÓN EN ZONAS TROPICALES

USE OF CONTEXT INFORMATION IN THE GENERIC CLASSIFICATION OF TROPICAL VEGETATION AREAS

Cano GAJ*[1] y Paz PF[2]
Red Nacional de Innovación Agua-Suelo, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP. C.E. Edzná. Km 15.5 Carr. Campeche-Pocyaxum, Campeche, Campeche 24520. Tel: 9818139748.
[2] Hidrociencias, Colegio de Postgraduados, Km 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo; Municipio de Texcoco 56230, Tel. 595 9520200 Ext 1151.
pellat@colpos.mx, cano.alejandro@inifap.gob.mx.

El constante monitoreo de las áreas agrícolas del país requiere del uso de métodos indirectos que nos permitan realizar esta tarea con un grado de precisión aceptable y a un costo razonable, por lo tanto, el empleo de imágenes de satélite puede ayudar a resolver satisfactoriamente la tarea planteada anteriormente, ya que ofrece rapidez, eficacia y bajo costo. Sin embargo, la utilización de imágenes de satélite en las zonas tropicales y subtropicales del país presenta el problema de diferenciar las áreas de cultivo de la vegetación natural. Este problema se ha intentado resolver empleando el teorema de Bayes, el cual permite incorporar probabilidades a priori en la clasificación, pero como estas probabilidades solamente pueden ser de carácter espectral, resulta muy difícil evitar los traslapes de las firmas espectrales en las diferentes clases. En consecuencia, en este documento se propone el uso de la teoría de la evidencia, la cual no requiere únicamente del uso de información espectral para la clasificación, permitiendo aprovechar cualquier tipo de información heterógenea disponible (píxeles, líneas o áreas). Como resultado de la presente investigación se encontró que tanto en el proceso de clasificación basado en el teorema de Bayes con la misma probabilidad de asignación para cada una de las clases, como en el que se incluyeron las probabilidades a priori, los valores de certeza más altos obtenidos fueron del 52.53% y 52.69%, respectivamente, mientras que en la clasificación basada en la teoría de la evidencia (*Dempster Shafer*), el valor máximo de certeza obtenido fue de 85.73%, lo que implica una mayor confiabilidad en la clasificación obtenida.

COMPARACIÓN DE DOS MODELOS PREDICTIVOS PARA ESTIMAR EL PESO DE SECO DE *Agave lechuguilla* TORR. EN EL NORTE DE SAN LUIS POTOSÍ

COMPARISON OF TWO PREDICTIVE MODELS ON THE *Agave lechuguilla* TORR. DRY WEIGHT, IN NORTHERN SAN LUIS POTOSI

Velasco BE[1], Zamora-Martínez MC[1], Arredondo GA[2], Moreno SF[1]
[1]CENID-COMEF- INIFAP. [2]Campo Experimental San Luís Potosí. INIFAP. velasco.efrain@inifap.gob.mx

En años recientes los Productos Forestales No Maderables (PFNM) se han reconsiderado como elementos relevantes del manejo integral de los ecosistemas forestales; su recolecta contribuye a disminuir la presión sobre las comunidades arbóreas y en consecuencia son factor importante en la conservación de las mismas. En México, la Comisión Nacional Forestal, dentro de su Plan Estratégico de Comercialización incluye como PFNM de mayor importancia a los siguientes: resina de pino, palma camedor, candelilla, orégano, lechuguilla, hongos silvestres comestibles, jojoba, chicle, guayule y palmilla. El objetivo del presente trabajo fue comparar dos modelos estadísticos que permitan predecir el peso seco de la fibra de lechuguilla a partir del diámetro basal y altura del cogollo. El primer modelo tiene la siguiente forma funcional $y = \beta_0 x_1^{\beta_1} x_2^{\beta_2} \varepsilon$ mientras que el segundo, es este mismo pero linearizado; es decir, $\ln y = \ln(\beta_0) + \beta_1 \ln(x_1) + \beta_2 \ln(x_2) + \ln(\varepsilon)$. En ambos casos, la y es el peso seco de la fibra de lechuguilla por cogollo (g), la x_1 es el diámetro basal del cogollo (cm) y x_2 es la altura total del cogollo (cm). Los datos se recolectaron en el Ejido San Antonio Coronado, municipio Catorce, San Luís Potosí, durante el año 2008 (Figura 1). Los parámetros del modelo lineal se obtuvieron al transformar las variables mediante logaritmo natural y se aplicó el PROC REG de SAS. Estos parámetros estimados se consideraron como valores de inicio y se aplicó el PROC NLIN de SAS para estimar los parámetros del modelo no lineal. Se observó que los residuales del modelo linearizado presentan una distribución aleatoria y son normales, mientras que los residuales correspondientes al modelo no lineal tienen forma de embudo y violan el supuesto de normalidad. Los dos modelos se validaron con observaciones independientes a aquellas que se utilizaron para generar los modelos. Las pruebas de *t* para comparar los valores observados contra los predichos indican que el modelo lineal (*p=0.84*) es mejor desde el punto de vista estadístico que el no lineal (*p=0.60*). Por lo tanto, se recomienda utilizar el modelo lineal.

Figura 1. Evaluación de plantas de lechuguilla en campo.

Este trabajo forma parte del proyecto “Modelos predictivos de producción para productos forestales no maderables de México” financiado con recursos fiscales del INIFAP.

PREDICCIÓN DE LA TEMPERATURA MÁXIMA HACIA EL AÑO 2050 Y 2100 DE LA ESTACION 5032 DEL ESTADO DE COAHUILA

PREDICTION OF THE MAXIMUM TEMPERATURE TOWARDS YEARS 2050 AND 2100 AT STATION 5032 OF THE STATE OF COAHUILA

Velasco BE[1]*, Martínez LPH[1], Romero SME[1], González HA[1]
[1]CENID-COMEF- INIFAP.
velasco.efrain@inifap.gob.mx

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) sostiene que: “El calentamiento del sistema climático es inequívoco, como se desprende ya del aumento observado del promedio mundial de temperatura del aire y del océano, de la fusión generalizada de nieves y hielos, y del aumento del promedio mundial del nivel del mar”. Por lo tanto, resulta interesante evaluar el comportamiento de ese calentamiento a escalas regionales y locales, así como las repercusiones que implicaría en todos los aspectos del desarrollo de un país como México. El objetivo del presente trabajo fue estimar la temperatura máxima para el año 2050 y 2100 de la estación 5032 ubicada en el Estado de Coahuila. Se tomaron los datos de temperatura máxima diaria de la estación 5032 durante el periodo 1961 a 1990. Asimismo, para este mismo periodo se obtuvieron en la siguiente dirección electrónica http://www.cccsn.ca/Download_Data/Download_Data_Introduction-e.html datos de 25 variables atmosféricas. Mediante regresión lineal múltiple y empleando el software Statistical Downscaling Model (SDSM) se obtuvo un modelo en el cual la temperatura máxima diaria se puede predecir a partir de las variables: velocidad zonal superficial, velocidad zonal a 850 hPa, humedad específica 500 hPa y temperatura media en 2 m. Considerando los parámetros de este modelo y los datos del modelo canadiense, así como el escenario A2 y B2, se estimó que la temperatura máxima será de 25.7 y 24.7 para el año 2050 y de 27.14 y 25.39 para el 2100, respectivamente, lo cual parece un cambio significativo si se considera que la temperatura máxima diaria para el año 1990 fue de 24.4 ºC (Figura 1).

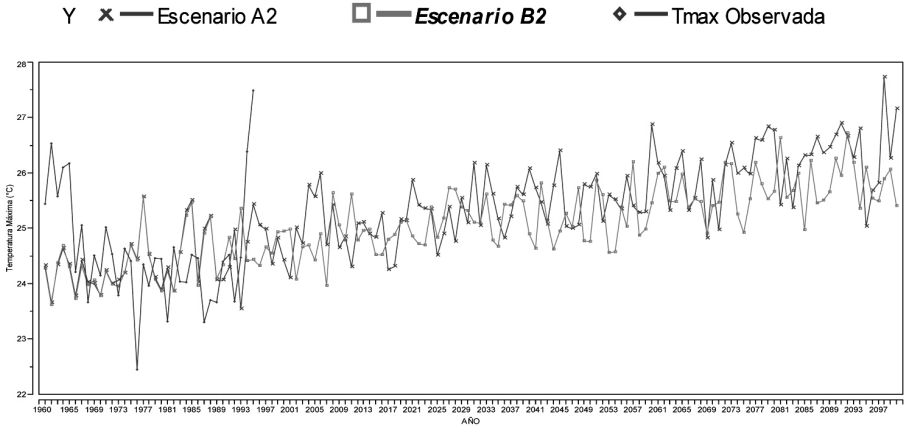


Figura 1. Comportamiento de la temperatura máxima para el año 2050 y 2100.

Este trabajo forma parte del proyecto COAH-2008-C07-93005 del Fonfo Mixto Conacyt-Coahuila.

TENDENCIAS MENSUALES DE EPISODIOS EXTREMOS DE TEMPERATURAS MÁXIMAS EN MÉXICO EN LOS ÚLTIMOS 50 AÑOS

MONTHLY TRENDS IN EXTREME EPISODES OF MAXIMUM TEMPERATURE IN MEXICO IN THE LAST 50 YEARS

Méndez GJ[1], Reyes CA[1], García OMA[1], Ramírez LA[1] y Nájera LJA[2]
[1]Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo Coah. [2]Instituto Tecnológico de El Salto (ITES). El Salto, P.N. Dgo.
jorgemendezgonzalez@gmail.com

El calentamiento del sistema climático es inequívoco, de los doce últimos años, once figuran entre los doce más cálidos en los registros instrumentales de temperatura (T) de la superficie mundial (desde 1850) (IPCC, 2007). Los cambios en T ocurren en respuesta a forzamientos internos y externos persistentes (CSTR, 2006). Se especula que la intensidad y frecuencia de episodios extremos de T podrían ocurrir en los próximos años, cuyos impactos serían en el sector agrícola, forestal, pero también en la salud humana. Un total de 550 estaciones climatológicas (e_c) distribuidas en todo el territorio mexicano, variando desde 1950-2007, proporcionadas por el SMN, fueron analizadas. El procedimiento consistió en obtener la temperatura máxima mensual para cada uno de los 12 meses del año (M_m). A cada una de las series se le procedió a ajustar una línea recta mediante cuadrados mínimos dado por: $M_m = T_0 + mt$, donde M_m es el modelo, T_0 es la ordenada al origen, m (la pendiente de la línea) es la tendencia estimada, y t es el tiempo en años. Se probó Ho: m =0, frente a Ha: $m \neq 0$, a un nivel de confianza de 95%. Los patrones geográficos de m se obtuvieron mediante interpolación en un SIG. Los resultados muestran que en la transición de Verano-Otoño registra el mayor número de estaciones con tendencias estadísticamente significativas ($p \leq 0.05$) positivas y negativas, promediando en cada mes más del 40% del total de e_c. Agosto y septiembre son los meses que muestran los cambios más importantes en M_m, diciembre representa la parte opuesta. El incremento de eventos extremos se acentúa principalmente en el sur del país, esto indica posibilidad de eventos más cálidos de M_m, u olas de calor para los próximos años en estas regiones. Una muestra aleatoria de 50% del total de e_c, indica que la década de los 60's registró los episodios más calurosos, disminuyendo los siguientes 20 años; sin embargo, registros históricos de M_m se han presentado en los últimos diez años, incluyendo el 2007, rompiendo los registros históricos del '98. Este estudio aporta evidencias claras de cambios en eventos extremos de M_m los cuales podrían acentuarse en los próximos años, como respuesta a los cambios climáticos globales teniendo impactos importantes en los diferentes sectores del país.

Proyecto apoyado por la UAAAN, Clave: 02030207-2422 2422-09

Plantaciones Forestales y Sistemas Agroforestales

ANÁLISIS DE CONOS Y SEMILLAS DE *Pinus engelmannii* CARR. EN RODALES SEMILLEROS DEL ESTADO DE DURANGO

CONES AND SEEDS ANALYSIS OF *Pinus engelmannii* CARR. IN SEED STANDS OF THE STATE OF DURANGO

Bustamante GV[1*], Prieto RJA[2], Merlín BE[2], Solís GS[3], Carrillo PA[4], Hernández DJC[5].
[1]Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Juárez de Estado de Durango, [2]INIFAP-Durango, [3]Instituto Tecnológico Forestal de El Salto, Dgo., [4]Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. [5]ISIMA, Universidad Juárez de Estado de Durango
veronica_bg80@hotmail.com

Los análisis de conos y semillas son una herramienta útil que permite determinar la cantidad y calidad de semilla producida en una área determinada; además, revela posibles causas que impiden el proceso de formación durante su ciclo reproductivo. Esto contribuye a que se pueda estimar la productividad de las áreas utilizadas como fuentes productoras de semilla, para los programas de producción de planta forestal. El objetivo de este trabajo fue determinar los niveles de eficiencia de producción de semilla en tres rodales semilleros ubicados en El Encinal y Las Cumbres, pertenecientes al municipio de Durango y La Florida, San Dimas, Dgo. De cada sitio de colecta se escogieron al azar 10 árboles y de cada árbol se seleccionaron 10 conos. Posteriormente, los conos fueron secados y se les desprendieron las escamas, lo que permitió cuantificar: potencial productivo, semillas desarrolladas, óvulos abortados en el primero y segundo año de formación de la semilla, así como escamas infértiles superiores e inferiores. De la semilla desarrollada por sitio, 400 de ellas fueron seleccionadas al azar y fueron sometidas a pruebas de rayos X para cuantificar semilla llena, vana y dañada por insectos. También, mediante pruebas de germinación se determinó la velocidad, el valor y la capacidad de germinación. Los datos obtenidos de las pruebas realizadas a los conos y semillas se analizaron estadísticamente a través de SAS (Statistical Analysis System). Los resultados obtenidos indican que el potencial productivo de semilla por cono, a nivel de rodal, varió de 149.2 a 171.9, con el mayor valor en el rodal semillero El Encinal; con relación a la semilla desarrollada, las cantidades fluctuaron entre 114 y 144 semillas por cono, con el valor más alto en el mismo rodal; de la semilla desarrollada, los porcentajes de semilla llena variaron del 48.3 al 77.2%, con el porcentaje más alto en el rodal Las Cumbres; además, la semilla proveniente de ese rodal tuvo la germinación más alta, con 98.1% y el mejor vigor con 40.2% de germinación a los 12 días de la siembra; en los otros rodales la germinación fue de 93.6% (El Encinal) y de 78.5% (La Florida). Por otro lado, en el sitio de La Florida ocurrió la mayor cantidad de óvulos abortados en el año uno, con 38.2 semillas por cono, lo que refleja problemas de autopolinización o daño por *Leptoglossus occidentalis* en las primeras fases de desarrollo de la semilla. El mayor daño a la semilla por insectos se debe a ataque por *Cydia latisigna* y en menor escala debido a *Megastigmus albifrons.* La mayor Eficiencia de Producción de Semilla se encontró en el rodal semillero Las Cumbres con 66.9%. Debido a que en El Encinal y La Florida, los valores de eficiencia en la producción de semilla fueron menores al 41%, es necesario realizar acciones que favorezcan un mejor manejo y así tener mejor control en la producción de semilla.

Apoyado por CONAFOR-CONACYT-2005-CO2-14707

ANÁLISIS DE CONOS Y SEMILLAS DE *Pinus durange*nsis MART., EN RODALES Y ÁREAS SEMILLERAS DEL ESTADO DE DURANGO

CONES AND SEEDS ANALYSIS OF *Pinus durangensis* MART., IN SEED STANDS AND SEED AREAS OF THE STATE OF DURANGO

Bustamante GV[1*], Merlín BE[2], Prieto RJA[2], Solís GS[3], Carrillo PA[4], Hernández DJC[5].
[1]Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Juárez de Estado de Durango, [2]INIFAP-Durango, [3]Instituto Tecnológico Forestal de El Salto, Dgo., [4]Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. [5]ISIMA, Universidad Juárez de Estado de Durango
veronica_bg80@hotmail.com

El éxito de una plantación está basado, en gran medida, en el uso de semilla de alta calidad genética. La colecta de semilla debe hacerse de las especies mejor adaptadas a las condiciones ecológicas de cada región; además, debe ser en cantidad y calidad suficiente. De lo anterior, destaca la importancia de realizar estimaciones de la eficiencia en la producción de semilla. El objetivo de este ensayo fue determinar los niveles de eficiencia de producción de semilla en rodales y áreas semilleras de *Pinus durangensis* Mart. ubicados en La Florida, San Dimas, Dgo., así como La Campana y Pericos, municipio de Pueblo Nuevo, Dgo. De cada sitio de colecta se escogieron al azar 10 árboles y de cada árbol se seleccionaron 10 conos. Posteriormente, los conos fueron secados y se les desprendieron las escamas, lo que permitió cuantificar: potencial productivo, semillas desarrolladas, óvulos abortados en el primero y segundo año de formación de la semilla, así como escamas infértiles superiores e inferiores. De la semilla desarrollada por sitio, 400 de ellas fueron seleccionadas al azar y fueron sometidas a pruebas de rayos X para cuantificar semilla llena, vana y dañada por insectos. También, mediante pruebas de germinación se determinó la velocidad, el valor y la capacidad de germinación. Los datos obtenidos de las pruebas realizadas a los conos y semillas se analizaron estadísticamente a través de SAS (Statistical Analysis System). Los resultados encontrados indican que el mayor potencial productivo se obtuvo en el área semillera La Campana con 100.5 semillas por cono, mientras que en Pericos fue de 100.3 y en La Florida de 82.8; sin embargo, en Pericos se observó la mayor cantidad de semilla desarrollada con 79.5% de semilla por cono, en tanto que en la Campana fue de 70.9% y en La Florida de 65.2%. En el rodal semillero Pericos existió el mayor porcentaje de semilla llena con 73.4% y de germinación con 53.8%; los valores de germinación obtenidos en La Florida y La Campana fueron de 36.3 y 36.2%, respectivamente. En el área semillera La Campana ocurrió la mayor cantidad de abortos de óvulos en los años uno y dos, con una pérdida en el primer año de 15.8 semillas por cono, y en el segundo año de 9.4 semillas por cono. El mayor daño por insectos fue por *Leptoglossus occidentalis* con 1.0%. El mayor porcentaje de Eficiencia de Producción de Semilla se presentó en el rodal semillero Pericos, con 58.3%, mientras que en La Florida (47.7%) y La Campana (40.1%) se consideran deficientes. Los bajos valores de germinación, indican vigor bajo de la semilla; además, el bajo porcentaje de semilla llena indica que existió alta autopolinización, por lo que es necesario aplicar medidas correctivas.

Apoyado por CONAFOR-CONACYT-2005-CO2-14707

TRATAMIENTO QUÍMICO DE SEMILLA ALMACENADA DE *Pinus cembroides* ZUCC. Y *Pinus pseudostrobus* LINDL

CHEMICAL TREATMENT OF SEED STORAGED OF *Pinus cembroides* ZUCC. Y *Pinus pseudostrobus LINDL*

Antonio BA[1], Valencia MY[2], Vásquez BME[3], Facio PF[4].
[1]Banco de Germoplasma Vegetal Coahuila. Secretaría de Medio Ambiente, [2] Tesista Maestría en Tecnología de Granos y Semillas UAAAN, [3]Profesor Investigador CCDTS-UAAAN, [4]Profesor Investigador CCDTS-UAAAN.
adis_anba@hotmail.com

Los programas de plantaciones forestales requieren del suministro anual de semillas; sin embargo, las masas arboladas de coníferas no mantienen una producción anual constante, por tal motivo es necesario contar con una reserva de estas simientes en la cantidad y calidad necesarias, para aquellos años en que no se presenta producción de semillas, con las características básicas de calidad para la producción de planta. El objetivo del estudio fue analizar los efectos de tres fungicidas en la calidad fisiológica y sanitaria de semillas almacenadas. Esta investigación se realizó en el Banco de Germoplasma Vegetal "Coahuila" con el propósito de evaluar el efecto de los fungicidas Captán a 1000 y 750 gramos de ingrediente activo por tonelada (g.i.a/ton), Thiram a 600 y 400 g.i.a/ton y Carbendazim a 800 y 600 g.i.a/ton, en la calidad fisiológica y sanitaria de las semillas de *Pinus pseudostrobus* y *Pinus cembroides,* almacenada bajo tres condiciones de almacenamiento: a). 4ºC de temperatura y 40-60 % de humedad relativa, b). 4ºC de temperatura y 70-100% de humedad relativa y c). bajo condiciones de almacenamiento natural. Se realizaron muestreos a los 0, 30, 60, 90, 120 y 150 días, en los cuales se efectuaron las evaluaciones de germinación estándar, peso seco de plántulas, plántulas anormales, semillas muertas y semillas duras, mientras que la prueba de sanidad se realizó en el laboratorio de tecnología de semillas de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro; el diseño experimental que se utilizó fue un completamente al azar, con cuatro repeticiones y con un arreglo en parcelas subdivididas, considerando como parcela grande a los ambientes, la parcela mediana correspondió a los muestreos y la parcela chica a los tratamientos; la comparación de medias de las variables evaluadas se realizó con la prueba de DMS. Los resultados obtenidos para el lote de semillas de *Pinus cembroides* muestran que existe una diferencia altamente significativa en la calidad fisiológica (germinación) y sanitaria de la semilla, el fungicida y la dosis empleada, así como por las condiciones de almacenamiento. El mejor tratamiento fue el Captán 1000 g.i.a/t, ya que tuvo el porcentaje de germinación más alto con 90%, seguida del Captán 750 g.i.a/ton con 79 %; el thiram 600 y 400 g.i.a/ton obtuvieron valores de 63 y 65 % de germinación, respectivamente; en cuanto al carbendazim 800 g.i.a/ton, mostró una germinación de 64 % y el carbendazim 600 g.i.a/ton obtuvo 62 % de germinación, quedando el testigo por arriba de el thiram y carbendazim con el 67 %; además, el Captán 1000 g.i.a/ton mostró un mejor control en la presencia de hongos de almacén con el cero porciento de incidencia comparativamente con el testigo que mostró el 65 %. Para el lote de semillas de *Pinus Pseudostrobus,* el tratamiento con fungicida se considera innecesario, ya que no hubo incidencia de hongos y en la germinación el testigo fue el mejor con 52% y los resultados de los demás tratamientos oscilaron entre 48 y 44 %. El ambiente 4ºC y 40-60%, de humedad relativa, con Captán 1000 g.i.a/t en el lote de semillas de *Pinus cembroides* fue el más efectivo en la conservación de la calidad fisiológica y sanitaria de la semilla, al presentar un porcentaje de germinación de 90% a los 150 días. Para *Pinus pseudostrobus* el mejor ambiente para conservar la semilla fue el señalado anteriormente y no es necesario aplicar tratamiento químico para el control de hongos de almacén.

DIFERENTES TRATAMIENTOS DE ESCARIFICACIÓN PARA LA SEMILLA DE *Pithecellobium saman* (JACQ.) BENTH (ALGARROBO) Y *Delonix regia* (BOJER) RAF. (FRAMBOYAN)

DIFFERENT SEED SCARIFICATION TREATMENTS OF *Pithecellobium saman* (JACQ.) BENTH (ALGARROBO) AND *Delonix regia* (BOJER) RAF. (FRAMBOYAN)

Jiménez CJM[1]*, Carvajal AJ[1].
[1]Campo Experimental "Edzná", Centro de Investigación Regional del Sureste, INIFAP.
jimenez.juanmartin@inifap.gob.mx

Entre los aspectos que presentan mayor dificultad de manejo de las semillas de especies forestales tropicales están: el tiempo de germinación prolongado y los porcentajes bajos de germinación ocasionados muchas veces por mecanismos de latencia. Debido a lo anterior se realizaron estudios pregerminativos que ayudan a homogenizar, a aumentar los porcentajes de germinación y a disminuir los periodos de latencia de las semillas. Esto facilita su manejo, tanto en condición fresca, como después del almacenamiento; contribuyendo a su vez a simplificar y planificar las actividades de producción de plantas en vivero. El objetivo fue determinar el mejor tratamiento para eliminar latencia de la semilla de dos especies: *Pithecellobium saman* (Jacq.) Benth (Algarrobo) y *Delonix regia* (Bojer) Raf. (Framboyán). Los estudios se realizaron en el laboratorio de semillas del Campo Experimental Edzná, utilizándose semilla recién colectada de árboles selectos. El diseño experimental fue un factorial completamente al azar, los tratamientos de escarificación para el algarrobo fueron: ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4) a (0, 10, 20, 30 y 40 minutos) y agua caliente a 97ºC (0, 15, 30, 45 y 60 segundos) y para el framboyán fueron: acido sulfúrico concentrado a (0, 40, 60 y 90 minutos) y agua caliente a 97ºC (0, 1, 2 y 3 minutos). Para cada tratamiento, se utilizaron 400 semillas seleccionadas al azar y divididas en cuatro repeticiones de 100 semillas cada una, las cuales se colocaron en tacos de papel estraza cubiertos por un plástico transparente, las cuales se evaluaron cada 5 días hasta los 15 días. La variable que se midió fue porcentaje de germinación estándar, los datos obtenidos de cada especie se analizaron por separado mediante el diseño experimental descrito y la prueba de medias de Tukey ($p<0.05$) Los resultados obtenidos en algarrobo indican que hay diferencias significativas entre la interacción de acido sulfúrico por agua caliente. Los resultados de germinación de la semilla de esta especie con escarificación de ácido fueron significativos al ($p<0.05$): El testigo obtuvo 5^{e} % y los demás 91^{a}, 83^{ab}, 77^{b} y 75^{b} %, para los tratamientos de inmersión de 10, 20, 30 y 40 minutos, respectivamente; con agua caliente los resultados de germinación fueron 5^{e} % para el testigo, y el resto 47^{c}, 45^{c}, 18^{d} y 19^{d} % para los tratamientos de inmersión de 15, 30, 45 y 60 segundos. Para framboyán se encontró efecto en la interacción de ácido por agua. Los resultados de germinación de la semilla con ácido sulfúrico concentrado fueron significativos al ($p<0.05$): El testigo obtuvo 10^{d} % y los demás 32^{c}, 57^{b} y 92^{a} %, para los tratamientos de 40, 60 y 90 minutos de inmersión, respectivamente. En relación a los tratamientos con agua caliente, se encontró para germinación fueron de 10^{d} % para el testigo y 92^{a}, 86^{a} y 82^{a} % para 1, 2 y 3 minutos. Se concluye que la semilla de algarrobo presento mínima germinación (5%) que se incrementó hasta el 91% con 10 minutos en H_2SO_4; el agua caliente mejoró la germinación pero no fue tan eficiente como el ácido. Con respecto a framboyán los tratamientos eficaces para eliminar latencia fueron de 1 hasta 3 minutos en agua y en ácido el de 90 minutos.

Apoyado por CONACYT-CONAFOR.

RESPUESTA DE LA SEMILLA DE *Leucaena leucocephala* A LOS TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS PARA ACELERAR Y HOMOGENEIZAR LA GERMINACIÓN

RESPONSE OF *Leucaena leucocephala* SEED TO THE PREGERMINATIVE TREATMENTS TO ACCELERATE AND HOMOGENIZE GERMINATION

Gómez TJ[1*], Carvajal AJ[1], Sánchez MA[1.]
Campo Experimental Edzná, km. 15.5 carretera Campeche-Pocyaxúm. CIR-sureste. INIFAP.
gomez.joaquín@inifap.gob.mx

El uso de *Leucaena leucocephla* (huaxín) en época de no existencia de pasto para la alimentación de ganado bovino y ovino ha hecho que ésta sea demandada por los productores, sin embargo, la semilla de huaxín manifiesta latencia debido la impermeabilidad de la testa. este fenómeno es frecuente en las leguminosas ya que presentan tegumentos duros, provocando con ello la no germinación rápida y uniforme de los lotes de semilla; con el objetivo de superar esa latencia y obtener una germinación uniforme y en el menor tiempo posible se realizó este trabajo, desarrollándose en el laboratorio de semillas del C. E. Edzná; previo a esto se realizó la colecta de semilla dentro del área de influencia del Campo; los frutos fueron colectados de cinco árboles con características fenotípicas deseables (fuste recto, diámetro normal a 1.3 m > de 15 cm, altura de fuste limpio > de 3.0 m y altura total > a 7.0 m. El diseño experimental utilizado fue un factorial completamente al azar; los tratamientos fueron: testigo, semilla escarificada con agua caliente a 85 °C (inmersión durante dos minutos) y escarificación con ácido sulfúrico concentrado (inmersión por 25 minutos). Los resultados obtenidos demostraron que en la semilla tratada con ácido sulfúrico concentrado, se obtiene una germinación superior al 85 % en siete días después de la siembra y con el tratamiento de agua caliente la germinación fue de 68 %, en 15 días, siendo el testigo quien manifestó la más baja germinación siendo ésta de 10 %. De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis de varianza, hay diferencias altamente significativas entre los tratamientos a la semilla. Estos resultados confirman lo encontrado en otras investigaciones utilizando el ácido sulfúrico como tratamiento, y aunque éste se prescribe como un buen tratamiento para este caso se debe de aplicar con técnicas especiales y con experiencia para no correr riesgos en su aplicación. Se concluye que cuando se sabe que existe el fenómeno de latencia en la semilla, ésta debe ser tratada de alguna manera antes de ser puesta a germinar y romper así la incapacidad de las semillas viables a iniciar su proceso de germinación, teniendo las condiciones de humedad y temperatura adecuadas; se concluye también que mediante el tratamiento de ácido sulfúrico la germinación se alcanza a los siete días, siendo una alternativa para la producción masiva de plantas de huaxín a ser utilizadas en los programas de plantaciones de esta especie para la obtención de forraje o combustible.

TRATAMIENTO A LA SEMILLA DE *Bauhinia variegata* L. PARA MEJORAR LA GERMINACIÓN

SEED TREATMENT OF *Bauhinia variegata* L. TO IMPROVE GERMINATION

Hernández GG[1] y *Carvajal AJJ[1]
[1] INIFAP-CIR-SURESTE. Campo experimental Edzná
hernandez.gonzalo@inifap.gob.mx

Bauhinia variegata L. es una especie tropical de gran importancia forrajera, en menor escala apícola y como mejoradora de suelo. Sin embargo, su semilla presenta problema de rompimiento de letargo, lo que impide su emergencia en forma natural y en viveros, esto por poseer testa dura e impermeable, lo que para fines de manejo representa un obstáculo, el cual es necesario eliminar antes de utilizar la semilla en forma masiva. Se recomienda dar un tratamiento pregerminativo apropiado, que se traduzca en una germinación rápida y homogénea que facilite su manejo y reduzca pérdidas en el vivero. El objetivo fue encontrar métodos que nulifiquen el letargo de la semilla para lograr una buena germinación de esta especie. En laboratorio bajo las normas internacionales del ISTA (2000), se estudiaron dos factores (agua caliente 97 ^{o}C agua por 0, 1, 2, y 3 minutos y H_2SO_4 concentrado por 0, 10, 20, 30 y 40 minutos de escarificación). Luego de los tratamientos se desarrolló la prueba de germinación, registrando las plántulas normales, semillas muertas y semillas latentes. Los factores se analizaron por separado con un diseño completamente al azar y Tukey ($p>0.05$), con cuatro réplicas de 100 semillas cada una. Los resultados, en porcentaje, fueron para los tratamientos de agua caliente de 0, 1, 2, y 3 minutos, de 8^{c}, 67^{b}, 85^{a} y 83^{a} de germinación; 89^{a}, 29^{b}., 8^{c} y 8^{c} de latencias; 2^{b} 1^{b} 8^{a} y 7^{a} de semillas muertas. Para los tratamientos de H_2SO_4 de 0, 10, 20, 30 y 40 minutos de escarificación, se encontraron germinaciones, en porcentaje, de 6^{c}, 99a, 98^{a}, 95^{a} y 92^{b}; semillas duras de 91^{a}, 0^{b}, 0^{b}, 0^{b}, y 0^{b}; Semillas muertas de 1^{c}, 2^{c}, 1^{c}, 6^{b} y 10^{a}. Se concluye que la semilla de esta especie deberá tratarse con 2 ó 3 minutos en agua caliente o con ácido de 10 a 30 minutos de escarificación.

DETERMINACIÓN DE RODALES SEMILLEROS POR MEDIO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

SEED PRODUCTION STANDS IDENTIFICATION THROUGH GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS

Buendía RE[1]*, Flores AE[1], Magaña TOS[1]
[1]Campo Experimental Valle de México, INIFAP.
buendia.enrique@inifap.gob.mx

Este trabajo de investigación se realizó en la zona oriente del Estado de México, entre las coordenadas 19°30' y 19°22" Norte y 98°54" y 98°42" Oeste. Cubre una superficie aproximada de 1390 ha y una altitud que va desde 2400 hasta los 4120 m. El objetivo fue proponer un procedimiento de carácter operativo que permita identificar áreas productoras de semillas (rodales semilleros) de calidad para fines de recuperación de áreas con problemas de cobertura forestal. En esta actividad se recopiló la información cartográfica disponible de la zona de estudio, ya se analógica (en papel) o en formato digital y se editó para ingresarla al SIG. La zona de estudio se ubica en la carta de CHALCO, con clave E14B31, y se utilizaron las cartas temáticas de vegetación y uso de suelo, edafología, geología y topografía en escala 1:50 000. También, para este estudio se utilizó el Modelo de Elevación Digital (MED), con una resolución espacial de 30 x 30 m. A partir del MDE se generaron los modelos de pendientes, exposición, rangos de altitud y microcuencas, para buscar asociación comparativa con los polígonos de rodales actuales. Una vez recopilada y adecuada la información se llevó a cabo una sobreposición de coberturas mediante intersección geométrica de las coberturas para generar los rodales modelados. Después se calculó el área para poder discriminar todos los polígonos menores a una hectárea. Por tanto, para la obtención de requerimientos ecológicos de las especies consideradas para un rodal semillero, se realizó una amplia revisión bibliográfica y se consultó a propietarios, ejidatarios y prestadores de servicios de la zona de estudios. Con la información recopilada, se definieron de manera concreta y clara los elementos técnico-silvícolas para cada especie, los sitios y periodos de colecta, así como una inferencia sobre la cantidad y calidad de germoplasma. Con la información obtenida en campo y la generada en laboratorio mediante el SIG, se realizaron pruebas de regresión y correlación, entre las variables cartográficas y las zonas definidas como rodales semilleros por parte de los prestadores de servicios técnicos. Como resultado de la metodología empleada, se generaron dos mapas, el primero se refiere a las zonas definidas como rodales semilleros y en el segundo se representa las zonas óptimas para la reforestación con el material recolectado en los rodales semilleros. Este tipo de análisis permite realizar una identificación más precisa de zonas aptas para la reforestación. Esta información puede ser utilizada para la planeación y ejecución de programas estatales y/o federales para el incremento de la supervivencia de las reforestaciones.

ESTABLECIMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE UN ÁREA SEMILLERA DE MEZQUITE (*Prosopis articulata* S. WATSON) EN BAJA CALIFORNIA SUR

ESTABLISHMENT AND CHARACTERISTICS OF A SEED PRODUCTION AREA OF MESQUITE (*Prosopis articulata* S. WATSON) IN BAJA CALIFORNIA SUR

Meza SR[1]* y Merlin BE[2]
[1]INIFAP-C.E. Todos Santos, [2]INIFAP-C.E. Valle de Guadiana
meza.rigoberto@inifap.gob.mx

El mezquite es una especie de importancia económica para la población rural, en Baja California Sur se explotan tres especies; el aprovechamiento ha tenido un impacto no cuantificado, que hace necesario la rehabilitación y mejoramiento de algunas áreas mediante el establecimiento de plantaciones; para esto es necesario contar con semilla suficiente y de buena calidad de las especies adaptadas a las condiciones del Estado. El objetivo fue establecer un área productora de semilla, realizar una caracterización del arbolado, de la vaina y semilla. El trabajo se realizó en el rancho Agua Amarga que se ubica en 24º 27´ 38.37” Norte y 111º 05´ 39.80” Oeste a una altitud de 75 m; en el sitio se delimitaron 10 ha, 3 ha centrales corresponden a la zona de producción en donde se aplicaron algunas labores silvícolas de podas y aclareos; en ambas secciones se estimó la densidad y se midieron las dimensiones de los individuos; así mismo, se cosechó la vaina y se obtuvo la semilla para su caracterización. Los atributos dasométricos y las otras características se analizaron con el software Statgraphics versión 5.1 Demo para Windows. En la zona de producción se estimó (α=0.05 y n=40) una densidad de 268 ± 87 árboles ha^{-1}; la altura promedio de 4.73 ± 0.43 m, diámetro de copa promedio de 6.09 ± 0.73 m, cobertura aérea de 33.06 ± 7.43 m^2 y diámetro del tallo de 14.66 ± 2.48 cm. La producción de vaina por árbol (α=0.05 y n=25) fue de 8.44 ± 1.40 kg en 2007 y de 9.835 ± 1.533 kg en 2008; con tres vainas por inflorescencia, no se encontró diferencia significativa ($P \leq 0.05$) en el número de vainas por inflorescencia en las diferentes exposiciones (N,S,E,O) de los árboles; se encontró una correlación linear altamente significativa ($P \leq 0.01$) entre el peso de la vaina y el diámetro basal del tallo de los árboles, con un coeficiente de correlación r=0.51. El tamaño de la vaina (α = 0.05) tiene una longitud promedio de 17.6 ± 0.76 cm, el ancho de 7.7 ± 0.31 mm y su grosor de 3.5 ± 0.08 mm; con 13.4 ± 0.6 semillas por cada vaina, encontrando una correlación altamente significativa (r=0.56, $P \leq 0.01$) entre la longitud de vaina y el número de semillas por vaina; respecto a sus características químicas se encontró un 22.1 % de fibra cruda, un 4.0 % de grasa y un 14.9 % de proteína. Las semillas miden en promedio 7.2 mm de longitud, 4.9 mm de ancho y 2.3 mm de grueso; con un peso promedio de 100 semillas de 5.4 gramos; respecto a sus características químicas, las semillas de mezquite tienen un 38.9 % de proteínas, un 12.5 % de grasa y un 4.2 % de fibra. Mediante este trabajo, se definió un procedimiento participativo técnico-productor para el establecimiento y manejo de unidades productoras de germoplasma de mezquite, para la colecta y beneficio de los frutos y, para la extracción y almacenamiento de la semilla; asimismo, la caracterización del arbolado y de los componentes fruto-semilla del mezquite amargo (*P. articulata*) muestra un buen potencial productivo para el establecimiento de plantaciones forestales productivas y de protección, tanto a nivel local como nacional.

Proyecto apoyado por el fondo sectorial CONACYT-CONAFOR

EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN Y LA CONDICIÓN AMBIENTAL DURANTE LA FASE DE PREACONDICIONAMIENTO EN LA CALIDAD DE PLANTA DE *Pinus cooperi* BLANCO

EFFECT OF FERTILIZER AND THE ENVIRONMENTAL CONDITION DURING THE PREACONDITIONING PHASE ON THE SEEDLING QUALITY OF *Pinus cooperi* BLANCO

Almaráz-Roldán RJ[1]; Prieto-Ruíz JA[2*]; Corral-Rivas JJ[1]; Díaz-Vásquez MA[1]; Potisek-Talavera MC[3].
[1]Facultad de Ciencias Forestales-UJED. [2]CEVAG-CIRNOC-INIFAP. [3]CENID-RASPA-INIFAP.
almaraztkd@yahoo.com.mx

Cada vez existe mayor necesidad de buscar técnicas de vivero que permitan producir planta de calidad; en la etapa de preacondicionamiento, la aplicación adecuada de fertilizante, principalmente potasio, combinada con una apropiada condición ambiental, contribuyen a mejorar la calidad de planta al favorecer su lignificación y robustez. En razón de lo anterior, el objetivo del ensayo fue determinar el efecto de tres condiciones ambientales y dos niveles de fertilización, así como un testigo, en el crecimiento de *Pinus cooperi* durante la fase de preacondicionamiento. Por ello, en planta de siete meses de edad se evaluaron durante 64 días nueve tratamientos, producto de la combinación de: a) tres condiciones ambientales (Intemperie, intemperie+malla sombra al 60% con la mitad del tiempo en cada condición y malla sombra al 60%), y b) dos niveles de fertilización (50:125:100 ppm de NPK, 100:250:202 ppm de NPK, y un testigo (sin fertilización)). La fertilización se aplicó cada 48 horas. La planta se evaluó en un diseño experimental factorial 3*3, con cuatro repeticiones por tratamiento, donde se monitoreó la calidad de la planta al inicio y al final del experimento, mediante la evaluación de cinco plantas por unidad experimental, a las que se les determinó altura, diámetro del cuello, producción de biomasa, índice de Calidad de Dickson, así como asimilación de nutrimentos. Los resultados obtenidos indican que tanto la condición ambiental como la de niveles de fertilización, tuvieron efectos estadísticamente significativos en las variables respuesta; además, se encontraron efectos en la interacción de los factores evaluados. En el factor condición ambiental, los resultados indican que en todas las variables morfológicas, con excepción de la variable producción de biomasa de la parte aérea, existieron diferencias significativas ($p<0.05$). Si se considera que las variables diámetro del cuello, producción de biomasa e Índice de Calidad de Dickson, son importantes para definir la calidad de la planta, se concluye que la condición ambiental que mejor favoreció la calidad de la planta fue la de intemperie, donde se obtuvo un diámetro de 5.07 mm, se produjeron 2.73 g de biomasa y se generó un Índice de Calidad de Dickson de 0.63. En relación al factor fertilización, los resultados muestran que también existieron diferencias significativas ($p<0.05$) en la mayoría de las variables evaluadas, con los mejores resultados donde se fertilizó en los dos niveles, apreciándose diferencias significativas con respecto al testigo, que es donde se produjo la planta de menor calidad y que también es donde la asimilación de nutrimentos fue menor estadísticamente. Finalmente, al analizar los resultados bajo el enfoque de la interacción medio ambiente-fertilización, sobresalen los tratamientos ubicados en la condición de intemperie y en los dos niveles de fertilización aplicados; sin embargo, para optimizar el uso de fertilizante, se recomienda utilizar la dosis más baja (50:125:100 ppm de NPK).

Proyecto apoyado por Fundación Produce Durango-INIFAP.

RESPUESTA DEL USO DE BIOFERTILIZANTES EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS DE *Swietenia macropylla* EN VIVERO

RESPONSE OF BIOFERTILIZERS USE IN THE NURSERY PRODUCTION OF *Swietenia macropylla* PLANTS

Hernández GG[1*].
* INIFAP-CIR-SURESTE. Campo experimental Edzná
hernandez.gonzalo@inifap.gob.mx

En la península de Yucatán la caoba es una especie de gran importancia comercial por la belleza estética de su madera y facilidad para trabajar, por consiguiente es muy preferida por los plantadores forestales para el establecimiento de plantaciones comerciales y programas de reforestación. En el vivero uno de los problemas más graves es que se produce plantas en grandes cantidades, sin importar su calidad, por lo que se requiere buscar nuevas innovaciones tecnológicas que permitan obtener plantas vigorosas y sanas. El empleo de biofertilizantes aporta grandes beneficios físicos y fisiológicos a las plantas en su crecimiento y desarrollo. El objetivo es evaluar la respuesta del uso de vermicomposta y una cepa de micorriza arbuscular como parte del sustrato, en el crecimiento y desarrollo de *Swietenia macrophylla* en la producción de plantas en vivero. La investigación se llevó a cabo en el Campo Experimental El Tormento, Escárcega, Campeche**;** en su evaluación se empleó un diseño factorial 4x2 en un arreglo completamente al azar, con ocho tratamientos y cuatro repeticiones, factor A: vermicomposta en cuatro niveles, b_o = 0, $b_{1=}$ 3.5, $b_{2=}$7.5 y $b_{3=}$15 % de volumen del sustrato; factor B: micorriza ZAC-19 con dos niveles c_o = 0 y c_1= 10 g de hongo, con 16 plantas por unidad experimental; la información se tomó cada 30,60,90 y 150 días después del transplante a bolsas, la inoculación micorrízica se efectuó directamente a la raíz a los 25 días al transplantar la plántula de los contenedores a bolsa. Las variables medidas fueron altura, grosor, número de hojas y porcentaje de colonización micorrízica. Los resultados indican que la caoba, responde al uso de biofertilizantes a los cinco meses del transplante, en donde los tratamientos 0,3.5, 7.5 y 15.0 % de vermicomposta sobre el sustrato presentaron alturas de 19.39^b, 31.52^a,29.56^a y 28.33^a cm, respectivamente; las interacciones 10 g ZAC-19 más 3.5, 7.5 y 15.0 % de vermicomposta sobre el sustrato tuvieron alturas de 31.71^a, 28.75^{ab}, 31.10^a y 25.79^b, respectivamente. Con 12.3 cm de crecimiento más que el testigo. La respuesta en grosor en los mismo tratamientos sin hongo fue de 2.98^b, 4.47^a,4.78^a y 4.16^a mm; para las interacciones fue de 4.55^a, 4.44^a,4.17^a y 4.45^a. En cantidad de hojas por planta para los tratamientos sin inóculo fue de: 8.36^b, 15.45^a, 15.87^a y 14.76^a, con inóculo de 15.11^a, 14.51^a, 14.26^a y 14.51^a. Colonización para los tratamientos con 10g de micorriza más 3.5, 7.5 y 15.0 % de vermicomposta, fueron de 49.71, 33.17, 49.78 y 53.54 %. Los resultados revelan que a los 150 días las plantas responden mejor al aplicar 10g de ZAC-19 y entre 7,5 y 15 % de vermicomposta. También la bibliografía señala que más del 50 % de colonización para especies forestales es bueno.

CALIDAD DE PLANTA EN VIVEROS FORESTALES DE JALISCO Y NAYARIT

SEEDLING QUALITY IN FOREST NURSERIES OF JALISCO AND NAYARIT

Rueda SA[1] *, Benavides SJD[1], Prieto RJA[2].
[1]Campo Experimental Centro Altos de Jalisco. CIRPAC-INIFAP[2]. Campo Experimental Valle del Guadiana. Durango. Dgo. CIRNOC-INIFAP.
rueda.agustin@inifap.gob.mx

La calidad de la planta producida en los viveros forestales forma parte importante del éxito o fracaso de una plantación; sin embargo, son pocos los trabajos de investigación que al respecto se han realizado en México y específicamente en los estados de Jalisco y Nayarit. La calidad de la planta se fundamenta en parámetros morfo-fisiológicos, tales como: diámetro de tallo, altura de la planta, cantidad de raíces, micorrizas, lignificación, vigor, integridad y sanidad, principalmente. Otros criterios de calidad son los índices de calidad de Dickson (ICD), el cual reúne diámetro, altura y biomasa en un solo valor y el índice de robustez (IR), que considera la relación altura/diámetro. El presente trabajo se realizó con la finalidad de determinar la calidad de la planta producida en 15 viveros forestales, de los cuales ocho correspondieron al estado de Jalisco y siete al estado de Nayarit. El proceso metodológico consistió en la obtención de muestras aleatorias de planta producida en 2008 en los viveros seleccionados, al final de los procesos productivos de cada vivero, previo a la salida de la planta a campo. Se midieron características morfológicas, tales como: diámetro del cuello, altura, biomasa aérea y biomasa de raíz verde y seca; además, se determinó el ICD e IR; en relación a los parámetros fisiológicos se consideró la asimilación de N,P,K, contenido de lignina y de carbono. Las especies forestales de clima templado producidas en los viveros de Jalisco fueron: *Pinus douglasiana, Pinus devoniana, Pinus pseudostrobus, Pinus oocarpa y Pinus greggii.* Las especies de clima tropical fueron: *Tabebuia rosea, Enterolobium cyclocarpum, Tabebuia donnell smithii, Cedrela odorata, Leucaena leucocephala, Eysenhardtia polystachya, Pithecellobium dulce*, *Eucalyptus globulus, Prosopis juliflora* y *Cupressus lindleyi*. En base a los índices de calidad de Dickson (a mayor valor de índice, mejor calidad de planta), índice de Robustez (valores menores de 6 son de buena calidad, mayores presentan deficiencias en la calidad), así como por valores de los parámetros fisiológicos, la especie que destacó en el estado de Jalisco fue *Pinus devoniana,* con un ICD de 0.63 a 1.78 y un IR de 0.7 a 2.2, con 18.6 % de lignina, 45.3% de Carbono, así como 1.3 % de Nitrógeno, 0.27 % de Fósforo y 0.60 % de Potasio. En las demás especies de clima templado los valores fueron variables, buenos en cuanto al ICD y regulares en su IR. Respecto a las especies de clima tropical, la que presentó mejores valores fue *Enterolobium cyclocarpum* con 0.22 a 0.46 de ICD, así como 4.8 a 6.4 de IR, 7 a 12 % de lignina, 44 a 45% de Carbono, 3.0 % Nitrógeno, 0.29 a 0.55 % Fósforo y 1.5 a 1.9 % de Potasio. El resto de las especies tropicales también presentaron valores aceptables de calidad de planta. Para el estado de Nayarit las especies de clima templado que se produjeron fueron: *Pinus devoniana y Pinus douglasiana.* Las especies de clima tropical fueron: *Tabebuia rosea, Enterolobium cyclocarpum, Tabebuia donnell semithii, Swietenia humilis, Cedrela odorata, Eysenhardtia polystachya, Fraxinus udhei y Hura poliandra.* En general la calidad de planta producida en los viveros forestales en esta entidad es considerada buena. De las especies de clima templado sobresale *Pinus devoniana* cuyos valores de ICD fueron de 0.45, y de IR de 1.49, con 16.4 % de lignina, 46.0% de Carbono, 1.2 % de Nitrógeno, 0.15 % de Fósforo y 0.50 % de Potasio. De las especies tropicales sobresale *Enterolobium cyclocarpum* con 1.35 y 1.32 en ICD, 7.11 en el IR, 7 a 17 % de lignina, 44 a 45% de Carbono, 3 a 4 % de Nitrógeno, 0.18 a 0.24 % de Fósforo y 0.87 a 1.77 % de Potasio. En conclusión y de manera general la planta que se produjo en los viveros forestales de ambas entidades satisfizo los parámetros de calidad; sin embargo, se recomienda continuar con trabajos similares a fin de ampliar la información al respecto.

Proyecto apoyado con recursos fiscales del INIFAP (Evaluación de la producción y la productividad de los viveros y plantaciones forestales en la Sierra Madre Occidental)

CALIDAD DE PLANTA EN DIEZ VIVEROS FORESTALES DEL ESTADO DE DURANGO

SEEDLING QUALITY IN TEN FOREST NURSERIES AT THE STATE OF DURANGO

Sigala RJA[1]*; Prieto RJA[2]; García RJL[2]; Rodríguez TDA[3]; Vera CJAG[3]; Mejía BJM[2]
[1]INIFAP-Campo Experimental "Sierra de Chihuahua"; [2]INIFAP-Campo Experimental "Valle del Guadiana";
[3]Division de Ciencias Forestales-Universidad Autónoma Chapingo.
sigala.jose@inifap.gob.mx

En México existen problemas en las actividades de reforestación, a nivel nacional la tasa anual de sobrevivencia, al año de plantado, es alrededor del 50%, teniendo como principales causas de muerte las fechas inadecuadas de plantación (36%), sequías (18%) y mala calidad de la planta (13%); el pastoreo, selección inapropiada de especies, incidencia de plagas y enfermedades, entre otros, son factores que también contribuyen a la mortalidad de la planta; por esta razón, es importante que los viveristas y plantadores evalúen las características de la planta antes de que salga del vivero, para que exista control en su calidad, lo que repercutirá en su sobrevivencia y crecimiento inicial en el sitio de plantación. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la calidad de planta producida en diez viveros forestales del estado de Durango, la cual se destina a la restauración de ecosistemas forestales; esto con el fin de tener indicadores de la eficiencia técnica del proceso productivo de dichos viveros, con la premisa de que los resultados representan la base para el análisis de la problemática y definición de estrategias para mejorar la producción de planta en el estado. De la producción del ciclo 2007-2008, se obtuvo una muestra de 2,834 plantas, mediante muestreo sistemático, considerando como poblaciones en cada vivero, las especies y el envase utilizado. En las plantas muestreadas se evaluó altura, diámetro del cuello, biomasa seca total; además, se determinó Índice de Robustez (IR), Índice de Lignificación (IL) e Índice de Calidad de Dickson (ICD), así como concentración de nutrimentos (nitrógeno, fósforo, potasio) y contenido de carbono y lignina. Los resultados, por vivero, mostraron que la principal especie producida es *Pinus engelmannii*; otras especies importantes que se producen son *P. cooperi*, *P. durangensis* y *P. arizonica*; la planta tuvo alturas medias de 5.4 a 15.1 cm, con deficiencias en diámetro del cuello, ya que en pocos casos superaron los 5.0 mm, valor mínimo considerado para la planta al salir del vivero, lo que repercutió negativamente en la robustez y calidad de la planta. Los valores promedios de ICD fluctuaron de 0.05 a 0.63; los mejores valores de ICD se obtuvieron en *Pinus engelmannii* en la mayoría de los viveros. Asimismo, se encontró que más del 90% de la planta se produce en envase de 80 y 170 cm^3, obteniéndose la planta de mejor calidad en el envase de mayor volumen. En general, todas las especies presentaron concentraciones óptimas de nitrógeno y fósforo; sin embargo, la mayoría de las plantas tuvo deficiencias de potasio. Las concentraciones de carbono estuvieron alrededor de 45.0%, mientras que el contenido de lignina varió de 9.7 a 23.3%, encontrándose relación con el IL ya que las concentraciones menores se dieron en las plantas que estuvieron sometidas a un nivel bajo de pre-acondicionamiento. Con base en los resultados obtenidos, es recomendable analizar las características de los procesos técnicos utilizados, para buscar alternativas de mejora en los viveros evaluados.

Proyecto apoyado con recursos fiscales del INIFAP (Evaluación de la producción y la productividad de los viveros y plantaciones forestales en la Sierra Madre Occidental)

Pinus greggii ENGELM., ESPECIE CON POTENCIAL PARA PLANTACIONES COMERCIALES O AGROFORESTALES EN EL ESTADO DE MICHOACÁN

Pinus greggii ENGELM., SPECIE WITH POTENTIAL FOR COMMERCIAL OR AGROFORESTRY PLANTATIONS IN THE STATE OF MICHOACAN

Muñoz FHJ [1]*, Coria AVM[2], Sáenz RJT[1], Villaseñor RFJ[1] y García MJJ[3]
[1]CE. Uruapan. Red de Plantaciones Forestales y Sistemas Agroforestales. INIFAP. [2]CE. Uruapan. Entomología. INIFAP. [3] Facultad de Agrobiología. UMSNH.
munoz.hipolitojesus@inifap.gob.mx

En Michoacán, la actividad de reforestación es de suma importancia debido a la gran superficie forestal perturbada, estimada en aproximadamente 1'356,000 ha, con un ritmo de deterioro de 35,000 ha/año (COFOM, 2002). En la entidad se han establecido plantaciones a partir de 1960, empleando especies de los géneros *Pinus, Eucalyptus* y *Cupressus* entre las más importantes. Los resultados de las reforestaciones establecidas presentan tasas promedio de supervivencia del 37.8%, al año siguiente de su establecimiento. Entre los principales factores causantes de la mortandad se puede citar: Una selección inadecuada de especies y procedencias, mala calidad de planta, deficiente preparación del sitio de plantación, fecha de plantación tardía, insuficiente protección contra incendios y pastoreo, además de una deficiente cultura de respeto y cuidado de las plantaciones forestales (Sáenz y Lindg, 2004). *P. greggii* ha sido utilizado en plantaciones forestales fuera de su área de distribución natural, expresando buena adaptación en suelos degradados, resistencia a plagas, enfermedades y a condiciones de baja precipitación pluvial. Además de que la semilla tiene una gran demanda a nivel nacional e internacional para el establecimiento de ensayos y de programas de plantaciones forestales. El objetivo del presente trabajo fue cuantificar el crecimiento y productividad de plantaciones forestales establecidas con *Pinus greggii* en el estado de Michoacán. Esta especie en su área de distribución natural produce de 5 a 13 m^3/ha/año. En un ensayo de dos procedencias del estado de Hidalgo de *P. greggii* realizado en el Campo Experimental Forestal "Barranca de Cupatitzio", municipio de Uruapan, en suelo andosol, a 3 x 3 m y a la edad de 14.6 años, el incremento medio anual en altura (IMAA), diámetro (IMAD) y volumen (IMAV), por procedencia corresponden respectivamente a: Carretera Atezcan-Molango, 1.05 m/año, 1.6 cm/año y 11.5 m^3/ha/año y la procedencia de Jacala con 0.94 m/año, 1.7 cm/año y 12.4 m^3/ha/año. En un ensayo de 6 especies y 12 procedencias del género *Pinus*, realizado, en el mismo campo experimental, los resultados a 14 años, las especies más sobresalientes en incremento en altura fueron: *P. greggii* (1.05 m/año), *P. herrerae* (1.02 m/año) y *P. patula* (1.01 m/año), se concluye que las mejores especies en supervivencia y crecimiento en altura fueron para *P. greggii* y *P. herrerae*. Los resultados del Arboretum, del mismo campo experimental, son menos significativos por la gran competencia con las especies aledañas y el bosque natural, alcanzando un IMAA de 0.68 m/año, IMAD de 0.9 cm/año e IMAV de 6.4 m^3/ha/año. Los crecimientos de *P. greggii* en un huerto semillero sexual establecido en Morelia, en suelo vertisol, a la edad de 5 años de edad presento un IMAA de 1.15 m/año y el IMAD fue de 1.54 cm/año. Los resultados de plantaciones agroforestales en la modalidad de cultivo en callejones, a la edad de 11 años en suelos andosoles y con espaciamientos de 3.5 x 2.0 y 2.50 x 2.50 m, el IMAA fue de 0.98 m/año y 1.03 m/año, e IMAD de 1.85 y 1.81 cm/año respectivamente, mientras que a la edad de seis años en espaciamientos de 2 x 4 y 2.5 x 4 m, el IMAA corresponde a 1.23 y 1.57 m/año e IMAD de 2.06 y 1.94 cm/año. Se concluye que debido al crecimiento y adaptación de *P. greggii* a las condiciones edafo-climáticas de la entidad, se podría considerar como una especie potencial para emplearse en el establecimiento de plantaciones forestales comerciales o agroforestales en el estado de Michoacán.

ÁREAS POTENCIALES PARA PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES DE ESPECIES TROPICALES

POTENTIAL AREAS FOR FOREST COMMERCIAL PLANTATIONS OF TROPICAL SPECIES

Ávila MLA,[1] Aguilar GS[1]
[1]Dicifo - Universidad Autónoma Chapingo
forestwomen@yahoo.com.mx

En los últimos años el sector forestal ha venido incrementando la producción de madera proveniente de plantaciones forestales comerciales, para disminuir la presión que existe hacia los bosques naturales; aunado con la importancia de los bosques tropicales y las maderas que se producen tal como la caoba (*Swietenia macrophylla*) y el cedro (*Cedrela odorata*) que tienen un mercado muy importante en el ámbito nacional e internacional. En México donde se encontraron los principales macizos forestales con estas especies como guías para su aprovechamiento son los estados de Quintana Roo y Campeche, por lo que la presente investigación se está desarrollando en los municipios de Felipe Carrillo Puerto, Othón P. Blanco y José María Morelos en el estado de Quintana Roo. El objetivo del trabajo es obtener las áreas con potencial para plantaciones forestales comerciales y sistemas agroforestales como una alternativa para la reconversión productiva de áreas agrícolas?, con la finalidad de contar con estrategias para impulsar la actividad forestal en el Centro y Sur de Quintana Roo. La metodología aplicada es la del ordenamiento territorial (OT), ya que éste es un proceso de compatibilización de las actividades de usos de los recursos naturales y ocupación del espacio territorial con las características y cualidades del ambiente natural y antropogénico que permita la derivación de bienestar social para todos los grupos humanos involucrados y que sea sostenible a través de la conservación de los recursos para generaciones futuras (Gómez, 1994). Se analiza y considera el subsistema natural. Los objetivos del OT van dirigidos al uso sustentable de los recursos, considerando tanto el carácter natural como social y económico del territorio (Palacio *et al*, 2004). En el subsistema natural se analizaron variables como temperatura, precipitación, suelo, vegetación y geología. El análisis de las variables se hizo mediante bases de datos e información geográfica digitalizada del INEGI escala 1:250000. Se determinó trabajar con cuatro especies forestales tropicales Caoba, Cedro, Sacchaca (*Dendropanax arboreus*), Ciricote (*Cordia dodecandra*) y para los cuales se determinó tipo de suelo, precipitación requerida, temperatura, tasas de crecimiento. En el subsistema natural se hizo un análisis de las distintas condiciones de suelos, geología y tipos de vegetación y se obtuvieron 14 clases fisiográficas, las clases predominantes son la provincia fisiográfica Karst y Lomeríos de Campeche, vegetación predominante selvas mediana y bajas subperennifolias y subcaducifolias y la provincia fisiográfica Karst Yucateco, vegetación predominante selvas mediana y bajas subperennifolias y subcaducifolias. Los suelos predominantes son del tipo rendzinas, gleysol y litosol. Se determinó que existen dos regiones socioeconómicas la zona Maya y la zona Sur. Las principales actividades económicas son la agricultura, la ganadería, la apicultura, la explotación forestal, el chicle y la pesca. De acuerdo con los tipos de suelos y su uso se encontró que 490,186 ha existen áreas optimas para plantaciones de caoba; 2’357,972 ha para cedro, 2’781,195 ha para Sacchaca y 2’791,940 ha para ciricote.

EVALUACIÓN DE PLANTACIONES FORESTALES AFECTADAS POR EL HURACÁN DEAN EN EL SITIO EXPERIMENTAL SAN FELIPE BACALAR, QUINTANA ROO

ASSESSMENT OF FOREST PLANTATIONS DAMAGED BY DEAN HURRICANE IN THE EXPERIMENTAL SITE SAN FELIPE BACALAR, QUINTANA ROO

Rodríguez SB[1*], García CX[1], Puc KR[2]
[1]INIFAP-CIRSE, [2]ITCH.
rodríguez.bartolo@inifap.gob.mx

El huracán Dean, es el fenómeno meteorológico mas reciente que afectó el estado de Quintana Roo, ocurrido del 20 al 21 de 2007, afectó a los Municipios de Othón Pompeyo Blanco, Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos, con una superficie de 1´383 937 ha de vegetación y zonas forestales con una, trayectoria del "ojo" que atravesó el área del Sitio Experimental San Felipe Bacalar, dañando severamente infraestructura y áreas naturales de los distintos tipos de vegetación que se localizan en esa zona, entre ellas, plantaciones forestales de caoba con edades entre 5 a 43 años, con una superficie 68.04 ha. El objetivo de este trabajo fue estimar los daños ocasionados por el Huracán Dean en las plantaciones forestales del Sitio Experimental San Felipe Bacalar. Se utilizó un diseño de muestro al azar simple, con sitios circulares de 500 m2 georeferenciados. Se definieron 7 condiciones de afectación del arbolado Condición y se registró en diámetro normal (cm), diámetro de copa promedio (m), altura total (m), altura de fuste limpio (m), vigor, y porcentaje de daño en la copa, tallo y raíz. En una superficie de 8 mil ha, en la selva mediana subperennifolia se estimaron 89 especies arbóreas y 26 familias, que representan 831 árboles por ha. De toda la diversidad de especies arbóreas, la selva mediana presenta el 77% en tanto las plantaciones de enriquecimiento representan el 34% y las plantaciones con dosel protector el 19%. De manera general se encontró que las plantaciones más afectadas fueron las de menor edad (menores de 20 años) tuvieron un porcentaje de afectación hasta del 47%; en tanto las parcelas de mayor edad (mayores de 20 años), sufrieron una afectación ligera. Las plantaciones bajo manejo, principalmente con aclareos presentaron el menor daño (20%), además de tener madera con dimensiones comerciales, en tanto las plantaciones pequeñas, todo su volumen representa de madera dañada representa poco valor comercial y pérdida para el plantador.

DESARROLLO DE *Cordia dodecandra* (SIRICOTE) EN PLANTACIONES FORESTALES

Cordia dodecandra (SIRICOTE) DEVELOPMENT IN FOREST PLANTATIONS

Sánchez MA[1]*, García CX[1], Couoh DLG[1],
[1]Campo Experimental Edzná. C.I.R. Sureste-INIFAP.
sanchez.antonio@inifap.gob.mx

Entre las especies de importancia comercial, se encuentran aquellas que presentan crecimientos muy lentos y que su cosecha puede ser después de los 50 años de plantada; también existen especies con crecimientos rápidos o moderados, en donde se puede lograr su cosecha en turnos desde 7 hasta 20 años, dependiendo del objetivo final del aprovechamiento. Entre las especies de lento crecimiento resalta, por la belleza de su madera, el siricote, lo que la hace muy demandada, pero con poca oferta de la misma, por lo que es necesario abastecer dicha demanda mediante el su establecimiento y posterior aprovechamiento, en plantaciones forestales comerciales. *Cordia dodecandra* (siricote), es una especie de lento crecimiento, que se distribuye en México en la Vertiente del Golfo, desde el centro de Veracruz hasta la Península de Yucatán y en la depresión central de Chiapas. Especie dominante de selva baja caducifolia y subcaducifolia; se le localiza desde el nivel del mar hasta los 500 m de altitud. La albura de la madera es color crema amarillento cambiando a pardo, con vasos grandes y rayos cortos y conspicuos, el duramen presenta una coloración muy oscura, con tonos más claros, haciéndola una de las maderas tropicales más vistosas. Se le utiliza para la producción de chapa, para la elaboración de muebles, esculturas, artículos torneados, mangos de herramientas, etc. La metodología para la realización del ensayo, que incluyó otras especies, consistió en: identificación de la especie, ubicación de áreas para colecta y selección de arbolado, recolección de semillas, caracterización de semillas en laboratorio, producción de plantas, selección de las áreas para plantación en suelos luvisol, vertisol y rendzina con fertirriego y un testigo sin fertirriego, preparación del terreno, la distancia de plantación fue 2 x 4 m, con un diseño estadístico de parcelas apareadas, control de maleza, aplicación de podas, y mediciones dasométricas de las especies. Los resultados para el siricote muestran que la época de maduración de los frutos y semillas son los meses de abril a junio. El número de semillas por kilogramo es de 385, con una pureza del 100%, y una germinación, en fresco, del 80%, no requiriendo ningún tratamiento pre-germinativo. El siricote es una especie que, en condiciones naturales, presenta lento crecimiento en altura y diámetro, sin embargo en este ensayo se pudo observar que al año y nueve meses presentaba un crecimiento en altura, en suelo tipo Luvisol con fertirriego, de 2.8 m (en promedio) con una supervivencia del 100 %, así mismo se observaron buenos crecimientos en el suelo tipo Vertisol con fertirriego, con altura promedio de 2.58 m y una supervivencia del 98%, en el suelo tipo Rendzina con fertirriego, con alturas de (2.45 m y supervivencia de 96.0%; los crecimientos que se obtuvieron en el testigo, ubicado en suelo tipo Rendzina con temporal, tuvieron una altura promedio de 2.15 m y una supervivencia de 96.0%. En términos generales existen excelentes respuestas de la especie a los características de los suelos y al temporal, por lo que se puede concluir que esta especie presenta condiciones adecuadas de crecimiento y supervivencia, para ser establecida en plantaciones en cualquiera de los tipos de suelos mencionados anteriormente.

EVALUACIÓN DE TRES PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES TROPICALES DE ESPECIES DE RAPIDO CRECIMIENTO EN MICHOACÁN

EVALUATION OF THREE COMMERCIAL TROPICAL FOREST PLANTATIONS OF FAST GROWTH SPECIES IN MICHOACAN

Muñoz FHJ [1]*, Sáenz RJT[1], Villaseñor RFJ[1] y Orozco GG[1]
[1]CE. Uruapan. Red de Plantaciones Forestales y Sistemas Agroforestales. INIFAP.
munoz.hipolitojesus@inifap.gob.mx

Durante los últimos años, en el estado de Michoacán, se ha dado una mayor importancia al establecimiento de plantaciones forestales comerciales con especie tropicales de rápido crecimiento, ya que en el 26% se utilizan especies como *Acrocarpus fraxinifolius, Tectona grandis* y *Eucalyptus camaldulensis* y solamente el 6% se destina a especies nativas. Sin embargo, no se tiene conocimiento sobre el crecimiento y adaptación de las diversas especies exóticas establecidas en condiciones del trópico seco de la entidad. El objetivo fue evaluar el crecimiento en altura y diámetro, así como supervivencia e incrementos de *Tectona grandis* L. (teca); *Acrocarpus fraxinifolius* Wight y Arn. (cedro rosado) y *Gmelina arborea* Roxb. (melina), establecidas en el municipio de Múgica, Michoacán. Estas fueron establecidas en suelo vertisol pélico, con clima semiseco cálido con lluvias en verano. Exposición zenital y pendiente menor al 3% y una altitud media de 291 m. Las plantaciones se establecieron con un diseño de marco real de 4 x 2.70 m y de 4 x 2 m. Se realizaron podas, limpias o deshierbes y así como riego rodado, durante la época de estiaje. Para la toma de datos se levantaron sitios circulares de 250 m^2 (radio de 8.92 m). Las variables dasométricas evaluadas fueron: Diámetro del tocón, diámetro normal (DAP), altura total, altura de fuste limpio, diámetro de copa. Así como las variables cualitativas: Vigor, tipo de fuste, clase silvícola, estado fitosanitario, etc. En total se levantaron 34 sitios en una superficie de 27 ha, que corresponde a una intensidad de muestreo de 0.031%. Los mejores crecimientos en diámetro normal (DAP) y altura total los presento *G. arborea*, a la edad de 2.5 años con 14.71 cm, y 11.62 m respectivamente, seguido de *A. flaxinifolium,* a la edad de 4 años con 11.69 cm y 11.15 m, y finalmente *T. grandis* a la edad de 3 años con 11.48 cm y 10.07 m. Los incrementos medios anuales en diámetro y altura total (IMAD e IMAA), respectivamente, corresponden, a *G. arborea* con 5.88 cm/año y 4.65 m/año*, T. grandis* 3.83 cm/año *y* 3.36 m/año y *A. flaxinifolium* de 2.92 cm/año y 2.79 m/año. Estos resultados confirman lo mencionado por Boulet (1977), donde cita que *G. arborea* plantado en el área favorable, logra en su etapa inicial un IMAA de 1.50 m/año y comparado los resultados en el municipio de Múgica, esta especie presento un IMAA de 4.65 m/año, lo que indica el gran potencial de crecimiento superando el IMAA reportado por este mismo autor. La mayor supervivencia, la alcanzo *T. grandis* con el 92.59%, *G. arborea*, 90.30% y *A. flaxinifolium,* 83.14%. El estado fitosanitario fue sano en el 100%, ya que a la fecha de medición no se encontraron evidencias de plagas o enfermedades, en ninguna de las tres especies evaluadas. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Patiño *et al.,* (1993); Reforesta Mexicana (2004), y Benavides (2005), quienes reportaron en diferentes estudios de evaluación de especies tropicales de rápido crecimiento en el Campo Experimental de Escárcega, Campeche y en el municipio de las Choapas, Veracruz, y en La Huerta, Jalisco, respectivamente donde *G. arborea* fue la especie que demostró el mayor crecimiento en altura, así como una mejor adaptación y desarrollo de acuerdo a las variables evaluadas. Se concluye que las tres especies presentaron buena adaptación a las condiciones edafo-climáticas del trópico seco de Michoacán, sobresaliendo *G. arborea*, por ser la especie que mostró los mejores crecimientos e incrementos, a pesar de presentar la menor edad, lo que demuestra el buen potencial de crecimiento de esta especie. No obstante, de los resultados obtenidos en el presente trabajo, se requiere continuar con estudios sobre la adaptación de las especies introducidas en las diferentes condiciones climáticas de la entidad, así como en la detección de plagas y enfermedades que pudieran presentarse a lo largo del turno de las plantaciones forestales comerciales establecidas en la entidad.

EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES DEL ESTADO DE JALISCO

GROWTH EVALUATION OF FOREST PLANTATIONS IN THE STATET OF JALISCO

Rueda SA[1] *, Benavides SJD[1], Prieto RJA[2]
[1]Campo Experimental Centro Altos de Jalisco. CIRPAC-INIFAP. [2] Campo Experimental Valle del Guadiana. Durango. Dgo. CIRNOC-INIFAP.
rueda.agustin@inifap.gob.mx

En México, en los últimos años se ha dado un fuerte impulso a las plantaciones forestales comerciales y de restauración, ello con el propósito de disminuir la presión sobre los bosques nativos y dar opciones de ingresos y empleos a los propietarios de terrenos empobrecidos o desmontados para actividades agropecuarias. Dichas plantaciones pueden utilizarse como materia prima para madera, celulosa, carbón y proporcionar diversos servicios ambientales. Sin embargo, las plantaciones establecidas con fines de protección y comerciales, en su mayoría tienen bajas tasas de supervivencia, aunque se tienen excepciones en plantaciones que han tenido una adecuada selección de especies, han ubicado bien las áreas de plantación y se ha dado un apropiado establecimiento y seguimiento en sus primeras etapas de desarrollo. Las plantaciones que presentan problemas, tienen carencias que deben mejorarse para asegurar altas tasas de sobrevivencia en diferentes condiciones de suelo, clima y fisiografía. A la fecha se carece de información específica que permita dar recomendaciones a nivel predio para asegurar el establecimiento y productividad de las plantaciones establecidas. Por lo anterior, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), actualmente tiene en desarrollo el proyecto sobre "Evaluación de Plantaciones Forestales en el Estado de Jalisco" y como propósitos específicos determinar la productividad y sustentabilidad de las plantaciones establecidas; para ello, se han realizado evaluaciones dasométricas y se han definido las tasas de sobrevivencia, así como las probables causas de éxito y/o fracaso, con la finalidad de proponer alternativas de solución para mejorar su manejo y asegurar el establecimiento de las plantaciones forestales en esta entidad. La metodología para la selección de las plantaciones forestales evaluadas, consistió en delimitar sitios circulares de 250 m^2 bajo un muestreo al azar. Según el padrón de la CONAFOR, de 2001 a 2008 se han establecido 235 plantaciones forestales comerciales. Algunas plantaciones han sufrido incendios, los cuales han destruido casi la totalidad del arbolado, en estas circunstancias ha sido difícil encontrar arbolado sano para evaluar el crecimiento. Algunas otras tienen altas tasas de mortalidad debido a: falta de manejo, inadecuadas fechas de la plantación, inapropiado tamaño de la planta y presencia de plagas e incendios forestales, entre otros. Actualmente se tienen avances con la evaluación de 21 plantaciones forestales comerciales, las cuales se ubican en los municipios de Zapopan (2), Zapotlanejo (9), San Agustín (1), Sayula (2), Atemajac de Brizuela (1), Cuquío (2), Ixtlahuacan del Río (1), Ignacio Cerro Gordo (2) y Atotonilco (1). La superficie de las plantaciones varían de 5 a 41 ha, y las especies forestales más utilizadas han sido: *Eucalyptus globulus, Eucalyptus camaldulensis, Eucalyptus cinerea, Pinus douglasiana, Pinus cembroides, Pinus devoniana y Pawlonia elongata.* Se cuenta con la base de datos dasométricos, sobreviviencia, cobertura, vigor y estado fitosanitario, así como archivos fotográficos, croquis de ubicación de plantaciones y distribución de sitios de muestreo de las plantaciones forestales evaluadas.

Proyecto apoyado con recursos fiscales del INIFAP (Evaluación de la producción y la productividad de los viveros y plantaciones forestales en la Sierra Madre Occidental).

EVALUACIÓN DE DOS PLANTACIONES DE *Tectona grandis* EN EL ESTADO DE COLIMA

EVALUATION OF TWO *Tectona grandis* PLANTATIONS IN THE STATE OF COLIMA

Sigala RJA[1]*, Orozco GG[2], Muñoz FHJ[2], Sáenz RT[2], Villaseñor RF[2]
[1]INIFAP-Campo Experimental "Sierra de Chihuahua". [2]INIFAP-Campo Experimental Uruapan.
sigala.jose@inifap.gob.mx

El gobierno del estado de Colima preocupado por el aumento de la tasa de deforestación y las necesidades de materia prima para el abastecimiento de la industria forestal, a partir del año 2003 implementó el Programa de Plantaciones Comerciales de Colima (PRODEPLAN). El presente trabajo tiene el propósito de generar información técnica sobre el comportamiento, adaptación y crecimiento de teca (*Tectona grandis*), especie que más se utiliza en los programas de plantaciones forestales, al ser de rápido crecimiento. Se evaluaron dos plantaciones de teca con diferentes condiciones de cultivo. La primera plantación está ubicada en el paraje El Tecuán, Villa de Álvarez, Colima y fue establecida en el 2003. En el sitio existe un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, el terreno presenta exposición cenital, pendiente de 2%, y una altitud de 510 m. La segunda plantación está ubicada en el ejido la caja en Comala, Colima y fue establecida en el 2007. El clima es cálido subhúmedo, el terreno presenta exposición cenital, pendiente de 3%, y una altitud de 653 m. La medición y toma de datos fue en el mes de octubre del 2008, y se evaluó altura, diámetro a la altura de pecho, diámetro normal, incremento medio anual en altura (IMAA) e incremento medio anual en diámetro (IMAD). La plantación de La Caja presentó una altura promedio de 5.26 m y diámetro de 4.68 cm, un IMAA de 2.63 m/año, e IMAD de 2.34 cm/año. Dicha plantación superó el desarrollo alcanzado por *T. grandis*, en los estados de Jalisco (IMAA=0.84 m/año e IMAD=1.76 cm/año) (1), y Veracruz (IMAA=1.58 m/año e IMAD=2.1 cm/año) (3). Mientras que la plantación de El Tecuán presentó una altura promedio de 6.91 m, y un diámetro de 5.30 cm, con un IMAA de 1.38 m/año, e IMAD de 1.06 cm/año, la cual supera los resultados obtenidos por Gómez (1989) para *T. grandis* en Campeche, ya que el autor reportó un IMAA de 0.36 m/año y un IMAD de 0.56 cm/año. Los resultados para ambas plantaciones aún resultan bajos. Respecto a la variable supervivencia, no se observaron diferencias significativas entre las dos plantaciones ya que ambas presentaron una supervivencia del 100%. Asimismo, en el aspecto fitosanitario, las plantaciones no han presentado ningún problema. Con estos resultados, se ha observado que *Tectona grandis* presenta un buen desarrollo y puede considerarse como especie potencial para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales tropicales en el estado de Colima.

Proyecto apoyado con recursos fiscales del INIFAP (Evaluación de la producción y la productividad de los viveros y plantaciones forestales en la Sierra Madre Occidental)

DINAMICA DEL CRECIMIENTO DEL NEEM EN EL CENTRO DE TAMAULIPAS

NEEM GROWTH DYNAMICS IN CENTRAL TAMAULIPAS

García GMA[1]*, Garza CRD[1], De la Garza CM[1]
[1] INIFAP-CIR-Noreste-Campo Experimental Río Bravo
garcia.miguelangel@inifap.gob.mx

El árbol del neem (*Azadirachta indica* A. Juss. Meliaceae), es originario del sureste asiático, se le encuentra en abundancia en África Occidental y América Latina, alcanza un poco mas de 10 m de altura, sus flores son blancas y los frutos amarillos o verdes con una semilla en cada uno. Durante los últimos años se han publicado en México los beneficios del neem para la salud humana, ya que todas las partes del árbol poseen propiedades medicinales, se le considera purificador del aire, auxiliar en el combate contra la fiebre palúdica y el cólera. Mientras que la savia que desprende su tronco constituye un estimulante para la piel y las membranas mucosas, y los extractos acuosos (azadiractina) producen efectos repelentes, antialimentarios, o bien regula la fecundidad y la oviposición de algunas especies de insectos plaga. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue determinar la dinámica de crecimiento del neem. El trabajo se realizó en Llera, Tamaulipas (24º 04' 18''LN y 99º 03' 30'' LO y 278 msnm), donde el clima es semicálido, con precipitación anual de 750 mm y temperatura media anual de 24°C, en un suelo arcillo-limoso. El estudio se desarrolló bajo temporal y para la siembra se utilizaron plántulas producidas en invernadero y transplantados 84 árboles en noviembre de 2001, con una separación de 6 m entre hileras y 6 m entre plantas. Las variables de respuesta medidas fueron ancho de copa de norte a sur (ACNS), ancho de copa de este a oeste (ACEO), altura de planta (ALT) y diámetro de tallo (DT). La información se evaluó mediante un análisis de varianza con el programa SAS y la comparación de medias con la prueba de Tukey ($p<0.05$). Para ACNS se observaron diferencias significativas entre años, donde la menor ACNS (141.4 cm) fue observada en 2003, la cual se incrementó linealmente ($r^2=0.95$) hasta alcanzar los mayores valores (646.5 cm) durante 2008. La menor ACEO se observó en 2003 (141.7 cm), incrementándose linealmente ($r^2=0.94$) hasta alcanzar el valor mas alto (632.5 cm) en 2008. La mayor altura de la planta fue observada en el 2008 (8.3 m) y la menor en el 2003 (2.4 m). En 2003 se observó el menor diámetro de tallo (2.7 cm), el cual se incrementó hasta alcanzar el mayor diámetro en el 2008 (19.8 cm). Se concluye que la mayor dinámica de crecimiento del neem por efecto de años se presento en el 2004, superando en más de 58 % a los restantes años de evaluación. Asimismo, los resultados obtenidos indicaron que las condiciones de suelo y clima en la región son ideales para el establecimiento y crecimiento del neem para su posterior utilización como producto medicinal y como un producto natural alternativo al uso de sustancias químicas.

EVALUACION DEL CRECIMIENTO INICIAL DE UNA PLANTACION MIXTA DE ESPECIES TROPICALES EN VERACRUZ

EVALUATION OF THE INITIAL GROWTH OF A MIXED PLANTATION OF TROPICAL SPECIES IN VERACRUZ

López AJL[1]*, Sánchez MV[1], Hernández ME[1]
[1]C. E. El Palmar, INIFAP
lopez.joseluis@inifap.gob.mx

En 1994, en el Campo Experimental El Palmar, Veracruz, se estableció una plantación mixta con ocho especies tropicales forestales con la finalidad de proponer una estrategia asociativa de especies maderables al productor. En este estudio se evaluó, en sus primeros cinco años, el crecimiento y desarrollo de dichas especies bajo cuatro tratamientos: a) Procedencia local sin fertilización, b) Procedencia foránea sin fertilización, c) Procedencia local con fertilización y, d) Procedencia foránea con fertilización; y un primer aprovechamiento de *Gmelina arborea* al cuarto año. Las Procedencias foráneas las constituyeron fuentes de Jalisco, Chiapas, Campeche y la región del Uxpanapan. La fertilización consistió en la aplicación de 200 g de triple 17 al inicio de la plantación. Se empleó un modelo mixto para mediciones repetidas, se analizaron las variables altura, diámetro normal y diámetro de copa en las ocho especies, encontrándose que, en general, el empleo de la procedencia local con y sin fertilización registró los mayores valores promedio antes y después de la extracción de *Gmelina*. Las dos especies más sobresalientes bajo estas consideraciones fueron *Gmelina arborea* (altura = 6.53 – 6.95 m; diámetro normal = 0.08 m; diámetro de copa = 3.60 – 3.61 m) y *Tabebuia donnell-smithii* (altura = 4.13 – 4.65 m; diámetro normal = 0.04 – 0.05 m; diámetro de copa = 2.09 – 2.34 m) obteniendo las mayores tasas de crecimiento en altura y diámetro normal promedio en el experimento (Cuadro1)

Cuadro 1. Incremento medio anual en altura, diámetro y diámetro de copa en las ocho especies tropicales de la plantación mixta a los 5 años de establecida.

Especie	Altura (m/año)	Diámetro normal (m/año)	Diámetro de copa (m/año)
Cedrela odorata	0.95	0.006	0.06
Cordia allidora	0.56	0.008	0.19
Tabebuia rosea	0.88	0.006	0.05
Tectona grandis	1.04	0.012	0.40
Tabebuia donnell-smithii	1.47	0.017	0.53
Swietenia macrophylla	0.92	0.008	0.22
*Enterolobium cyclocarpum**	1.12	0.011	0.08
*Gmelina arborea***	4.23	0.044	0.33

* A los tres años. ** A los cuatro años.

CRECIMIENTO EN DIÁMETRO Y ALTURA DE UNA PLANTACIÓN MIXTA DE ESPECIES TROPICALES EN EL CAMPO EXPERIMENTAL EL PALMAR, VER. MÉXICO

DIAMETER AND HEIGHT GROWTH OF A TROPICAL MIXED SPECIES PLANTATION IN THE FOREST STATION THE PALMAR, VER. MÉXICO

Hernández ME[1*], López AJL[1] y Sánchez MV[1].
[1]Campo Experimental el Palmar-INIFAP
hernandez.edgar@inifap.gob.mx

Entre las especies forestales de clima tropical con mayor importancia económica para el establecimiento de plantaciones se encuentran *Cedrela odorata, Swietenia macrophylla, Tectona grandis* y *Cordia alliodora*; sin embargo, existen pocas referencias acerca de su crecimiento al asociarlas, esto ha sido una de las razones por las cuales no se han establecido plantaciones mixtas extensivamente. Por lo que el objetivo del presente trabajo fue analizar el crecimiento de dichas especies. En el caso de la asociación de *Cedrela odorata – Cordia alliodora* se implementó un diseño de bloques completamente al azar bajo cuatro tratamientos experimentales, T1 sin fertilización y procedencia local, T2 sin fertilización y procedencia foránea, T3 con fertilización y procedencia local, T4 con fertilización y procedencia foránea, en una plantación mixta de cinco años de edad, con Tec*tona grandis – Swietenia microphylla* se establecieron cuatro parcelas satélites con un solo tratamiento T1 sin fertilización y procedencia local, ambos experimentos se establecieron en el Campo Experimental el Palmar, Ver. Las variables que se utilizaron para medir el crecimiento fueron el diámetro y altura. Los datos obtenidos se analizaron con el paquete SAS y el procedimiento GLM con medidas repetidas (SAS, 2002), la especie, el tratamiento, la repetición y las interacciones tratamiento-especie y tratamiento repetición fueron consideradas como las fuentes de variación entre sujetos; y la fecha de medición la fuente de variación dentro de los sujetos. Las diferencias de crecimiento en diámetro y altura entre especies y entre fechas de medición por especie se evaluaron estadísticamente mediante Fisher LSD ($p \leq 0.05$). En la asociación *Cedrela odorata–Cordia alliodora* existen diferencias altamente significativas ($p<0.0001$) en altura y diámetro para la interacción de los tratamientos con la especie, siendo el cedro con T1 el mejor, con crecimiento promedio en diámetro de 8.5 cm y en altura de 664 cm, para Cordia la interacción con mejor respuesta fue con el T1, con un crecimiento promedio de 489 cm en altura y 5.7 cm en diámetro, sin embargo, en ninguna combinación de esta especie con los tratamientos fue mejor que el cedro. En el caso de *Tectona grandis* y *Swietenia macrophylla* mostraron diferencias altamente significativas ($p<0.0001$), de las dos especies se observo que *Tectona grandis* tuvo un mayor crecimiento promedio con 983 cm en altura y 10.9 cm en diámetro mientras que en *Swietenia macrophylla* se observo un crecimiento promedio de 858 cm en altura y 8.5 cm en diámetro. Aun sin la aplicación de ningún tratamiento para las especies *S. macrophylla* y *T. grandis estas* obtuvieron los mejores resultados en altura y diámetro con respecto a *Cedrela* y *Cordia*.

EFECTO DE LA DENSIDAD DE PLANTACIÓN EN EL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE MEZQUITE (*Prosopis leavigata*) EN NUEVO LEÓN, MÉXICO

EFFECT OF DENSITY PLANTATION IN THE GROWTH AND BIOMASS PRODUCTION OF MEZQUITE (*Prosopis leavigata*) IN NUEVO LEON, MEXICO

Martinez, M. J[1].
Campo Experimental General Terán, CIR Noreste-INIFAP
jmtz_medina@hotmail.com

En México existen alrededor de 3.5 millones de hectáreas con mezquite distribuidas en los ecosistemas de las zonas áridas y semiáridas, en donde la sobreexplotación ha provocado disturbios y consecuentemente ha generado procesos de desestabilización del ecosistema en que se encuentra; en Nuevo León la situación es similar en las 588 mil hectáreas con mezquite. En México los estudios relacionados con densidades de población son escasos y están orientados principalmente hacia la caracterización de las poblaciones naturales. El objetivo del estudio fue determinar el efecto de tres densidades de población en el crecimiento y producción de biomasa de mezquite. El estudio se realizó en el Campo Experimental General Terán, Nuevo León, Méx., ubicado a los 25° 18' de latitud Norte, 99° 35' de longitud Oeste, y a 265 de altitud, con una precipitación anual de 727 mm y una temperatura media anual de 22.4°C; el suelo es Vertisol con pH de 8.3. En agosto de 1998 se establecieron plantas de *Prosopis leavigata* en tres densidades de plantación: 10 x 5, 5 x 5 y 2 x 2 m, que corresponden a 200, 400 y 2,500 plantas por hectárea, respectivamente. La plantación creció bajo temporal con excepción de aplicación de agua de riego en su establecimiento. En mayo de 2008 se registró altura del árbol (m), diámetro de copa (m) y diámetro a la base del fuste (cm); la estimación de biomasa se realizó a través de una ecuación de regresión obtenida previamente. Estas variables se analizaron mediante un diseño experimental completamente al azar, los promedios se compararon con la prueba DMS (0.01). El crecimiento y la producción de biomasa de mezquite fue estadísticamente diferente ($P \leq 0.01$) entre los tratamientos para todas las variables. En la densidad de 2,500 árboles por hectárea, la altura promedio fue de 5.50 m, la cual representa un incremento de 17 y 9% con respecto a las densidades de 200 y 400 árboles por hectárea, respectivamente. Contrario a lo anterior, los árboles plantados en las densidades menores tuvieron un mayor crecimiento en el fuste y en la copa. En las densidades de 200 y 400 árboles por hectárea el diámetro basal del fuste fue de 19.3 y 18.6 cm, respectivamente, lo cual representa un aumento de 37 y 32%; el diámetro de la copa del árbol fue de 6.39 y 6.0 m, lo cual fue superior en 42 y 36% con respecto a la mayor densidad. La mayor producción de biomasa también ocurrió en dichas densidades, los cuales alcanzaron un peso de 129.93 y 110.29 kg por árbol en contraste con 63.01 kg en la densidad de 2,500 árboles por hectárea, los incrementos fueron del orden de 104 y 75%. Los datos obtenidos indican el potencial de la productividad esperada en plantaciones de mezquite y la selección de la densidad dependerá del objetivo de la plantación.

VOLUMEN COMERCIAL DE *Pinus greggii* ENGELM. EN ARTEAGA, COAHUILA

COMMERCIAL VOLUME OF *Pinus greggii* ENGELM. IN ARTEAGA, COAHUILA

Aguilar CJ[1]*, Cornejo OEH[1], Méndez GJ[1], Valencia MS[1].
[1]Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
jesuscerda@gmail.com

La predicción del volumen de árboles individuales con base en variables de fácil medición en el campo, es una herramienta fundamental para la estimación de existencias en plantaciones comerciales, aunado a esto, se convierte en un punto básico para decidir en la gestión forestal, debido a que mayormente los bosques y plantaciones forestales son valorados económicamente con base en la cantidad (volumen) de madera que éstos producen (Salas *et al*., 2005). Por tal razón, el objetivo del presente trabajo fue determinar el volumen de fuste comercial en un ensayo de progenie de *Pinus greggii* Engelm., establecido hace 16 años en Arteaga, Coah., mediante la prueba y selección de seis ecuaciones alométricas. La plantación contaba con una densidad de 920 árboles ha^{-1} de los cuales se seleccionaron un total de 30 árboles, representando todas las categorías diamétricas y de alturas existentes, además que estuvieran libres de plagas y enfermedades. Los árboles se derribaron mediante derribo direccional; el fuste de cada árbol se dividió en secciones de un metro de longitud desde la base hasta donde el diámetro superior fuera igual a cinco centímetros. El volumen comercial individual se obtuvo a través de la suma de los volúmenes individuales de cada sección del fuste en que fue dividido, dichos volúmenes fueron estimados con la fórmula de Newton; con los valores obtenidos se probaron seis modelos alométricos propuestos por Gayoso *et al.* (2002) y Sanquetta *et al.* (2002), para estimar la fitomasa, empleando las variables diámetro normal y altura total. La selección y prueba de los modelos se realizó utilizando el paquete estadístico Statistical Analysis System (SAS), versión 9.1. La muestra analizada presenta un diámetro normal promedio de 10.6 cm con un rango de 4.9 a 15.3 cm y un error estándar de 0.57; y una altura promedio de 6.9 m con un rango de 4.2 a 8.71 m y un error estándar de 0.23. El mejor modelo que se ajustó al volumen comercial para *Pinus greggii* fue el 6 (Cuadro 1). Con el modelo 6, se estimó el volumen comercial del ensayo de progenie de *Pinus greggii* de 10.732 m^3 lo que corresponde en promedio a 48.61 m^3 ha^{-1}, es decir 0.041 m^3 $árbol^{-1}$. *Pinus greggii* es una especie con una gran capacidad para adaptarse a diversas condiciones debido a que existe una proporción similar al volumen obtenido en una plantación de seis años de edad de esta misma especie en una región de Puebla al obtener valores promedio de 0.0191 m^3 (López *et al.,* 2004).

Cuadro1. Modelos para estimar volumen comercial en *Pinus greggii* Engelm., en Los Lirios, Arteaga, Coahuila.

N	Modelos	R^2	CME	ABP	PRESS	Nor
1	$Vol = 0.0020 - 0.0024D + 0.00047(D^2 + H)$	0.96	0.000026	0.124	0.0008	0.854
2	$Vol = 0.0027 + 0.0027D + 0.00011D^2 + 0.00004(D^2 H)$	0.98	0.000006	0.055	0.0002	0.281
3	$Vol = -0.0011 + 0.00005D^2 + 0.00004(D^2 H)$	0.99	0.000003	0.036	0.00007	0.177
4	$Vol = -0.0521 + 0.00679D + 0.00257H$	0.94	0.000038	0.153	0.00123	0.429
5	$Vol = 0.0014 + 0.00002D^2 - 0.00054H + 0.00004(D^2 H)$	0.98	0.000006	0.055	0.0002	0.277
6	$Vol = -0.0075 + 0.00036D^2$	0.96	0.000027	0.129	0.0008	0.766

Donde: N= Número; Dn= Diámetro normal (cm); H= Altura total del árbol (m); R^2= Coeficiente de determinación; CME= Cuadrado Medio del Error; ABP = Sumatoria de PRESS; PRESS = Suma de Cuadrados de los predichos; Nor=Prueba de Normalidad Shapiro-Wilk.

ECUACIONES DE VOLUMEN PARA PLANTACIONES JOVENES DE *Cedrela odorata* L. (CEDRO ROJO) EN TEZONAPA, VERACRUZ

VOLUME EQUATIONS FOR YOUNG *Cedrela odorata* L. (SPANISH CEDAR) PLANTATIONS AT TEZONAPA, VERACRUZ

Sánchez MV[1], García CX[2]
Campo Experimental El Palmar, INIFAP, [2] Campo Experimental Chetumal, INIFAP.
sanchez.vicente@inifap.gob.mx

Las tablas de volúmenes son una de las principales herramientas de las que se vale el silvicultor a fin de conocer las existencias maderables para poder realizar la planeación del aprovechamiento de su bosque o plantación. Existen diferentes métodos para estimar el volumen de los árboles, tales como el uso de coeficientes mórficos, ecuaciones lineales de regresión simple, múltiple y, otras de mayor precisión, como son los modelos no lineales. Para obtener las ecuaciones de volumen en plantaciones jóvenes, se utilizó información de una plantación de 12 años de edad establecida en el Campo Experimental El Palmar, Mpio. de Tezonapa, Ver. La plantación es un ensayo de procedencias y progenies donde se evalúan 42 familias y siete procedencias de cedro rojo con seis árboles por unidad experimental y tres repeticiones, haciendo un total de 756 árboles con tamaños que van desde 2.5 cm hasta 28.0 cm de diámetro y alturas desde 2 a 18 m. En cada árbol se midieron directamente diámetros a diferentes secciones de su altura a fin de obtener su volumen con corteza. Con base en técnicas de regresión, se procedió a ajustar varios modelos lineales y no lineales a la base de datos. Las ecuaciones se ajustaron mediante el Método de Mínimos Cuadrados y para el análisis se empleó el paquete Statistical Analysis System (SAS), utilizando el procedimiento *NLIN* y el método *DUD*. La selección de las mejores ecuaciones se hizo con base en el Cuadrado Medio del Error (*CME*), el valor de *F*, los estadísticos R^2 y/o *Pseudo* R^2, Coeficiente de Variación y Distribución de Residuales y se realizaron pruebas de normalidad para verificar los supuestos de las regresiones. El mejor modelo resultó ser el de Schumacher, con el cual se generaron ecuaciones para elaborar tablas de volúmenes de fuste total y fuste limpio en función del diámetro normal, altura total y altura de fuste limpio. Las ecuaciones son: $VFT_{cc} = 0.000065659 DN^{1.768431077} AT^{1.137733502}$, para fuste total, con un bajo Cuadrado Medio del Error (*CME=000182601*) y alto valor de *Psudo* R^2 (R^2*=0.9698*) y , $VFL_{cc} = 0.000100151 DN^{1.982799951} AFL^{0.947705845}$ para volumen de fuste limpio (*CME=000001262* y *Pseudo* R^2*=0.9909*), Donde: VFT_{cc} = Volumen fuste total con corteza (m^3), DN_{cc} = Diámetro normal con corteza (cm), *AT* = Altura total (m) y *AFL* = Altura de fuste limpio (m). Se validaron las ecuaciones con una muestra de 55 árboles que no se utilizaron en el ajuste, comparando volúmenes reales y los estimados con una prueba de t ($\propto$ = 0.01) para poblaciones usando muestras apareadas. Como no se tuvo significancia en la prueba (Prob > $|T|$=0.7641 para volumen total y Prob > $|T|$=0.6701 para volumen de fuste limpio), se puede concluir que las muestras no son diferentes desde el punto de vista estadístico. Por lo anterior, las ecuaciones son adecuadas para estimar el volumen de los árboles a partir de variables fáciles de medir en campo.

CONTROL DEL BARRENADOR DE LAS MELIÁCEAS EN PLANTACIONES DE CEDRO EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

MELIACEAS SHOTBORER CONTROL IN CEDAR PLANTATIONS IN THE YUCATAN PENINSULA

Díaz-Maldonado ERA[1]*. Gutiérrez AO[1], Contreras GJA[2]. Rivera LRR[1], Centeno ELR[1].
[1] Campo Experimental Mocochá-CIRSE, INIFAP, [2] Campo Experimental Chetumal-CIRSE, INIFAP.
diaz.eric@inifap.gob.mx.

Cedrela odorata y *Swietenia macrophylla*, son las especies más plantadas en el trópico mexicano, sin embargo, el éxito de las plantaciones, está en riesgo por los ataques de *Hypsipyla grandella*. En México como en Ghana, Indonesia, Malasia, Bangladesh, Australia, Brasil y Costa Rica, los barrenadores de meliáceas constituyen la principal limitante para el establecimiento de plantaciones comerciales con estas especies. Díaz *et al*., (2004), reporta para la Península de Yucatán, porcentajes de incidencia de *Hypsipyla grandella* del 4.8 hasta el 100%. Se presentan resultados de investigación en métodos directos de control y parcelas de monitoreo de *Hypsipyla grandella*. El objetivo del presente proyecto es: Desarrollar un sistema para el manejo de insectos barrenadores en plantaciones jóvenes de Meliáceas. Se evaluó la incidencia de *Hypsipyla grandella* y efecto de los métodos de control en plantaciones de Cedro donde los tratamientos que se evaluaron son: Insecticidas químicos como Novaluron, Piretroides, Amitraz (Ovicidas) y Carbofuradán, Control biológico con *Beauveria bassiana* y *Metarhizium*, Insecticida orgánico Neem (*Azadirachta indica)*. y el Testigo. Las aplicaciones se efectuaron cada 30 días. En todos los tratamientos se realizaron limpiezas de malezas, aplicación de caldo bórdeles y podas de corrección de daños. La superficie para cada tratamiento fue de 600 m^2, y el diseño utilizado fue un factorial en bloques completos al azar. Las variables a medir fueron: sobrevivencia, altura total del árbol, altura de fuste limpio, diámetro normal, incidencia de plagas y lugar del daño. El análisis se realizó por medio del Sistema de Análisis Estadístico (SAS). Se establecieron nueve parcelas de monitoreo en los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, en plantaciones de *Cedrela odorata L*. En las que se monitoreo la incidencia de *Hypsipyla grandella* y los factores ambientales de: Temperatura ambiental, máximas y mínimas, humedad relativa, precipitación y evaporación. En Yucatán, se colocaron trampas tipo Unitrap, cebadas con la feromona Fall Armyworm (a base de Acetato de Z-9 Tetradecen-1 y Acetatode Z-9, E-12 Tetradecadienil) y con alcohol, al 96 % como testigos y distribuidas al azar a una distancia no menor de 50 m cada una. Los tratamientos con *Beauveria bassiana*, *Metarhizium* y *Azadirachta indica,* han mostrado el mismo grado de control que los químicos (Novaluron, Piretroide, Ovicida y Carbofuradán), con la ventaja de no ser contaminantes y de no representar un riesgo de toxicidad para los aplicadores. El Neem (*Azadirachta indica*), por sus características de ser un producto orgánico, no ser tóxico y ser biodegradable, sobresale de los demás métodos de control, por lo que se perfila para ser la base de la estrategia del control integral de *Hypsipyla grandella*, en combinación con el Novaluron y las labores culturales. En el monitoreo de *Hypsipyla grandella* en plantaciones de *Cedrela odorata* en la península de Yucatán, se observó que la mayor actividad de la plaga se presenta en los meses de mayo a octubre y la mayor captura de insectos adultos, se logró en trampas tipo Unitrap, cebadas con la feromona Fall armyworn.

Apoyado por la Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT).

MÉTODOS DE CONTROL DE *Hypsiphyla grandella* ZELLER EN PLANTACIONES DE *Cedrela odorata* L.

CONTROL METHODS OF *Hypsiphyla grandella* ZELLER IN PLANTATIONS OF *Cedrela odorata* L.

Jiménez CJM[1]*, Díaz MERA[2].
[1]Campo experimental "Edzná", CIRSE, INIFAP, [2]Campo experimental "Mocochá", CIRSE, INIFAP.
jimenez.juanmartin@inifap.gob.mx

En la actualidad, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) promueve el desarrollo de plantaciones forestales comerciales en el país, a través del programa ProÁrbol, con el objetivo de impulsar la producción de insumos, para abastecer a la industria forestal bajo precios competitivos; además de generar empleos y reducir la presión que se ejerce sobre los bosques naturales. Por lo anterior, el estado de Campeche es uno de los beneficiados ya que cuenta con vocación para las plantaciones forestales comerciales, con calidad de suelos y clima favorables para obtener crecimientos rápidos. Es así que se está fomentando el establecimiento de éstas, principalmente con las especies *Swietenia macrophylla* y *Cedrela odorata* que son de las maderas más apreciadas y valiosas, encontrándose entre las más apetecidas en el mercado internacional. Pero para lograr el éxito, es preciso resolver algunos problemas que impiden su crecimiento normal, uno de ellos es el que representa el barrenador *Hypsipyla grandella.* El objetivo del presente estudio fue determinar la efectividad de los métodos directos de control para *H. grandella* en una plantación de *C. odorata* (cedro rojo) en el estado de Campeche. Se estableció un experimento en terrenos del Predio "Agropecuaria Santa Genoveva", S.A. de C.V. en el ejido San Luciano municipio de Campeche. Se delimitó y marcó la superficie de la plantación (1 hectárea) y las parcelas experimentales. Se implementaron los tratamientos bajo un diseño de bloques al azar con 3 tratamientos y 4 bloques y 12 plantas/unidad experimental. Los métodos de control (tratamientos) que se aplicaron mensualmente son: Orgánico (Neem), insecticida (Novaluron – Benzoilfenilurea) y Testigo (El método de control utilizado por el productor). Las variables que se midieron son: incidencia de la plaga, altura total del árbol y porcentaje de sobrevivencia. Las tomas de datos se realizaron mensualmente. Los datos se analizaron mediante el programa estadístico SAS. El análisis estadístico mostró diferencias significativas en la incidencia de la plaga. A pesar de ello, la aplicación de Novaluron (insecticida) y Neem (Orgánico), presentaron porcentajes de incidencia de *H. grandella* bajos y han mostrado el mismo grado de control, con la ventaja de que el orgánico no es tan contaminante y no representa un riesgo para quien lo aplique por no ser tóxico. Los resultados mostrados en este ensayo permiten llevar a cabo un posible control de *H. grandella.*

Parcialmente apoyado por OIMT y CONAFOR.

EVALUACIÓN DE MÉTODOS DE CONTROL PARA *Hypsipyla grandella* ZELLER, EN UNA PARCELA DE *Cedrela odorata* L. DE 23 MESES EN QUINTANA ROO, MÉXICO

EVALUATION OF CONTROL METHODS FOR *Hypsipyla grandella* ZELLER, IN A 23 MONTH *Cedrela odorata* L. PLOT IN QUINTANA ROO, MÉXICO

Contreras GJA[1]*, Díaz-Maldonado ERA[2].
[1]Campo Experimental Chetumal-CIRSE, INIFAP, [2]Campo Experimental Mocochá-CIRSE, INIFAP.
jacontreras_56@yahoo.com.mx

El presente estudio nació como resultado del diagnóstico fitosanitario de las plantaciones en la Península de Yucatán realizado por el INIFAP en 2002-2003 y como resultado de la Reunión Nacional de Barrenadores de Meliáceas en México, donde se reconoce que estos insectos hasta ahora constituyen la principal amenaza para las plantaciones de cedro y caoba en más de 300,000 ha en el sur y sureste de México. El objetivo de este estudio fue determinar la efectividad de los métodos directos de control para *Hypsipyla grandella*. El estudio se realizó en una parcela de 1 ha plantada con Cedrela odorata, en terrenos del ejido Bacalar, Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, entre las coordenadas 18º 39' 57.8'' latitud norte y 88º 24' 03.2'' longitud oeste. Se evaluaron los métodos directos de control para *H. grandella* durante un año (2008). El tipo de suelo donde se estableció el estudio es del tipo rendzina. Los tratamientos fueron; insecticida químico (cipermetrina), orgánico (neem), biológico (*Beuveria bassiana*), ovicida (amitraz) y el testigo. La aplicación de los tratamientos fue en forma mensual, principalmente por las tardes, asperjando en forma manual en toda la planta. El registro de datos de campo para la incidencia de daños se realizó ocho días después de las aplicaciones. Las practicas de cultivo fueron; limpieza de malezas al inicio por brechas y en forma total a los cinco meses de establecida la plantación, podas de formación. Los tratamientos fueron arreglados en un diseño en bloques completos al azar con cinco tratamientos y cuatro bloques con 12 plantas/unidad experimental. La variable evaluada fue,el porcentaje de ataque en cada uno de los métodos de control. Los datos fueron analizados mediante un Análisis de Varianza con un nivel de significancia de 0.05. Adicionalmente se llevó un registro diario de datos ambientales en Data Loggers como la temperatura (ºC) y humedad relativa (%). Como resultado se encontró que hay diferencia significativa entre tratamientos, con un coeficiente de variación del 16.71%. Al correr la prueba de Tukey se observó que hay cuatro grupos; el primero, es el control químico que ejerce mejor control sobre *H. grandella*; el segundo es el ovicida que ejerce el mismo control sobre la plaga, el tercero son el orgánico y biológico que ejercen un control mediano los barrenadores y el cuarto es el testigo que ejerce el peor control sobre este barrenador de la yema terminal de las meliáceas. Se notó que a mayor temperatura y humedad relativa en el ambiente, el ataque de *H. grandella* es mayor en los meses de junio a octubre. Se sugiere la aplicación química para un mejor control; así como, orgánica y podas como una alternativa, que demuestran las ventajas ecológicas sobre el producto químico, aplicados principalmente por las tardes, para contrarrestar la incidencia de *H. grandella* en plantaciones para fomentar *C. odorata*.

Apoyado por la Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT).

MONITOREO DE *Hypsipyla grandella* EN PLANTACIONES FORESTALES DE 26 MESES EN XHAZIL, QUINTANA ROO (MÉXICO)

MONITORING OF *Hypsipyla grandella* IN 26 MONTH FOREST PLANTATIONS IN XHAZIL, QUINTANA ROO (MEXICO)

Contreras GJA[1]*, Díaz-Maldonado ERA[2]
[1]Campo Experimental Chetumal-CIRSE, INIFAP, [2]Campo Experimental Mocochá-CIRSE, INIFAP.
jacontreras_56@yahoo.com.mx

Las plagas y enfermedades representan una limitante importante, habiéndose detectado en el "Diagnóstico de las condiciones fitosanitarias de las plantaciones forestales en la Península de Yucatán" que las principales plagas que afectan a las plantaciones de cedro y caoba en la Península de Yucatán son *Hypsipyla grandella* y *Chrysobothris yucatanenses*, con porcentaje de incidencia de 4.75 hasta el 100% para la primera y de 0.28 a 43% para la segunda (Díaz *et al*., 2003). El objetivo de este trabajo es monitorear la incidencia de estos barrenadores en plantaciones forestales comerciales de cedro y caoba a través del ataque directo en los árboles; así como, la captura de individuos en trampeos con diversos atrayentes. Con lo anterior se busca elaborar un programa de control y manejo integral de los barrenadores en plantaciones forestales de cedro y caoba. El trabajo se realizó en el ejido X-Hazil, municipio de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo, en plantaciones establecidas en terrenos de productores cooperantes, localizados entre las coordenadas 19º 23' 12'' latitud norte y 88º 04' 58'' longitud oeste. Se estableció una parcela de monitoreo de *Hypsipyla grandella* y *Chrysobothris yucatanenses* con *Cedrela odorata*. En la cual se registraron variables ambientales como la humedad relativa, temperatura mínima y máxima registradas en un Data Logger. Durante ese periodo, se monitoreó la fluctuación poblacional de los barrenadores. Así mismo, se realizaron limpiezas en brechas de aproximadamente de 1 m. El registro de datos de campo fue mensualmente y la evaluación correspondió al año 2008. Para analizar la información se realizaron gráficas de fluctuaciones entre la incidencia y factores ambientales. Los resultados indican que la menor incidencia de *H. grandella* se obtuvo de enero a abril y la mayor incidencia se presenta durante los meses de junio a octubre, periodo en el cual las temperaturas oscilan entre los 27.20 y 27.92 °C y la humedad relativa esta por arriba del 75% en promedio. No se detectó la presencia de *C. yucatanenses* en este año, la cual es más dañina que *H. grandella*. Es importante poner mayor atención entre los meses de junio a octubre, ya que la incidencia del barrenador es mayor favoreciéndole la temperatura y precipitación. Debido a esto se debe aplicar un método de control preventivo antes de este periodo.

Apoyado por la Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT).

SISTEMAS AGROSILVÍCOLAS EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

AGROFORESTRY SISTEMS IN THE YUCATÁN PENÍNSULA

Centeno ELR[1]*, Díaz MERA[1], Rivera LRR[1].
[1] Campo Experimental Mocochá-CIRSE, INIFAP
centeno.roberto@inifap.gob.mx.

La agricultura migratoria es un sistema tradicional que se encuentra restringido a las áreas tropicales del mundo (Hernández *et. al.,* 1995). Es una práctica común en la tercera parte de los suelos agrícolas del mundo y proporciona sustento a 250-500 millones de personas (Brady, 1994; Bandy *et. al*., 1994; ICRAF, 1994). En México, anualmente se practica en 500 mil hectáreas y en la Península de Yucatán, 70 mil familias obtienen de la milpa su principal alimento, el maíz. Este sistema agrícola ha permitido la subsistencia de la población rural mediante la asociación de maíz (*Zea mays*), calabaza (*Cucurbita moschata*) y leguminosas (*Phaseolus vulgaris*, *P. lunatus*, *Vigna* spp.) (Moya *et. al.,* 2003). Al mismo tiempo, el impacto negativo sobre los recursos y biodiversidad es evidente y cada vez más acentuado; la agrosilvicultura puede aportar modestamente acciones que contribuyan a resolver la actual crisis rural en zonas milperas de la región. El objetivo del proyecto fue caracterizar especies forestales con potencial económico y generar tecnologías y sistemas agrosilvícolas (SAS), como alternativa de sedentarización de la milpa. El proyecto se desarrolló en dos etapas: I) Identificación y caracterización de las especies forestales maderables y no maderables con potencial comercial en la región y II) Diseño y establecimiento de Sistemas Agrosilvícolas en áreas de milpa. Las localidades seleccionadas fueron: Campeche, Escárcega (Ejido Miguel Colorado); Quintana Roo, Felipe Carrillo Puerto (Ejidos Xhazil y Noh-Bec) y Yucatán, Dzoncahuich, Halachó (Comisaría Cuch Holoch) y Valladolid (Comisaría Ebtún). Se realizaron recorridos de campo y entrevistas sobre los usos y el conocimiento de las especies, la cual fue verificada mediante observaciones directas y se colectaron muestras botánicas. Se realizó revisión bibliográfica que complementó la ecología, distribución, crecimiento, forma biológica y otros usos de las especies seleccionadas. Las especies maderables seleccionadas fueron: cedro (*Cedrela odorata*), caoba (*Swietenia macrophylla*), pasa'ak (*Simaruba glauca*), ciricote (*Cordia dodecandra*), bojón (*Cordia alliodora*) y granadillo (*Platimiscium yucatanum*). Las no maderables fueron: pimienta gorda (*Pimenta dioca*); palmas, *Sabal japa*, *S. mexicana*, *Carludovica palmata* y *Chamaedorea seifrizii*; bejucos, *Arrabidaea floribunda*, *A. pubens*, *A. podopogon*, *Cydista potosina*, *C. aequinoctialis*, *C. heterophylla*, *Macfadyena unguis-cati*, *Nissolia fruticosa* y *Cissampelos pareira*; frutales, limón persa, toronja, naranja dulce, mandarina, naranja agria, guanábana, mamey, chicozapote, coco y mango; hortalizas, tomate, chile habanero, chile xcatic, cebollina, pepino, calabaza y chícharo gandul y agrícolas, maíz y frijol. Se diseñaron y establecieron siete SAS de multiestrato en seis localidades: Campeche (Forestales-frutales-papaya y Forestales-frutales-agrícolas); Quintana Roo (Forestales-hortalizas-agrícolas y Forestales-frutales) y Yucatán (Milpa-forestales-bejucos, Selva-forestales-bejuco y Palma jipi-forestales-agrícolas). Solamente en Yucatán se utilizan palmas y bejucos para la elaboración de artesanías como sombreros, bolsos de mano y abanicos, elaborados con fibras de palmas (*C. palmata*, *S. yapa* y *S. mexicana*), charolas, maceteros, fruteros, tortilleros, portacalientes, platitos, arroceros, alhajeros y dulceros, elaborados con bejucos (*A. floribunda*, *C. potosina*, *N. fruticosa* y *C. pareira*). El establecimiento y desarrollo exitoso de cada SAS, dependió fundamentalmente del interés de cada productor por la alta demanda de mano de obra. En cada SAS, el componente de mayor importancia siempre fue el agrícola, por ser la base del sustento y economía familiar. Las especies cedro y caoba, siempre forman parte de los SAS, por ser maderas preciosas. En general, la caoba fue la especie de mejor crecimiento en altura. La inclusión de especies forestales no maderables como palmas y bejucos, incrementa la biodiversidad del sistema, coadyuva en la conservación de dichas especies y facilita el abastecimiento de materia prima para la elaboración de artesanías, con lo cual complementan su economía familiar.

Apoyado por la Comisión Nacional Forestal y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

SISTEMAS AGROFORESTALES DE SAN MARTÍN SOYOLAPAM, COMALTEPEC, OAXACA: SITUACION ACTUAL Y PROPUESTA DE MANEJO

AGROFORESTY SYSTEMS IN SAN MARTIN SOYOLAPAM, COMALTEPEC, OAXACA: CURRENT SITUATION AND MANAGEMENT PROPOSAL

Castañeda HE[1*], Luna HA[1], Lozano TS[1] y Leyva LJC[1].
[1]ITVO-DEPI.
casta_h50@hotmail.com

Los sistemas agroforestales son sistemas de manejo donde se aplica una combinación de diversas técnicas ecológicamente viables, que implican el manejo de árboles o arbustos, cultivos y animales en forma simultánea o secuencial, garantizando a largo plazo una productividad aceptable y aplicando prácticas de manejo compatibles con las habituales de la población. Estas prácticas se realizan en las comunidades desde hace tiempo y de manera particular en la comunidad de San Martín Soyolapam; por lo que el objetivo del presente estudio fue analizar la situación actual de los sistemas agroforestales existentes a nivel comunitario, y con base en ello, proponer de manera participativa alternativas de mejora. La comunidad de San Martín Soyolapam, pertenece al municipio de Santiago Comaltepec, Oaxaca y geográficamente se ubica en los 96º 17´ 04” de longitud oeste y 17º 41´50” de latitud norte a una altura de 170 m.s.n.m. Para analizar la situación actual de los sistemas agroforestales se realizaron transectos agroecológicos participativos para identificar los sistemas agroforestales de acuerdo a las características citadas por Montagnini (1992). Se generó información mediante observación directa, mediciones, entrevistas, talleres y consulta de bases de datos. Particularmente se elaboró el perfil de la vegetación en los sistemas de café orgánico bajo sombra y huertos caseros, la densidad de cercos vivos; y en los sistemas silvopastoriles, la capacidad de carga animal. Se identificaron diversos sistemas agroforestales, destacando los siguientes: a) café orgánico bajo sombra, sistema practicado en áreas aledañas a la población en donde el principal producto es el café en grano Var. Caturra y Mundo Novo, cultivado bajo árboles de bosque como sombra. b) sistema silvopastoril, sistema que recobró auge recientemente y se encuentra conformado por pastizales mejorados para alimentar al ganado; además, es común observar los diferentes especies de árboles dispersos que proveen sombra al ganado, para postes, leña o madera. c) huertos caseros, sistema de solar de gran arraigo en la comunidad, donde se cultivan frutales, hortalizas, plantas ornamentales, medicinales, entre otras. d) cercos vivos, son sistemas adoptados recientemente y representan una alternativa para minimizar el costo de mantenimiento de los cercos. Las principales especies cultivadas son la *Gliricidia sepium* y *Bursera simaruba,* especies de fácil enraizamiento o prendimiento y rebrote que son utilizadas para sombra del ganado y leña para la elaboración de herramientas de trabajo. e) la agricultura trashumante, práctica antigua que consiste en la roza-tumba-quema para la siembra de maíz y frijol. El sistema funciona por dos o tres años y después viene un periodo de barbecho de ocho a 12 años. Se encontró que en la comunidad las condiciones físicas de suelo en las áreas agroforestales son excelentes, excepto en las áreas silvopastoriles donde la pendiente excede el 40%, y existe compactación y erosión hídrica. El clima es cálido húmedo, con lluvias todo el año, precipitación media anual de 2,500 a 3,500 mm y temperatura media anual de 24 a 26 ºC. La vegetación natural del área es selva alta perennifolia perturbada por los constantes desmontes y representa la fuente de alimentación e ingreso económico de los productores. En San Martín Soyolapam se desarrollan sistemas agroforestales secuenciales como la agricultura migratoria y sistemas agroforestales simultáneos como son los sistemas silvopastoriles, el café orgánico bajo sombra, los huertos caseros y sistemas complementarios como los cercos vivos. Algunos problemas importantes son la falta de asesoría técnica, topografía accidentada y la falta de mercado justo de los productos obtenidos.

Proyecto financiado por la Universidad de Wisconsin y la DGEST

PRINCIPIOS E IMPLEMENTACIÓN DE LA FORESTERÍA ANÁLOGA, EN LOS ESTADOS DE MÉXICO Y MICHOACÁN

PRINCIPLES AND IMPLEMENTATION OF ANALOG FORESTRY, IN THE STATES OF MICHOACAN AND MEXICO

Madrigal HL[1]; Orozco GG[1]; Manriquez HE[1]
[1]CIRPAC.INIFAP
madrigal.lucas@inifap.gob.mx

La situación actual del cambio climático global a nivel mundial es una preocupación alarmante, la cual nos hace regresar a restaurar nuestros ecosistemas; las inclemencias de nuestro planeta que estamos es la problemática que nosotros mismos hemos fabricado; por el cambio de uso del suelo destruyendo nuestros ecosistemas y su biodiversidad. Los sistemas agroforestales y las plantaciones forestales, son puntos de partida para empezar a frenar esa degradación y mal uso de nuestros suelos y así de esta manera retroceder a un bosque clímax; a lo cual llamamos Forestería análoga; que no es otra cosa más que buscar lo más análogo a nuestro ecosistema inicial y así tener un ecosistema que ecológicamente cumpla su función fisiológica, además de que sea económica y socialmente rentable. El objetivo del proyecto es demostrar que con los principios e implementación de Forestería análoga es posible logar que los ecosistemas degradados, las plantaciones forestales y los sistemas agroforestales, logren ser bosques análogos incrementando su biodiversidad en algunos ecosistemas del estado de México y Michoacán. Los materiales y métodos que se utilizaron en el estado de Michoacán fueron sistemas agroforestales con cultivo en callejones y curvas de nivel establecidos en proyectos anteriores en la meseta tarasca de Michoacán en los municipios de Uruapan y Paracho, con las especies forestales de *Pinus pseudostrobus* y *Pinus greggii* y los componentes agrícolas fueron: avena forrajera, y maíz en los dos primeros años Con respecto al estado de México se trabajan áreas de tepetate en la comunidad de La Purificación Tepetítla, mpio. Texcoco. Los resultados que se han obtenido, es que en Michoacán en el área de la mesta tarasca, *Pinus pseudostrobus* con una densidad de 4.0 x 2.5 m, ha permitido un primer aclareo a los 5 años y se estima una corta final a los 20 años; dejando árboles dominantes para devolver su vocación original a un bosque análogo; con respecto al *Pinus greggii* que el modulo agroforestal fue de 4.0 x 2.0 m. en los primeros cuatro años se tuvo una producción de semilla de 20 a 24 kg/ha/año. En la Purificación, Tepetítla se ha incorporado materia orgánica de un promedio de 30 cm./año, incrementando la biodiversidad, con *Quercus crassifolia, Pinus greggii*, nopal, maguey, cultivos básicos(maíz, frijol, calabaza, chilacayote), plantas medicinales, plantas de olor y plantas de ornato. Actualmente se evalúa la producción de materia orgánica e incremento de la biodiversidad en los ecosistemas.

IMPACTO DE SISTEMA AGROFORESTAL DE CALLEJONES EN EL DESARROLLO DE ARBUSTIVAS NATIVAS Y RENDIMIENTO DE MAIZ DE TEMPORAL EN GUANAJUATO

IMPACT OF ALLEY AGROFORESTRY SYSTEM ON CORN YIELD AND NATIVE SHRUBS DEVELOPMENT UNDER RAINFED CONDITIONS AT GUANAJUATO

Hernández MMA[1*], Terrones RTRL[1], Martínez AC[1]
[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias-CEBAJ,
hernandez.angel@inifap.gob.mx, mielliot03@gmail.com

En México existe una gran diversidad de especies nativas arbóreas con potencial agroforestal y de restauración ambiental que podemos utilizar para implementar sistemas de producción agroforestal en zonas de temporal de diferentes regiones agroecológicas en donde el rendimiento de maíz es muy bajo y en ocasiones nulo llegando a obtener máximo 700 kg /ha, debido a esta condición es necesario implementar nuevos sistemas de reconversión productiva para aprovechar al máximo la capacidad de producción de los genotipos para temporal, como el caso del HV-313 que tiene potencial de rendimiento de 4.5 a 6 ton/ha, y de esta forma desarrollar la agricultura de temporal. El objetivo de esta investigación fue cuantificar el desarrollo de 9 especies multipropósitos utilizadas en el medio rural del estado de Guanajuato, 7 nativas y 2 introducidas para determinar su desarrollo y efecto al rendimiento de maíz intercalado en callejones, bajo condiciones de temporal. Las especies nativas estudiadas fueron: palo dulce (*Eysenhardtia polystachya)*, palo prieto (*Lysiloma divaricada)*, mezquite (*Prosopis laevigata)*, tepame (*Acacia pennatula)*, palo blanco (*Albizzia occidentalis)*, ocotillo (*Dodonea viscosa)*, leucaena (*Leucaena leucocephala)*; y las introducidas: acacia (*Acacia retinoides)* y casuarina (C*asuarina equisetifolia)*. Se establecieron parcelas de 15 árboles a 3 m de distancia y a **6 m** entre callejones donde se intercalo maíz (HV-313) y frijol en rotación anual, utilizando el paquete tecnológico recomendado para cada cultivo por INIFAP. El diseño experimental fue bloques al azar con tres repeticiones. Los datos registrados fueron la sobrevivencia y el crecimiento anual de las especies arbóreas, altura y diámetro, a partir del primer año de su establecimiento hasta los tres años de edad, en dos épocas del año; el rendimiento de maíz y el registro de la precipitación y la temperatura presentes tanto en el periodo de crecimiento de las especies arbóreas como en el desarrollo del maíz. Los resultados muestran que el crecimiento de los árboles en el segundo y cuarto año de edad fue irregular debido a que estuvieron expuestas a condiciones de sequía y clima extremo durante el desarrollo de las arbustivas, en promedio 500 mm y 2.5°C de temperatura mínima, mientras que en el tercer año de edad su crecimiento fue uniforme, con 711 mm de lluvia y 4.9 ºC de temperatura mínima; y en el cuarto año se observa un crecimiento anual de 1 m en promedio. Los porcentajes de sobrevivencia fueron de 90% durante los cuatro años de evaluación. Al comparar el rendimiento de maíz intercalado bajo sistema agroforestal en callejones, con el maíz en monocultivo no se encontraron diferencias significativas, Tukey ($p<0.05$), aunque se registró rendimiento promedio de 5.29 Ton/ha al ser intercalado con árboles y 4.0 Ton/ha en monocultivo. Es decir al cuarto año de experimentación no se detectan efectos por interacción árbol – cultivo; sin embargo, se observa que en este periodo las especies nativas estudiadas uniformizan su desarrollo a partir del tercer año de establecidas. Por lo tanto es necesario contar con experimentos en parcelas permanentes para seguir evaluando el efecto durante años posteriores, y valorar el efecto al rendimiento de maíz así como de los árboles multipropósitos de los cuáles se puede obtener diversos productos no-maderables utilizados por agricultores de temporal, así como valorar el servicio ambiental derivado de los árboles, los cuáles en su mayoría fueron leguminosas, que se esperaría presentarán impactos positivos en la fertilidad del suelo, los cuáles en su mayoría son infértiles en el Altiplano mexicano.

CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE TECNOLOGÍAS AGROFORESTALES EN ATOTONILCO EL GRANDE, HIDALGO

CHARACTERIZATION AND IDENTIFICATION OF AGROFORESTRY TECHNOLOGIES IN ATOTONILCO EL GRANDE, HIDALGO

Becerra LF[1], Velez IA[2]*, Juaréz PL[3]
INIFAP-HGO[1], CENID-Fisiología INIFAP[2], UAEH[3],
becerra.francisco@inifap.gob.mx

Con el objetivo de identificar y caracterizar las tecnologías agroforestales de mayor uso en el municipio de Atotonilco el Grande, Hidalgo y con base a criterios funcionales y estructurales de clasificación de estos sistemas, se realizó una exhaustiva revisión de literatura, elaboración de un cuestionario y aplicación del mismo a una muestra de 42 productores en seis comunidades del municipio. El cuestionario aplicado constó de tres bloques: actividades productivas, características de las unidades de producción y situación socioeconómica, el análisis de la información se llevó a cabo mediante la captura de la información en una base de datos (Excel). La información recabada por medio de los cuestionarios aplicados se complementó con recorridos de campo con ayuda de productores del municipio. Los resultados obtenidos indicaron que las diferentes tecnologías agroforestales que se aplican en el área de estudio son: árboles intercalados en cultivos anuales (ACA), árboles intercalados en cultivos perennes (ACP), árboles dispersos en praderas con pastos (AP), cercos vivos (CV), cortinas rompevientos (CR), huertos caseros (HC) y árboles en linderos (AL), las cuales se clasifican en tecnologías: silvoagrícolas, agrosilvopastoriles, silvopastoriles y de plantaciones lineales. Las tecnologías más utilizadas por productores fueron el HC con el 34% del total de productores encuestados, siendo las amas de casa las encargadas de su establecimiento, manejo y aprovechamiento y CR por el 15% de la muestra con la finalidad de obtener diversos productos, como leña, frutos, forraje y protección de la acción dañina del viento. En contraparte las de menor uso fueron, AP y AL con el 12% de los productores para ambas tecnologías. Con respecto al uso de tecnologías por comunidad los HC predominaron en las seis comunidades estudiadas con un 24%, le siguió la tecnología CR con un 20%, la cual se encontró en cinco comunidades, en lo que se refiere a las tecnologías de CV, ACP, AP y AL, se usan en un 13% para cada una en tres comunidades. La tecnología de menor uso fue ACA ya que sólo se encontró en una sola comunidad representando el 4%. Las especies de árboles forestales más utilizadas para estos fines fueron: *Pinnus greggii, Acacia farnesiana, Fraxinus uhdei, Eucalyptus globulus* y *Cupressus lusitanica,* especies frutales como *Malus domestica* y *Pirus communis*, para la obtención de bienes y servicios de coto, mediano y largo plazo. Los cultivos agrícolas predominantes *Zea maiz* y *Avena sativa* y cultivos permanentes como *Agave spp., Opuntia spp. y Rubus sp.* La importancia de conocer los tipos de tecnologías agroforestales bajo criterios socioeconómicos y ecológicos, permitirá evaluar el grado de interacción entre sus componentes, así como el valor económico que representan para los productores agropecuarios del municipio y a la vez permita implementar mejoras en las tecnologías a través de acciones de transferencia de tecnología.

POTENCIAL AGROFORESTAL DE DOS GÉNEROS DE ÁRBOLES FRUTALES SILVESTRES EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA SIERRA DE LOBOS, GUANAJUATO.

AGROFORESTRY POTENTIAL OF TWO WILD FRUIT-TREES IN THE NATURAL PROTECTED AREA "SIERRA DE LOBOS" IN GUANAJUATO

Valenzuela, NL[1]*; Terrones, RR[2]
[1]CENID RASPA INIFAP, [2]C. E. Bajío INIFAP
valenzuela.luis@inifap.gob.mx

En Guanajuato durante todas las épocas de la historia se han talado especies arbustivas de los diversos tipos de vegetación: matorral xerófilo, pastizal semidesértico, mezquiteras, selva baja caducifolia y bosque de pino-encino (SEMARNAT 2004, Blanco *et al* 2000, Arrache 2000, SARH 1994, Guerrero 1998). La recolecta de las distintas partes de las arbustivas se ha realizado con fines comerciales o de autoconsumo: follaje, frutillas, néctar, polen, semillas o vainas como alimento para humanos y animales domesticados o componentes de danzas tradicionales, troncos y madera, esenciales para la construcción, fabricación de carretas, decoración de iglesias, cimbra de minas , sillas de montar, etc. El objetivo de este trabajo es conocer las áreas potenciales para el establecimiento de plantaciones de dos géneros de árboles frutales silvestres que son aprovechados por los habitantes del Área Natural Protegida Sierra de Lobos que pudiese contribuír a un mejor aprovechamiento y conservación. Para la elaboración de la cartografía fue preciso capturar en un Sistema de Información Geográfica las variables de altitud, clima, tipo de vegetación, pendiente y características del suelo que describen el hábitat de las especies en cuestión. A la base de datos inicial se agregaron registros de localización geográfica por especies, los cuales fueron obtenidos utilizando un GPS en recorridos de campo y complementado con información sobre localidades cercadas a sitios de colecta: la información específica del uso de cada una de las especies se obtuvo a partir de la bibliografía existente, así como de la consulta directa a los pobladores en recorridos de campo que se realizaron previamente. En la vertiente sur del Area Natural Protegida Sierra de Lobos, las especies de los géneros *Crataegus* (*C. mexicana* Moc. et Sessé. ex DC. y *C. pubescens* (HBK) Steudner) y *Prunus* (*P. serotina* y *P. brachybotrya* Zucc.) crecen en bosques de encino y pino-encino, selva baja caducifolia, pastizal y bosque espinoso, son demandantes de luz y tolerantes a la sequía. Son especies nativas de América. Son por lo general arbustos caducifolios con gran cantidad de flores pequeñas de color blanco. Las frutas de *Crataegus* se utilizan como ingrediente para la elaboración de bebidas navideñas y se preparan también dulces y mermeladas. Los frutos de *Prunus* se consumen como fruta fresca y se usan en la preparación de bebidas calientes, además de otros usos en la construcción, en la industria, medicinal y forrajero. El área presenta 9 379.55, 8 508.42 y 9 190.55 ha de potencial muy bueno, bueno y medio, respectivamente, para el desarrollo de estas especies en el ANP "Sierra de Lobos". Es necesario centrar los estudios de académicos e investigadores en proyectos que impacten la productividad económica del sector agropecuario y forestal eliminado los obstáculos para los apoyos financieros para realizar estudios dirigidos a la generación de conocimientos que permitan fundamentar las actividades agroforestales de la zona. Las especies en su estado natural se encuentran amenazadas debido principalmente a la deforestación, apertura de nuevas tierras al cultivo y el mal uso de los terrenos. En la vertiente sur del ANP Sierra de Lobos, los géneros *Prunus* y *Crataegus* representan especies nativas del área que representan un potencial agroforestal de gran importancia para los habitantes de la zona. Es imprescindible realizar estudios que permitan el establecimiento de áreas agroforestales y con ello mejorar el nivel de vida de la población de la zona.

LA RECUPERACIÓN Y LA CONSERVACIÓN DE LA SELVA A TRAVÉS DEL MANEJO DE LA SUCESIÓN ECOLÓGICA

RECOVERY AND PRESERVATION OF THE TROPICAL RAINFOREST THROUGH THE ECOLOGICAL SUCCESSION MANAGEMENT

Chargoy ZCI[1]
[1]Profesor-Investigador de Tiempo Completo de la Universidad Autónoma Chapingo. Coordinador del Centro Nacional para la Conservación y Uso de la Selva (CENASE). Km. 52.3 Carretera Chetumal-Felipe Carrillo Puerto
cchargoy@yahoo.com.mx

Conservar la selva tropical se antoja una tarea difícil, pero pensar que se puede recuperar ese ecosistema a niveles cercanos a un 90% de su superficie teórica se calificaría como algo imposible o simplemente como un sueño. Tal pesimismo se sustenta en la tecnología agrícola, pecuaria o forestal que induce al manejo de sistemas de monocultivo en tiempo y en espacio. Tampoco ayuda la estrategia legal "de conservación" que se ha reducido a propugnar por el establecimiento de áreas ajenas a la actividad económica ("áreas protegidas") y en un marco restrictivo en cuanto al uso de los recursos naturales. Se establece entonces una contradicción de base: "crecer o conservar". Satisfacer las demandas humanas, por el contrario, puede coadyuvar a la recuperación y la protección ambiental siempre que exista la reorganización en los esquemas tecnológicos del manejo de los recursos, incorporando los ecosistemas naturales y sus componentes y organizando sobre todo a los componentes sociales. Se refiere una experiencia que llamamos Sucesión Ecológica Dirigida y que se inició en 1991 en el sur de Quintana Roo. Se discute la necesidad de reconsiderar los marcos académicos y legales para que tal sistema pudiera hacerse extensivo a toda la zona tropical cálida húmeda y sub-húmeda.

CAMBIO EN EL AGUA DEL SUELO EN UNA PLANTACION DE EUCALIPTO CON PASTO RHODES

SOIL WATER CHANGE IN EUCALYPT PLANTATION WITH RHODES GRASS

Cervantes JM*, Guevara EA, González SE, Malda BGX, Suzán AH.
Universidad Autónoma de Querétaro
guevara@uaq.mx

La reforestación con especies de rápido crecimiento tiene un efecto sobre el balance hídrico y si bien ayudan a reducir la erosión y conservar cauces, también pueden aumentar la evapotranspiración (ET) y disminuir la percolación. Aunque el agua interceptada por el dosel forma parte de la ET y reduce la demanda de evaporación, es el agua en el suelo la que determina el crecimiento de las plantas y la posible recarga de acuíferos. Los eucaliptos son especies utilizadas en las plantaciones comerciales en México y se consideran muy competitivas por el uso de recursos. Por eso, el objetivo fue documentar el cambio en el contenido de agua en el suelo para una plantación de *Eucalyptus globulus* con pasto Rhodes (*Chloris gayana*) (PE) y en una pradera de pasto Rhodes en campo abierto (CA). De marzo a agosto del 2008 se midió cada 20 minutos el contenido porcentual de agua volumétrica (θ) con sondas de reflectometría de dominio temporal (CS-216, Campbell Scientific), instaladas a 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.2 y 1.8 m de profundidad, en el centro de una plantación de 18 ha, en terreno plano y localizada en Zapopan Jalisco. Los árboles tuvieron 3 años de edad, 950 árboles ha^{-1} espaciados a 3.0 x 3.5 m, altura de 7±1 m y diámetro al pecho (1.3 m) de 0.134±0.017 m (media±error estándar). Se estableció una instrumentación similar en una pradera de 2 ha de pasto Rhodes lejos de la influencia de los árboles. Los suelos de la PE y el CA tienen pendiente menor a 2%, son profundos, se clasifican como Feozem háplico asociado con el Regosol eútrico y sin evidencia de erosión. Los datos de θ se almacenaron en dataloggers (CR-1000, Campbell Scientific). El contenido de θ como lámina (mm) se integró en función del volumen del suelo muestreado y se calculó el cambio diario en θ ($\square\theta$). La precipitación para el periodo fue de 707 mm y las lluvias se iniciaron el 25 de mayo; antes de esa fecha el $\square\theta$ fue de -0.59±0.04 mm en la PE y de -0.15±0.06 mm en el CA, indicando que el eucalipto es más competitivo en la temporada seca. En la temporada de lluvia pero en días en los que no ocurrió precipitación el $\square\theta$ fue de -1.78±0.22 mm en la PE y -2.03±0.4 mm en el CA. Los valores de $\square\theta$ se consideraron equivalentes a las pérdidas por ET en el horizonte 0-1.8 m al no incluir pérdidas por intercepción de lluvia. A 1.8 m el θ aumentó de 6.6% a 10.5% en la PE del inicio al final del periodo de medición, mientras que en el CA fue de 11.0 a 22.4%, lo que indica menor recarga en la PE. A 0.1 m el θ de 11.0% fue similar entre la PE y el CA antes de las lluvias ($p<0.05$), en ambos ambientes el crecimiento del pasto fue insignificante sugiriendo que es necesario un nivel de θ mayor para iniciar la temporada de crecimiento.

Apoyado por CONACYT-CONAFOR 39078

EVALUACIÓN DE LA REGENERACIÓN DEL COGOLLO DE CINCO PROCEDENCIAS DE LECHUGUILLA (*Agave lechuguilla* TORR.) BAJO CONDICIONES DE CULTIVO

EVALUATION OF SHOOTS REGENERATION FROM FIVE PROVENANCES OF LECHUGUILLA (*Agave lechuguilla* TORR.) UNDER CULTIVATION CONDITIONS

Castillo QD[1*], Berlanga RCA[1], Mares AO[1]
Campo Experimental Saltillo. CIRNE-INIFAP[1]
castillo.david@inifap.gob.mx.

Bajo condiciones naturales la regeneración del cogollo de lechuguilla se prolonga hasta 22 meses con una altura de 25 cm según lo establece la NOM-OO8-RECNAT-1996. Así, los ixtleros que colectan el cogollo de poblaciones naturales de lechuguilla, además de recorrer grandes distancias para obtener el recurso, obtienen menor rendimiento por año de lo que se puede obtener potencialmente de esta planta bajo cultivo. El objetivo de la presente investigación fue evaluar la regeneración del cogollo bajo condiciones de cultivo de cinco procedencias de lechuguilla, con la aplicación de diferentes niveles de nitrógeno y riego. El ensayo se realizó en el Rancho "La Gloria", Mpio, de General Cepeda, Coah., México, en el período Septiembre de 2003 a Junio de 2005. En la plantación experimental se utilizaron hijuelos de lechuguilla con altura promedio de 35 cm, los cuales fueron plantados en el otoño de 2002, iniciándose la aplicación de los tratamientos en el otoño de 2003. El experimento se analizó bajo un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial A X B, donde A= cinco procedencias (Jaumave, Tamp., La Sauceda, Paredón en Ramos Arizpe, Coah.; Marte y La Gloria en Mpio de General Cepeda, Coah. y B= seis tratamientos (T0= Testigo sin riego y fertilización; T1= 100 kg N ha^{-1} aplicado como $(NH)_2$ SO_4 + riego mensual; T2=200 kg N ha^{-1} aplicado como $(NH)_2$ SO_4 + riego mensual; T3= 100 kg N ha^{-1} aplicado como $(NH)_2$ SO_4 aplicando después de corte 50 % y 50% tres meses después del corte + riego mensual; T4= 200 kg N ha^{-1} aplicado como $(NH)_2$ SO_4 aplicando después de corte 50 % y 50% tres meses después del corte + riego mensual; T5= riego mensual). No se presentaron diferencias entre los tratamientos ($P \leq 0.05$), pero sí entre las procedencias, donde los ejidos Marte y Jaumave resultaron ser los más sobresalientes ($P \leq 0.05$) con longitudes promedio de cogollo de 33 y 32 cm en un periodo de evaluación de 10 meses. La regeneración de *Agave lechuguilla* Torr. mostró dos épocas con los incrementos promedio más altos en primavera y el verano con valores entre 3.0 y 4.5 cm por mes. La mejor procedencia fue Jaumave debido a que presentó mayor velocidad de regeneración.

Apoyado por Fondos Sectoriales CONACYT-CONAFOR-2003-C03-10360

SIMILITUDES Y DIFERENCIAS ENTRE EL BOSQUE Y LA SOMBRA DEL CAFETAL EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL TRIUNFO, CHIAPAS, MÉXICO

SIMILARITIES AND DIFFERENCES BETWEEN THE FOREST AND THE COFFEE SHADE IN THE BIOSPHERE RESERVE EL TRIUNFO, CHIAPAS, MEXICO

Reynoso SR[1]*, Jiménez CLA[1], Benavidez UG[1], Soto PL[2], Pérez FM[3], Flores GG[4], Benavides SJD[4].
[1]CECECH, INIFAP, ECOSUR[2], UNICACH[3], CECAJ, INIFAP[4].
reynoso.roberto@inifap.gob.mx

Las plantaciones de café de tipo rústico tradicional son señalados como agroecosistemas con características florísticas, estructurales e índices de diversidad semejantes a los ecosistemas de origen, lo cual es importante ante la búsqueda de nuevos nichos de mercado de café de especialidad y para la conservación de recursos naturales. El presente estudio tuvo como finalidad señalar las diferencias o semejanzas en cuanto a estructura, composición florística y diversidad de especies, entre cafetales de tipo tradicional y vegetación aledaña, en la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas, México. Se muestrearon 12 parcelas cafetaleras y 3 en vegetación aledaña, con una superficie de 1000 m^2 cada una; dentro de ellas se identificaron, registraron y midieron todos los individuos con diámetro a la altura del pecho de 2.5 cm^2. Los cafetales fueron muy similares en estructura a los bosques aledaños, pero diferentes en cuanto a su composición florística ($p<0.05$). Las alturas y diámetros de los árboles fueron similares. Sin embargo, los bosques tuvieron un estrato más y doblaron la densidad de árboles en los cafetales. La curva de distribución de diámetros se comportó como una “J” invertida para ambos agroecosistemas. El bosque, con 90 especies, fue más diverso que los cafetales, con 64 especies. *Inga oerstediana* (Chalum) e *I. punctata* (Caspirol) representaron especies importantes en el cafetal. El resultado del índice de diversidad de Shannon-Weiner mostró diferencias significativas entre cafetales y bosque ($p<0.05$). El índice de similitud de Morisita reveló poca semejanza entre cafetales y bosque (2-26 %). Se propone el uso de especies nativas de la vegetación de la Reserva El Triunfo para enriquecer la sombra y mantener la estructura, composición y diversidad de los cafetales.

Apoyado por Conservación Internacional México.

Recursos Genéticos y Mejoramiento Genético

CARACTERIZACIÓN Y SELECCIÓN DE GERMOPLASMA DE MEZQUITE (*Prosopis* spp) EN NUEVO LEÓN, MÉXICO

CHARACTERIZATION AND SELECTION OF MESQUITE GERMPLASM (*Prosopis* spp) IN NUEVO LEON, MEXICO

Martínez MJ.
Campo Experimental General Terán, CIR Noreste-INIFAP
jmtz_medina@hotmail.com

De las 45 especies de *Prosopis* existentes en el mundo, nueve se encuentran en México, donde destacan por la superficie que ocupan *Prosopis leavigata, Prosopis glandulosa*, y *Prosopis juliflora*, las cuales se encuentran en más de 3.5 millones de hectáreas. En Nuevo León, México, existe *P. leavigata*, típica del altiplano y *P. glandulosa*, distribuida en la parte norte de la entidad. Los estudios realizados para evaluar el comportamiento entre especies son escasos y dispersos; en México se han orientado hacia el conocimiento y caracterización de las poblaciones naturales de mezquite, en Nuevo León se han enfocado a la elaboración de tablas de volumen. Se considera importante realizar estudios para caracterizar especies, tanto nacionales como exóticas. Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue caracterizar y seleccionar germoplasma sobresaliente de mezquite en función de la supervivencia, el crecimiento del árbol, la producción de biomasa y de fruto, en la zona centro de Nuevo León. El estudio se realizó en el Campo Experimental General Terán, Nuevo. León, México, ubicado a 25º 18' Norte y a 99º, 35' Oeste, a una altitud de 265 m; el clima es de tipo subtropical semiárido cálido caracterizado por una precipitación anual de 726.8 mm, temperatura media anual de 22.4ºC, con una máxima y mínima promedio de 36.1ºC y 9.3ºC, respectivamente; el suelo es Vertisol con un pH de 8.3. En el mes de septiembre de 1999 se establecieron 84 plantas de mezquite de 23 accesiones de 11 regiones geográficas, a una distancia de 4 m entre hileras y 3 m entre plantas. Se aplicó agua de riego por única vez después del trasplante. En abril de 2008 se realizó un conteo de plantas vivas (% de supervivencia), en las cuales se realizaron mediciones de altura (m), diámetro a la base del fuste (cm), diámetro de la copa (m) y producción de fruto o vainas (kg); el peso de la biomasa se estimó a través de una ecuación de regresión obtenida previamente. Los datos se analizaron bajo un diseño estadístico completamente al azar, excepto supervivencia y producción de vaina. Se observó una supervivencia de 47% del total de los árboles plantados y de 65% de las accesiones, en 11 de éstas la supervivencia fue de 100 %. Aunque la mortalidad creció de tendencia por origen geográfico, el material procedente de Perú murió desde el primer año por efecto de baja temperatura. El crecimiento y la producción de biomasa entre las accesiones fue diferente estadísticamente ($P \leq 0.01$); la altura del árbol, el diámetro a la base del fuste y de la copa osciló entre 2.11 a 7.12 m, 8.3 a 27.6 cm y 2.51 a 8.0 m, respectivamente. En lo referente a la biomasa, los valores fueron de 17.1 a 344 kg/árbol. La producción de vaina se observó solamente en seis accesiones, distribuidos en 12 árboles con valores de 0.5 a 29.0 kg; en el resto de los árboles no ocurrió floración. La información anterior permitió la selección de cuatro accesiones que mostraron características deseables.

VARIACIÓN DE CONOS Y SEMILLAS DE UNA POBLACIÓN DE *Pinus pseudostrobus* LINDL. EN EL PASO, MUNICIPIO DE LA PERLA, VERACRUZ.

CONES AND SEEDS VARIATION OF *Pinus pseudostrobus* LINDL. POPULATION IN EL PASO, MUNICIPALITY OF LA PERLA, VERACRUZ

Alba LJ[1], Mendizábal HLC[1], Márquez RJ[1], Ramírez GE[1], Cruz JH[1] y Espinoza HM[2].
[1]IGF-Recursos Genéticos, UV, [2]Fac. Agronomía, UV.
jalba@uv.mx

Las poblaciones naturales de *Pinus pseudostrobus* Lindl. generalmente están sometidas a presiones tanto por desarrollos urbanos como por aprovechamientos forestales, lo que ha ocasionado en la mayoría de los casos una marcada disgenia, motivo por el cual la descendencia de estas poblaciones tienen disminuido el potencial de establecimiento, tanto en los sitios forestales originales como los potenciales para el establecimiento de plantaciones, de tal forma que la modificación de esta tendencia se logrará mediante el estudio, comprensión y manejo de la variación contenida en las poblaciones, tal es el caso de *Pinus pseudostrobus* del cual se han reportado hechos como los que se mencionan y para el caso de El Paso, municipio de La Perla, Veracruz, se han iniciado los estudios con la variación de conos y semillas que permitan aportar conocimientos básicos necesarios que incrementen la información para el manejo adecuado de esta población, donde al final la reconciliación entre el uso y la conservación de esta especie terminen por ser complementarias y coadyuvantes la una de la otra. El trabajo se realizó seleccionando 15 árboles a los cuales se les tomó los datos: DAP, altura, fuste, copa, poda, edad y producción de conos. Se colectaron sus conos y fue extraída la semilla para analizar diámetro y longitud de conos, así como largo, ancho y peso de la semilla. Los resultados obtenidos mostraron que son árboles jóvenes con fuste, copa y poda de regular a mala, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en todas las variables estudiadas entre árboles. Se realizó la prueba de Cloruro de Tetrazolio (TZ), encontrando que árboles que presentaron porcentajes de viabilidad entre 80 y 90%. Se concluye que algunos árboles pueden considerase para ser manejados en busca de usos y conservación, por ser los que mayor variación presentaron en la mayoría de las variables y cuyo porcentaje de viabilidad avala su capacidad germinativa.

CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE ÁRBOLES SELECCIONADOS EN UN ENSAYO DE PROGENIE DE Pinus greggii var. greggii

PHENOTYPIC CHARACTERIZATION OF SELECTED TREES IN A PROGENY TEST OF Pinus greggii var. greggii

Gutiérrez VB[1*], Cornejo OE[2], Zermeño GA[3], Valencia MS[2], Mendoza VR[4]
[1]INIFAP, CIRPAS, CEVOAX, [2]UAAAN-Departamento Forestal, [3]UAAAN-Departamento de Riego y drenaje, [4]UAAAN-Departamento de Ciencias Básicas.
gutierrez.benito@inifap.gob.mx

El éxito de los programas de mejoramiento genético se determina por la calidad de los árboles seleccionados y la ganancia genética. Las expectativas de esta ganancia dependen tanto del control genético de las características de interés como de la variabilidad existente en la población. El genetista no puede manipular la heredabilidad, pero puede incrementar el diferencial de selección y obtener grandes ganancias. La variabilidad fenotípica y la intensidad de selección determinan el diferencial de selección, un parámetro útil para evaluar la efectividad de la selección. El estudio se realizó en un ensayo de progenie de *Pinus greggii* var. *greggii* establecido en el Campo Agrícola Experimental Sierra de Arteaga (CAESA), Arteaga, Coahuila, México. El objetivo fue evaluar el nivel de variación fenotípica existente en varias características de interés económico en 40 árboles seleccionados de una población base de 259 árboles en un ensayo de progenie de *Pinus greggii* var. g*reggii.* Se determinó la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación y el diferencial de selección de las variables diámetro normal, la altura total, el volumen de Pressler, la rectitud del fuste y la densidad de la madera. El volumen de Pressler alcanzó un alto coeficiente de variación y un diferencial de selección mayor al 50% de la población base; el alto coeficiente de variación se debe a la combinación de diámetro normal y la altura. La rectitud del fuste presentó una variación muy alta, ligeramente mayor a la encontrada en volumen de Pressler y un diferencial de selección muy bajo. Sin embargo el valor promedio de esta característica muestra que la mayoría de los árboles presentan fustes rectos y un poco inclinados, existiendo un potencial fuerte para la selección. La densidad de la madera mostro un alto potencial para el mejoramiento, con un coeficiente de variación de 31,04% y un diferencial de selección de 0,119 g cm^{-3}.

Apoyado por la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro con el proyecto: Ecofisiología forestal y mejoramiento genético forestal en el Campo Agrícola Experimental Sierra de Arteaga, Arteaga, Coahuila, México. Clave 02.03.0207.2364 y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca para realizar los estudios de maestría del primer autor.

CONVERSIÓN DE UN ENSAYO DE PROGENIE DE Pinus greggii var. greggii A HUERTO SEMILLERO MEDIANTE EIGENANALISIS

CONVERTING A PROGENY TEST OF Pinus greggii var. greggii INTO A SEED ORCHARD BASED ON EIGENANALYSIS

Gutiérrez VB[1*], Cornejo OE[2], Zermeño GA[3], Valencia MS[2], Mendoza VR[4]
[1]INIFAP, CIRPAS, CEVOAX, [2]UAAAN-Departamento Forestal, [3]UAAAN-Departamento de Riego y drenaje, [4]UAAAN-Departamento de Ciencias Básicas.
gutierrez.benito@inifap.gob.mx

En la actualidad existen varios métodos para el mejoramiento genético simultáneo de varios caracteres, y los tres de mayor importancia son: selección en tándem, selección simultánea de caracteres independientes e índice de selección (IS). Los IS permiten separar genotipos con base en la evaluación simultánea de varios caracteres. En el mejoramiento de plantas, los índices de selección ayudan a seleccionar los mejores individuos para el siguiente ciclo de mejoramiento con base en los valores fenotípicos observados para varias características de cada candidato individual. El estudio se realizó en un ensayo de progenie de *Pinus greggii* Engelm., var. *greggii* establecido en el predio particular Los Tarihuanes, en Arteaga, Coahuila, México. El objetivo fue convertir un ensayo de progenie de *Pinus greggii* var. *greggii* a huerto semillero, mediante la simulación de aclareos silvo – genéticos y la selección de árboles a través de un índice de selección basado en eigenanálisis. El índice de selección basado en eigenanálisis (i.e., componentes principales) permitió seleccionar los mejores árboles semilleros. Las variables usadas para la construcción del índice (diámetro normal, diámetro basal, diámetro de copa, volumen de Pressler, altura y diámetro de ramas), explicaron el 80.5 % de la varianza. La aplicación de un aclareo por lo bajo y un aclareo geométrico, mediante simulaciones con el Software Stand Visualization System (SVS), permitió el diseño del huerto semillero. El uso del SVS facilitó el diseño del área visualizando la distribución espacial para cada árbol. La densidad de árboles que formarán el huerto semillero está dentro del rango de las densidades utilizadas en otros estudios.

Apoyado por la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro con el proyecto: Ecofisiología forestal y mejoramiento genético forestal en el Campo Agrícola Experimental Sierra de Arteaga, Arteaga, Coahuila, México. Clave 02.03.0207.2364 y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca para realizar los estudios de maestría del primer autor.

SELECCIÓN DE ÁRBOLES SEMILLEROS DE *Swietenia macrophylla* KING (CAOBA) MEDIANTE EIGENANÁLISIS

SEED TREE SELECTION OF *Swietenia macrophylla* KING (CAOBA) INTO A SEED ORCHARD BASED ON EIGENANALYSIS

Rodríguez SB[1*], Gutiérrez VB[2], Alfaro RT[1]
[1]INIFAP-CIRSE, [2]INIFAP-CIRPAS
rodríguez.bartolo@inifap.gob.mx, bartrodriguezs_61@yahoo.com.mx

En México, para satisfacer la creciente demanda de germoplasma se requiere de un sistema de abastecimiento eficiente en cantidad y calidad física, fisiológica y genética. La selección de individuos con características superiores en rodales naturales representa una alternativa viable para producir el germoplasma que se requiere. Estos árboles representan recursos genéticos forestales nativos de gran importancia debido a que las adaptaciones y la variación genética existentes dentro de las poblaciones de árboles que los conforman, son las principales fuentes de semillas de origen conocido y de excelente calidad para satisfacer la fuerte demanda de materiales que garanticen un alto porcentaje de supervivencia y mejores tasas de crecimiento en los programas de producción de plantas y establecimiento de plantaciones con diversos fines. El estudio se realizó en un rodal natural de selva mediana subperennifolia, con abundancia de *Swietenia macrophylla* King (Caoba) localizado en el ejido X-Hazil, Municipio de F. C. Puerto, Quintana Roo, México. El objetivo fue seleccionar árboles semilleros (selectos) de Caoba, mediante la selección de árboles a través de un índice de selección basado en eigenanálisis (i.e., componentes principales) y la aplicación del Software Stand Visualization System (SVS). El índice de selección basado en eigenanálisis permitió seleccionar los mejores árboles semilleros. Las variables usadas para la construcción del índice fueron diámetro normal, altura total y diámetro de copa, que explicaron el 79.4 % de la varianza. De 427 árboles de caoba encontrados en el rodal, con una superficie de 49.9 ha, fueron seleccionando 30 árboles sobresalientes, con una intensidad de selección del 7%. La distancia mínima entre cada árbol seleccionado fue de 70 m para evitar efectos de endogamia. La aplicación del Software Stand Visualization System (SVS), permitió observar la distribución espacial de cada uno de los árboles que conforman el rodal, aumentando el nivel de detalle del análisis y permitiendo de esta forma una mejor compresión del comportamiento de los árboles seleccionados con la especie de interés con una gran diversidad de especies arbóreas dentro del rodal natural de selva mediana subperennifolia.

REPRODUCCIÓN DE GENOTIPOS SELECTOS DE *Gmelina arborea*: UNA ALTERNATIVA PARA APOYAR LAS PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES

REPRODUCTION OF SELECTED GENOTYPES OF *Gmelina arborea*: AN ALTERNATIVE TO SUPPORT THE COMMERCIAL FOREST PLATATIONS

Gomez TJ MA[1]*, Sánchez M.A[1]
[1]Campo Experimental. Edzná. CIR Sureste-INIFAP
gomez.joaquin@inifap.gob.mx

La acelerada demanda de materia prima para la elaboración de los diferentes productos de madera ha provocado un aumento de la superficie dedicada al establecimiento de plantaciones forestales comerciales (PFC), al mismo tiempo ha originado la necesidad de buscar fuentes alternas de madera, *Gmelina arborea* (melina) se ha convertido en una posibilidad con potencial, esto por su principal cualidad que es su crecimiento acelerado durante los primeros cinco o seis años después de haber sido plantada, convirtiéndose así en una fuente segura de materia prima. Es nativa del Sureste asiático, su distribución natural es desde el Norte de Pakistan hasta el Sudeste de Camboya; India, Sri Lanka y el sur de China. Melina es una especie que responde satisfactoriamente a la selección estricta de árboles superiores o plus. Una vez que se efectúa una cuidadosa selección de individuos, con buenas características de crecimiento, de calidad de fustes y de hábitos de ramificación, es posible lograr en una primera generación de mejoramiento, progenies que superan en mucho a sus progenitores en los que a sus características fenotípicas se refiere. Es importante efectuar programas de mejoramiento genético en la especie para evitar que se presenten limitantes para la producción de fustes de calidad y mejorar así características como la rectitud del fuste, ausencia de bifurcaciones y el grosor de ramas. La propagación de material mejorado para el establecimiento de plantaciones comerciales es posible realizarlo en dos vías: Vía sexual (huertos y rodales semilleros) y vía asexual (jardines clonales). Para el mejoramiento, la vía asexual es la más indicada, dado que se logra capturar el 100% de la varianza genética, además permite uniformizar la plantación y disminuir costos de manejo. El INIFAP ha iniciado con la selección de genotipos de árboles de melina para apoyar las plantaciones forestales comerciales, en el Sitio Experimental El Tormento se estableció un ensayo con 30 genotipos, cuya edad de la plantación es de 34 años, mismos que fueron seleccionados con base a buenas características fenotípicas; se obtuvieron 25 ramets de cada uno y de 20 cm cada estaquilla y con un diámetro mínimo de 0.5 hasta 1.5 cm, la longitud de cada estaca fue de 20 cm de largo; las estacas fueron colocadas en bolsas de polietileno de 8 cm de ancho y 15 cm de largo, el sustrato utilizado fue tierra de monte mezclado con arena de río en proporción de 70% de suelo y 30% de arena, a las estacas se les dio un tratamiento de enraizador (Raizal), conteniendo como ingredientes activos elementos mayores (N, P, K) y menores (Mg, S) y fitohormonas. El enraizamiento de las estacas deberán iniciar en 4 a 5 semanas después de plantadas, y con un prendimiento del 70 al 90%. Con las estacas enraizadas se establecerá un jardín clonal para la obtención estaquillas y multiplicar cada genotipo y evaluar posteriormente los genotipos seleccionados.

EVALUACIÓN DE PROCEDENCIAS Y PROGENIE DE ENSAYOS DE *Cedrela odorata* L. ESTABLECIDOS EN LA BALSA, MUNICIPIO DE EMILIANO ZAPATA, VERACRUZ

PROVENANCES AND PROGENY EVALUATION OF *Cedrela odorata* L. TESTS IN LA BALSA, MUNICIPALITY OF EMILIANO ZAPATA, VERACRUZ

Márquez RJ[1], Alba LJ[1], Mendizábal HLC[1], Ramírez GE[1], Cruz JH[1] y Cruz VG[2].
[1]IGF-Recursos Genéticos Forestales, UV, [2]Fac. Agronomía, UV.
jumarquez@uv.mx

Cedrela odorata es una especie tropical de alto valor comercial y con gran demanda de estrategias para su conservación, ya que el resultado de aprovechamientos que se hace de poblaciones naturales de esta especie ha generado la casi desaparición de las poblaciones naturales y por lo tanto el establecimiento de plantaciones se hace con plantas de semillas de poblaciones reducidas, con la consecuente disminución en principio de la diversidad genética y consecuentemente con esto la susceptibilidad a ataques de gran impacto por *Hypsipyla grandella;* este hecho obliga a aumentar la diversidad genética de la especie mediante la construcción de bancos de genes provenientes del mayor número de poblaciones naturales de esta especie, tal es el caso según los resultados hasta ahora obtenidos, del estudio de procedencias/progenie proveniente de tres poblaciones del estado de Veracruz, establecido en La Balsa que al ser evaluado a los ocho años de su establecimiento contiene alturas y diámetros que exponen ganancias comparativas con las plantaciones provenientes de poblaciones con diversidad genética reducida. La mayoría de los árboles forestales no han sido objeto de programas de domesticación, por lo cual son organismos prácticamente silvestres que exhiben una gran variabilidad genética, por lo que el objetivo del presente trabajo fue determinar la variación en crecimiento entre dos pruebas de procedencia/progenie de cedrela odorata L. establecidas en dos sitios, con el fin de conocer su adaptabilidad a la zona. Se evaluaron la altura, DAP y sobrevivencia entre tres procedencias y 22 familias, se realizó un análisis exploratorio, análisis de varianza y comparación de medias encontrándose que hubo diferencias significativas entre los sitios estudiados así como entre familias dentro de procedencias para la altura y el diámetro a la altura del pecho. Con lo que se puede concluir que estas plantaciones, dada la variablidad inducida en su establecimiento pueden ser punto de partida para estrategias tanto de conservación como de uso de la especie.

EVALUACIÓN MORFOLÓGICA DE PROCEDENCIAS-PROGENIES DE *Cedrela odorata* L (CEDRO ROJO) EN QUINTANA ROO, MÉXICO

MORPHOLOGIC EVALUATION OF PROVENANCES-PROGENYS TRIALS OF *Cedrela odorata* L (RED CEDAR) IN QUINTANA ROO, MÉXICO

García CX[1*], Puc KR[2], Rodríguez SB[1]
[1]CIR-Sureste, INIFAP, [2]Instituto Tecnológico de Chetumal.
garcia.xavier@inifap.gob.mx

Favorecidas por políticas gubernamentales, en los últimos 15 años se ha experimentado un fuerte aumento de las plantaciones forestales con fines comerciales, como un intento por reducir el deterioro ambiental y de incrementar las economías locales. Con el proceso de mejoramiento genético forestal se pretende el desarrollo de poblaciones genéticamente superiores en una o varias características (ej. crecimiento, forma, calidad de madera, etc.), para la producción de semilla o clones de individuos mejorados para aumentar la productividad y la mejora de aquellos factores que condicionan la calidad del producto. Por lo anterior, el INIFAP ha establecido ensayos de procedencias y de progenies de las principales especies comerciales en sus campos experimentales, para determinar las mejores procedencias y las mejores progenies, con base en el desarrollo de características morfológicas. Este estudio se realizó en el Sitio Experimental "San Felipe Bacalar", Quintana Roo, México, con el objetivo de evaluar la variación morfológica de un ensayo de procedencias-progenies nacionales y de Centroamérica de *Cedrela odorata* L de 9 años de edad en Quintana Roo, México y seleccionar genotipos de alto rendimiento para volumen con base en su desarrollo. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con cinco repeticiones, donde se evaluaron seis procedencias y 138 familias, con cuatro plantas por unidad experimental. Las seis procedencias son: Calakmul, Campeche (26 progenies), Bacalar, Quintana Roo (26 progenies), Zona Maya, Quintana Roo (26 progenies), Escárcega, Campeche (26 progenies), Yucatán (14 progenies) y Centroamérica (20 progenies). Las variables evaluadas fueron altura total (AT m), altura de fuste limpio (AFL), diámetro normal (DN cm), diámetro de copa (DC m), área basal (AB m^2), volumen (V m^3), bifurcaciones (BIF) y supervivencia (SUP %). Los resultados obtenidos en los análisis de varianza mostraron que para las procedencias y progenies dentro de las procedencias existen diferencias estadísticas altamente significativas (α=0.0001). La comparación múltiple de promedios mediante la Prueba de Medias de Rangos Múltiples de Duncan, indican que la mejor procedencia fue la de Calakmul, Campeche y las procedencias que menos se adaptaron a estas condiciones fueron las de Yucatán y Centroamérica. A nivel familia, las más sobresalientes son la familia 521 de Centroamérica (AT=3.79 m), 308 de Escárcega (AFL=2.47 m), 16 de Calakmul (DN=6.40 cm), 168 de Zona Maya (DC=2.48 m), 16 de Calakmul (AB=0.0022 m2), 326 de Escárcega (V=0.0097 m3), 421 de Yucatán (BIF=0.0) y 16 de Zona Maya (SUP=48%), respectivamente. En general, las procedencias nacionales son las mejores, con base en su respuesta en crecimiento y supervivencia, por lo que se puede afirmar que en nuestro país existe variación y material de alta calidad para establecer ensayos genéticos y seleccionar las mejores, sin necesidad de introducirlos de otro país. Estas procedencias y familias, en el futuro pueden ser fuente de germoplasma que puede reproducirse en forma masiva para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales, provenientes de orígenes conocidos y de árboles padres superiores. Se seleccionaron los mejores 30 árboles, de acuerdo a desarrollo en volumen, diámetro normal, altura total y la procedencia y la progenie. Con estos resultados se puede hacer selección a nivel de progenies y de individuos dentro de progenies.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y DIVERSIDAD DE LA FAMILIA *Agavaceae* EN EL NORESTE DE MÉXICO

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION AND DIVERSITY OF THE *Agavaceae* FAMILY IN NORTHEASTERN MÉXICO

Cabral CI[1]*, Treviño GEJ[2], Cantú AC[2], Zárate LA[2].
[1]Departamento Forestal, Univ. Autónoma Agraria Antonio Narro; [2]Fac. Ciencias Forestales, Univ. Autónoma Nuevo León.
icabralc@gmail.com; ismael.cabral@uaaan.mx

Los avances en taxonomía, fisiología, ecología y genética evolutiva han aportado información significativa en sistemática, aprovechamiento sustentable y conservación de las agaváceas. Esto ocurre debido a la importancia de esta familia, representada por 330 especies y 9 géneros restringidos a América, y considerarse una familia muy “mexicana”, al sumar 251 especies, de las cuales 70% son endémicas al país. Estos avances actuales se han desarrollado en estados del centro de México, la parte occidental (Jalisco), al sur en Oaxaca y Yucatán, básicamente. En el noroeste del país, los trabajos regularmente están a cargo de extranjeros en la zona fronteriza de las Californias, Chihuahua y Sonora. En la región noreste es menor la información en este sentido y proviene de visitas esporádicas. La metodología consistió en la construcción y análisis de bases de datos para definir áreas y patrones de distribución con mayor probabilidad de éxito como estrategia de conservación filogeográfica a diferente escala, integrando las bases de datos con registros de taxa respaldados con al menos un ejemplar preservado en un herbario indexado internacionalmente, esto se realizó consultando las bases de datos, literatura y herbarios especializados, complementado con colectas extensivas de material en la región, sobre datos generados de las 58 especies y 6 géneros distribuidos en la región Noreste de México. El propósito del presente estudio fue realizar un inventario específico de la diversidad y distribución de la familia Agavaceae en el noreste de México, tratando de documentar otras opciones de entre los recursos naturales renovables de esta región, que potencialmente podrían tener un impacto económico positivo en el ingreso de los habitantes de los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. En este escrito se presentan avances sobre la distribución de la familia Agavaceae en cada estado del Noreste de México, a partir de la actualización taxonómica y de datos de distribución de especies, a través de mapas de los géneros que apoyan su localización en las provincias fisiográficas y condiciones climáticas presentes en el Noreste de México. En este trabajo se describe una especie microendémica y relictual para el género *Agave* en particular y de la familia Agavaceae en general. La actualización en sistemática y conocimiento del total de especies que conforman la familia muestra un incremento del 8% para Coahuila, 40% para Nuevo León y 42% en Tamaulipas, con respecto a la información publicada antes del año 2005. Se incluye la descripción de una nueva especie de *Agave*, considerada como un taxa ancestral del género y una rama filogenética relicto a nivel de familia.

Parcialmente apoyado por CONACyT con beca doctoral para el primer autor.

Servicios Ambientales

RESPUESTA CLIMÁTICA DE *Pseudotsuga menziesii* PARA LA REGIÓN OCCIDENTAL DEL ESTADO DE DURANGO

CLIMATIC RESPONSE OF *Pseudotsuga menziesii* FOR THE WESTERN REGION OF THE STATE OF DURANGO

Cerano PJ[1]*, Villanueva DJ[1], Constante GV[1]
[1]CENID-RASPA INIFAP
cerano.julian@inifap.gob.mx

Durante los últimos años en el estado de Durango, se ha generado una red de cronologías en base a los anillos de crecimiento anual de *Pseudotsuga menziesii,* especie con gran potencial para la reconstrucción y análisis de las tendencias de la variabilidad climática en el tiempo. La climatología de esta región es influenciada significativamente por patrones atmosféricos circulatorios como es el caso del Niño Oscilación del Sur (ENSO, por sus siglas en inglés). Los objetivos planteados en este trabajo fueron: generar series de tiempo para conocer la variabilidad anual de la precipitación para cada una de las regiones del Oeste de Durango, determinar la variabilidad climática histórica común que ha impactado esta región a nivel anual y multianual y analizar la influencia del ENSO. Para lo anterior, se generaron 13 cronologías ubicadas a lo largo de la Sierra Madre Occidental, de noroeste a suroeste del estado (Cocono, Pitorreal, San Andrés, El Tarahumar, San Diego de Tenzáenz, Ciénega de la Vaca, Cerro Baraja, Chiqueros, Cerro Bandera, Las Bayas, El Brillante, Puentecillas y Cerro El Huehuento) mediante técnicas dendrocronológicas estándar (Stokes y Smiley, 1968). Para conocer la variabilidad común entre las cronologías, se corrió un análisis de Componentes Principales (CP) con la subrutina Factor Analysis del programa STATISTICA Kernel release 5.5 (Stat Soft Inc., 2000). El análisis de CP indicó una variabilidad climática común entre las diferentes regiones, lo que índica que la región Oeste del estado de Durango presenta condiciones de precipitación muy similares moduladas por fenómenos de circulación general comunes. Se logró desarrollar una cronología regional de 590 años que se extiende para el período de 1418 a 2007, la cronología regional generada indica alta variabilidad interanual y multianual para el Oeste del estado, se reconstruyeron períodos con fuertes sequías acontecidos de 1427 a 1450, 1493 a 1537, 1560 a 1578, 1696 a 1719, 1752 a 1792 (período con únicamente cinco años por arriba de la media 1769-1773), 1860 a 1875, 1934 a 1960 y de 1994 a 2006. La correlación entre el índice de ancho de anillo y el índice de lluvia tropical, estimativo de la variabilidad del ENSO para el período 1895 – 1995 y dividido en subperíodos de 20 años, muestran correlaciones significativas ($p<0.05$) para los subperíodos 1895 a 1934 y 1955 a 1974, aunque el subperíodo más reciente (1975 a 1995) no presenta una asociación significativa ($p>0.05$).

Investigación apoyada por Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Climático (IAI), proyecto CRN # 2047 (Documentación, Entendimiento y Proyección de los Cambios en el Ciclo Hidrológico en la Cordillera Americana).

VARIABILIDAD HIDROCLIMÁTICA HISTÓRICA DE MESA DE LAS GUACAMAYAS, CHIHUAHUA: AREA DE CONSERVACIÓN DE BIODIVERSIDAD EN LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL

HISTORIC HYDROCLIMATIC VARIABILITY OF MESA DE LAS GUACAMAYAS, CHIHUAHUA: A BIODIVERSITY CONSERVATION AREA IN THE SIERRA MADRE OCCIDENTAL

Villanueva DJ*, Cerano PJ[1], Fulé PZ[2], Constante GV[1], Estrada AJ[1]
[1]CENID-RASPA, INIFAP; [2]Departamento Forestal, Northern Arizona University, Flagstaff, AZ
Villanueva.jose@inifap.gob.mx

La Mesa de las Guacamayas (MDG) se ubica al noroeste de Chihuahua, a solo 80 km al Sur con la frontera con los EUA y forma parte de la Sierra Madre Occidental. El sitio tiene una elevación de 2,300 m y una superficie de 23,000 ha. MDG posee fragmentos de bosque con los géneros *Pseudotsuga*, *Abies* y *Populus* y funciona como un corredor natural para muchas especies neotropicales, además de ser el sitio de anidación de la Cotorra Serrana Occidental (Rhynchopsitta pachyrhyncha), ubicado más al Norte de México. El objetivo de este trabajo fue desarrollar una reconstrucción de precipitación con anillos de crecimiento de Abeto Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) y analizar la variabilidad hidroclimática histórica en los últimos cuatro siglos, tendencias e impacto de patrones atmosféricos circulatorios, caso específico El Niño Oscilación del Sur (ENSO). Núcleos de crecimiento de Abeto Douglas se obtuvieron y procesaron mediante técnicas dendrocronológicas estándar. Cronologías de madera temprana, tardía y anillo total fueron desarrolladas para el período 1636-2002. La cronología de madera temprana se comparó con una estación climática regional compuesta por las estaciones Ascención, Santa Anita, Guapoca, Janos y Bavispe en los estados de Chihuahua y Sonora. La cronología respondió significativamente a la precipitación estacional del período enero-julio, por lo que se procedió a realizar el proceso de calibración, verificación y reconstrucción de esta variable climática. La reconstrucción se extendió en la longitud de la serie dendrocronológica disponible (1636-2002), donde los períodos más secos se presentaron en las décadas de 1660, 1690, 1700, 1730, 1740, 1780, 1790, 1810, 1820, 1840, 1860, 1900, 1930, 1950 y 2000. Años particularmente secos ocurrieron en 1658, 1752, 1863, 1921, 1954, 1971 y 1974; mientras que los períodos húmedos fueron menos evidentes y el año más lluvioso se presentó en 1815. La variabilidad hidrolimática y el impacto de la fase cálida de ENSO en la precipitación invierno-primavera, detectada en esta reconstrucción fue muy similar a la observada en otras reconstrucciones para Chihuahua y Durango. La intensidad de las sequías puede agravarse para esta región con el cambio climático global.

Investigación apoyada con proyecto IAI 1036535F.

RESPUESTA CLIMÀTICA DEL AHUEHUETE (*Taxodium mucronatum* TEN.) EN BOSQUES DE GALERÍA DE AFLUENTES DEL LAGO DE CHAPALA

CLIMATIC RESPONSE OF CYPRESS (*Taxodium mucronatum* TEN.) IN RIPARIAN ECOSYSTEMS OF THE LAKE CHAPALA

Villanueva DJ*, Cerano PJ[1], Benavides SJ de D[2], Constante GV[1], Estrada AJ[1]
[1]CENID-RASPA, INIFAP; [2]INIFAP CE Los Colomos, Jal.
Villanueva.jose@inifap.gob.mx

El Lago de Chapala es el reservorio natural más grande de México con una superficie de 1,112 Km^2 y una profundidad promedio de 9 m. Los ecosistemas presentes en muchos de sus afluentes contienen especies como ahuehuete (*Taxodium mucronatum*), individuos con cientos de años que están en serio peligro de desaparecer, debido al alto grado de contaminación del agua y a otros daños directos producidos por acciones antropogénicas. El objetivo de este trabajo fue desarrollar una red dendrocronológica con ahuehuete en bosques de galería cercanos al lago de Chapala y analizar la variabilidad hidroclimática a la que ha estado sujeta la región; así como determinar la relación entre los crecimientos anuales de la especie y las variaciones en el nivel del lago ocurridos en los últimos 500 años. Núcleos de crecimiento de ahuehuete se obtuvieron y procesaron mediante técnicas dendrocronológicas estándar. Una red de seis cronologías fue generada con extensiones de 149 (1860–2008), 181 (1826-2006), 218 (1791–2008), 219 (1790–2008), 286 (1723-2008) y 547 (1462-2008) años para los sitios Ocotlán, Atotonilco, Zapotlán del Rey, Rodeo, Cañada y Tizapán, respectivamente. Las cronologías de anillo total respondieron significativamente a la precipitación estacional del período enero-junio y al nivel medio del lago un año previo a la estación de crecimiento. La cronología de Tizapán, por su extensión, constituye la cronología más representativa para reconstruir la variabilidad hidroclimática en el lago de Chapala; por lo que es imperante la conservación de este y de los otros ecosistemas riparios que confluyen en el lago.

Investigación apoyada con recursos fiscales del INIFAP, proyecto 1526880F y proyecto IAI 1036535F.

CARACTERIZACIÓN DE LA MICROCUENCA "ROSA DE CASTILLA", MUNICIPIO DE COPÁNDARO, MICHOACÁN

CHARACTERIZATION OF THE "ROSA DE CASTILLA" MICRO-WATERSHED AREA, IN COPANDARO, MICHOACAN

Villaseñor RFJ[1], Sáenz RJT[1]*, Anguiano CJ[1], Gallardo VM[1], Barrera CG[1], Jiménez OJ[1], Orduña TC y Madrigal SX[2]
[1]Campo Experimental Uruapan. CIRPAC. INIFAP [2]Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
villaseñor.francisco@inifap.gob.mx

Las prácticas de manejo de una cuenca hidrológica son aquellos cambios planeados en el uso del suelo, cobertura vegetal y otras acciones estructurales y no estructurales, que son tomadas para lograr objetivos y metas específicas de manejo en la cuenca. El diagnóstico de cuencas hidrológicas proporciona una estructura básica para la conservación y desarrollo sostenido de los recursos. El Estado de Michoacán se dividió para su estudio en microcuencas y una de ellas es la denominada "Rosa de Castilla", misma que la SEMARNAT seleccionó como parte del proyecto: "Manejo integral de microcuencas". El objetivo del presente trabajo fue caracterizar la microcuenca "Rosa de Castilla" y para ello, se empleó la delimitación realizada por Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) y el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO). La caracterización climática, edáfica, fisiográfica, geológica, y de uso de suelo y vegetación se realizó con las bases de datos del INEGI y el INIFAP. Para medir el bosque de encino y plantaciones de eucalipto se levantaron sitios de 1,000 m^2; con la técnica de muestreo sin parcelas (cuadrante del punto central) se evaluó el matorral subtropical y la asociación matorral subtropical-pastizal. La microcuenca se localiza en la cuenca del Lago de Cuitzeo y tiene una extensión de 26.83 km^2. Sus características morfométricas son: Perímetro: 27.650 km, longitud del cauce principal: 9.750 km, coeficiente de forma: 0.479, intervalo de altitud: 1,860-2,440 m, factor de forma: 0.394, relación de elongación: 1.451, índice de alargamiento: 2.09, relación de circularidad: 0.44, coeficiente de compacidad: 1.49, coeficiente de masividad: 80.13, densidad de drenaje: 1.15, número de escurrimientos: 48, relación de bifurcación: 2.0, coeficiente orográfico: 172.28, tiempo de concentración: 2.602 min y escurrimiento máximo: 288.89 m^3/seg. El clima es C (W_1) (W) templado subhúmedo; la precipitación pluvial anual de 786.2 mm y la temperatura media de 18.4 ºC. La pendiente predominante de 4 a 25 % y su superficie la constituyen planicies, laderas y barrancas; los suelos son vertisol pélico y feozem. El pH en suelos con agricultura de riego es neutro a moderadamente ácido, en agricultura de temporal es ácido a muy ácido, en matorral subtropical y bosque de encino es ácido a moderadamente ácido, en plantación de eucalipto es muy ácido, en matorral-pastizal y pastizal es ácido. En materia orgánica, se registran niveles de bajo a medio, excepto en bosque de encino y matorral subtropical-pastizal que es de moderadamente alto a muy alto. En elementos mayores (N, P, K, S, Ca y Mg) se tienen niveles de muy bajo a moderadamente bajo. El uso de suelo es agricultura de riego en 426 ha, agricultura de temporal en 400 ha, bosque de encino en 219 ha, matorral subtropical en 838 ha y pastizal inducido en 800 ha. En bosques de encino las especies presentes son *Quercus latea*, *Q. deserticola*, *Q. obtusata* y *Arbutus xalapensis* con densidades de 800 a 2,000 árboles/ha, con diámetro normal (DN) de 8 a 49.6 cm y altura de 4.3 a 13.3 m; en plantaciones de *Eucalyptus camandulensis* se registraron 900 a 3,600 árboles/ha, con DN de 8.6 a 36.3 cm y altura de 9.3 a 16.0; en el matorral subtropical: *Eysenhardtia polystachya* con una densidad de 394 plantas/ha y un valor de importancia de 17.84; *Ipomoca intrapilosa* con una densidad de 300 plantas/ha y un valor de importancia de 14.84; *Acacia farnesiana* con una densidad de 170 plantas/ha y un valor de importancia de 9.14. En la asociación matorral subtropical con pastizal, la especie con mayor valor de importancia es *Acacia tortuosa* con 59.10. En cuanto a fauna silvestre, el grupo de vertebrados mejor representado son las aves, seguido de los mamíferos, reptiles y anfibios.

Fuente de financiamiento: SEMARNAT-Delegación Michoacán.

PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LA MICROCUENCA "ROSA DE CASTILLA", MUNICIPIO DE COPÁNDARO, MICHOACÁN

INTEGRAL MANAGEMENT PLAN OF THE "ROSA DE CASTILLA" MICRO-WATERSHED AREA, IN COPANDAR MICHOACAN

Sáenz RJT[1]*, Anguiano CJ[1], Barrera CG[1], Villaseñor RFJ[1], Gallardo VM[1], Jiménez OJ[1], Orduña TC[1], Bravo EM[1], Vallejo DHL[1], Madrigal SX[2] y Castillo QD[3]
[1] Campo Experimental Uruapan. CIRPAC. INIFAP. [2] Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. [3]Campo Experimental Saltillo, CIRNE-INIFAP
saenz.j.trinidad@inifap.gob.mx

El nuevo marco legal del desarrollo rural requiere de un mecanismo de planeación que favorezca la caracterización, el diagnóstico y la priorización de microcuencas para la Gestión Municipal del Desarrollo Rural Integral (GMDRI). El Desarrollo Rural con Enfoque Territorial propone utilizar a las microcuencas, como los espacios para un enfoque de atención integral. El hecho de ser las unidades hidrográficas más pequeñas, permite un manejo local de los recursos naturales y condiciones socioeconómicas, teniendo al agua como eje rector. El objetivo del presente trabajo fue elaborar un plan de manejo integral de la microcuenca "Rosa de Castilla", ubicada en el municipio de Copándaro, Michoacán, la cual fue seleccionada por la SEMARNAT-Delegación Michoacán como parte del proyecto: "Manejo integral de microcuencas" del programa "Desarrollo y ordenamiento ambiental por cuencas y ecosistemas, Lerma-Chapala". La delimitación fue realizada por el IMTA-FIRCO y se caracterizó con bases de datos del INEGI y el INIFAP, y evaluaciones realizadas en campo. La microcuenca se dividió en áreas llamadas Unidades Fisiográficas (Unidades ASOD) y en base a talleres de evaluación rural participativa y el diagnóstico de los recursos naturales, se determinó la problemática y se plantearon las propuestas para el manejo integral de la microcuenca. Los resultados obtenidos son: La microcuenca se ubica en la cuenca del Lago de Cuitzeo, en los municipios de Copándaro, Morelia, Tarímbaro y Chucándiro, en el estado de Michoacán y tiene una extensión de 26.83 km^2. La problemática detectada es alta migración, baja calidad de vida, baja densidad de recursos forestales (deforestación) y fauna silvestre, baja productividad de cultivos agropecuarios, baja productividad ganadera, contaminación ambiental, falta de agua para consumo humano y uso agropecuario y deficiente comercialización de productos agropecuarios. En cada una de las Unidades ASOD se establecen las acciones para el desarrollo de la microcuenca, dentro de un marco de libre participación de los actores sociales, de la sostenibilidad de proyectos y del manejo sustentable de los recursos naturales. Entre las acciones se tienen líneas para incrementar el nivel de vida de sus habitantes, tales como servicio médico, agua potable, drenaje, alumbrado público, mejoramiento de las vías de comunicación, capacitación para proyectos productivos, así como para el mejoramiento productivo y la conservación y/o restauración de los recursos naturales, como detener la deforestación y el cambio de uso del suelo, reconversión de uso de suelo, sistemas silvopastoriles, control de pastoreo, bancos de proteína, reforestación, barreras y cercas vivas, control de cárcavas, pastos y forrajes anuales mejorados, labranza de conservación, surcado en contorno, análisis de suelos y abonos orgánicos, sistema de riego tecnificado, canales interceptores y sistemas de captación de agua. Éstas se determinaron con la participación de los propios beneficiarios, involucrados desde la misma fase de su concepción y con la oportunidad para ser autogestores de su propio desarrollo social. El presente documento debe conceptualizarse como un instrumento de planeación para orientar las políticas y directrices de la conservación y restauración de los recursos naturales y un instrumento de gestión en la Microcuenca "Rosa de Castilla", que permita la coordinación y articulación de acciones, así como la aplicación programas y proyectos de Instituciones y ser el medio para dinamizar el desarrollo y crear oportunidades iguales para todos los habitantes.

Fuente de Financiamiento: SEMARNAT-Delegación Michoacán.

EVALUACIÓN DE LA EROSIÓN EN CÁRCAVAS EN LA MICROCUENCA "ROSA DE CASTILLA", EN COPÁNDARO, MICHOACÁN

GULLY EROSION ASSESSMENT IN THE "ROSA DE CASTILLA" MICRO-WATERSHED, AT COPANDARO, MICHOACAN

Bravo EM[1], Sáenz RJT[1]*, Villaseñor RFJ[1], Jiménez OJ[1], Gallardo VM[1] y Barrera CG[1].
[1] Campo Experimental Uruapan. CIRPAC, INIFAP.
bravo.miguel@inifap.gob.mx

Las prácticas de manejo de una cuenca hidrológica son aquellos cambios planeados y dirigidos a mejorar el uso del suelo, cobertura vegetal y otras acciones estructurales y no estructurales que son definidas de manera participativa para lograr objetivos y resultados específicos. La microcuenca "Rosa de Castilla" se ubica en la cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán. La erosión en cárcavas es un problema con amplia distribución geográfica, es el nivel de afectación extremo de la degradación del suelo y los daños que ocasiona son permanentes. Los impactos de los procesos erosivos en cárcavas son significativos ya que afectan negativamente su área cercana, reduciendo áreas agrícolas, de pastoreo y forestales, y dañando la infraestructura ubicada aguas abajo. Las principales externalidades de este daño son el abatimiento del nivel freático de las corrientes permanentes, contaminación de fuentes de agua para uso y consumo humano (sabor, olor y aporte de residuos químicos y patógenos), obstrucción en los sistemas de distribución y de tratamiento de aguas, aumentan los costos de mantenimiento y tratamiento del agua, y reducen la vida de los embalses. El objetivo del presente estudio fue caracterizar las cárcavas, determinar su impacto como fuentes de sedimento y proponer medidas para su control, en la microcuenca "Rosa de Castilla", ubicada en el municipio de Copándaro, Mich. Se evaluaron 17 cárcavas y la metodología empleada fue la medición de diferentes parámetros morfológicos de las cárcavas como: profundidad, ancho y longitud, de acuerdo a la técnica propuesta por Stocking y Murnaghan (2001). Estas variables se midieron en puntos específicos donde el cauce mostró cambios abruptos en su sección transversal. En cada segmento también se determinó la pendiente del lecho. Los resultados indican que su profundidad promedio es de 1.8 m con un mínimo de 1.0 y un máximo de 11.5 m; el ancho fluctuó de 2.7 a 30.3 m con promedio de 14.7, y la longitud del cauce osciló de 33.7 a 573.5 m con promedio de 189.8 m. Al cubicar el volumen de suelo desplazado para la formación de la cárcava, se estimó que los volúmenes mínimo, máximo y promedio fueron de 2037.5, 81151.9, y 14542.9 m^3 por cárcava, respectivamente. La totalidad de las cárcavas estudiadas mostraron actividad, caracterizado por el ensanchamiento del cauce debido a la erosión tubular, colapso de taludes y avance remontante de la cabecera. También, se observaron cárcavas de tipo continuo (estas tienen un clara conexión o articulación con la cárcava principal o corriente del cauce), con acumulación de sedimento el cual progresivamente se va desplazando aguas abajo a medida que se va ensanchando el cauce, lo cual contribuye de manera significativa a la degradación del suelo en la microcuenca y al azolvamiento de las presas de Los Ucuares y Del Padre, y finalmente al Lago de Cuitzeo. Para el control de la erosión en cárcavas se proponen la desviación del escurrimiento aguas arriba de la cabecera, estabilizar las cabeceras y taludes de las cárcavas con base en la vegetación nativa, y con represas (piedra acomodada, gaviones, costales de polipropileno) u otro material disponible en la zona, para disminuir la velocidad del caudal y crear condiciones para el establecimiento de cobertura vegetal, que estabilice el lecho de la cárcava con prácticas de reforestación y siembra de pastos. El establecimiento de medidas de control directamente en las cárcavas, promueve la sedimentación y el crecimiento de la vegetación nativa, la cual crea nuevas condiciones hidráulicas que modifican la capacidad de transporte en el cauce, siempre y cuando se acompañe con obras de desviación del caudal aguas arriba y con prácticas de buen manejo de la cobertura vegetal en el área de captación.

Apoyado por SEMARNAT-Delegación Michoacán.

DEGRADACIÓN DE SUELOS EN LA MICROCUENCA "ROSA DE CASTILLA", MUNICIPIO DE COPÁNDARO, MICHOACÁN

SOIL DEGRADATION IN THE "ROSA DE CASTILLA" MICRO-WATERSHED AREA, IN COPANDARO, MICHOACAN

Jiménez OJ[1], Sáenz RJT[1]*, Villaseñor RFJ[1], Gallardo VM[1] y Bravo EM[1]
[1]Campo Experimental Uruapan. CIRPAC. INIFAP.
jimenez.jorge@inifap.gob.mx

Una forma de alcanzar el equilibrio entre conservación y desarrollo sostenido es mediante un enfoque sobre cuencas hidrológicas, en el cual se incorpora la conservación de agua y suelo, así como la planeación del uso del suelo en un marco de manejo más amplio y lógico. El desarrollo rural con un enfoque territorial propone utilizar a las microcuencas, como los espacios para un rumbo de atención integral. La degradación del suelo es un proceso que describe el fenómeno causado por el hombre que disminuye la capacidad presente y/o capacidad futura del suelo para sustentar vida humana. Se reconocen dos categorías de procesos de degradación causada por el hombre: La primera categoría trata la degradación del suelo por desplazamiento del material de suelo. La segunda categoría describe los tipos de degradación del suelo como resultado del deterioro interno del suelo. Otra categoría se refiere al proceso de degradación relacionado a la vegetación, como la deforestación y sobrepastoreo, que a menudo crea como consecuencia principal la invasión de hierbas y arbustos indeseables. Estos procesos de degradación del terreno causado por el hombre se consideran como factores causativos de las dos categorías de los procesos de degradación del suelo anteriormente indicados. El objetivo del presente estudio fue determinar las causas de la degradación de suelos originada por el hombre en la microcuenca "Rosa de Castilla", en el municipio de Copándaro, Mich. Se empleó la metodología de la Evaluación global de la degradación del suelo (GLASOD) y para ello se dividió la superficie en 52 áreas llamadas Unidades fisiográficas (Unidades ASOD) que presentan homogeneidad en cuento a topografía, clima, vegetación, geología, suelo y uso del suelo; a cada unidad cartográfica se le asignó un número único. A través de recorridos de campo en cada unidad ASOD se determinó el tipo de degradación del suelo causado por el hombre, así como la tasa promedio de degradación del pasado reciente y la extensión de la unidad fisiográfica que está afectada, dando como resultado del proceso de evaluación, un símbolo o clave en cada ASOD. Los resultados indican que en el 90% de la superficie de la microcuenca, el tipo de degradación es la pérdida de suelo superficial por erosión hídrica en grado moderado con extensión en las unidades ASOD de muy frecuente o dominante, siendo las principales causas: la sobreexplotación de cultivos intensivos, sobrepastoreo, deforestación, cambio de uso del suelo y en general mal manejo del suelo; la tasa es de media a lenta, con excepción de algunas unidades ASOD donde se presenta de rápida; es decir, se presenta en los últimos cinco años. En el 10% de la superficie de la microcuenca, el tipo de degradación es erosión hídrica con deformación del terreno en grado moderado con extensión en las unidades ASOD de poco frecuente o dominante, siendo las causas el cambio de uso del suelo, mal manejo del suelo, deforestación y sobrepastoreo. Se generó un mapa de las unidades ASOD y una tabla donde se indica los parámetros degradación de suelos en cada unidad ASOD. En base a talleres de evaluación participativa y el diagnóstico, se determinaron las líneas de acción que deben ponerse en práctica con la participación de los propios beneficiarios, para la conservación y restauración de los recursos naturales.

Fuente de Financiamiento: SEMARNAT-Delegación Michoacán.

DETERMINACIÓN DE NIVELES DE EROSIÓN EN LA MICROCUENCA "ROSA DE CASTILLA", MUNICIPIO DE COPÁNDARO, MICHOACÁN

DETERMINATION OF EROSION LEVEL IN THE "ROSA DE CASTILLA", MICRO-WATERSHED AREA, IN COPANDARO, MICHOACAN

Gallardo VM[1], Sáenz RJT[1]*, Villaseñor RFJ[1], Jiménez OJ[1] y Bravo EM[1]
[1] Campo Experimental Uruapan. CIRPAC. INIFAP.
gallardo.marin@inifap.gob.mx

La erosión es un proceso natural, pero simultáneamente y también en forma natural, los procesos de formación del suelo actúan transformando la roca y los residuos orgánicos en suelo. En condiciones naturales, ambos procesos contrarios alcanzan un equilibrio dinámico y el suelo se conserva o tiende a una condición clímax. Sin embargo, en los últimos tiempos ese equilibrio ha sido severamente alterado por el hombre con sus diversas actividades, acelerando la erosión. La evaluación de los procesos erosivos es de gran importancia debido a que permite conocer la mecánica del fenómeno y ayuda a implementar las medidas correctivas más apropiadas para su control, señalando el mejor uso del suelo de acuerdo con su capacidad productiva. El desarrollo rural con enfoque territorial, propone utilizar a las microcuencas, como los espacios para un enfoque de atención integral. El hecho de ser las unidades hidrográficas más pequeñas, permite un manejo local de los recursos naturales y condiciones socioeconómicas, teniendo al agua como eje rector. Una de ellas es la microcuenca denominada "Rosa de Castilla" que se localiza en la cuenca del Lago de Cuitzeo, en el municipio de Copándaro, Mich. El objetivo del presente estudios es evaluar la erosión por tipo de uso de suelo y vegetación en la microcuenca denominada "Rosa de Castilla" en el municipio de Copándaro, Mich. La determinación del proceso erosivo se realizó con la ecuación universal de pérdida de suelo (EUPS), que agrupa las numerosas interrelaciones de parámetros físicos y de manejo que influyen en la tasa de erosión en seis factores principales, cuyos valores pueden ser expresados numéricamente para un sitio específico, que multiplicados entre sí dan por resultado una estimación de la cantidad de suelo perdido por unidad de superficie (ha) y tiempo (año). La superficie de la microcuenca se dividió en 139 áreas en base a la pendiente, uso del suelo, tipo y densidad de la vegetación y en cada una de ellas se estimaron los valores de los factores para la aplicación de la EUPS. Los resultados indican que en suelos con agricultura de riego la erosión se cuantificó con un promedio de 7.10 ton/ha en un rango de 6.37 a 7.82 ton/ha; en agricultura de temporal de 24.85 en el rango de 10.48 a 52.09 ton/ha; en bosque de encino en promedio es 6.20 en el rango de 0.82 a 16.97 ton/ha; en matorral subtropical 50.39 entre 3.53 y 78.53 ton/ha; en la asociación matorral subtropical-pastizal fue de 12.96 en el rango de 1.53 a 32.77 ton/ha; en pastizal de 5.60 entre 0.20 a 32.35 ton/ha y en plantación de eucalipto de 43.27 en el rango de 7.55 a 65.06 ton/ha. Los resultados sirven como un instrumento de planeación para orientar las acciones, políticas y directrices de la conservación y restauración de los recursos naturales con la finalidad de disminuir las tasas de erosión, para ello, se propone detener la deforestación y el cambio de uso del suelo, la reconversión de uso de suelo, establecimiento de sistemas silvopastoriles, control de pastoreo, reforestación con especies forestales nativas, barreras y cercas vivas, siembra pastos y forrajes anuales mejorados, labranza de conservación, surcado en contorno y sistema de riego tecnificado.

Fuente de Financiamiento: SEMARNAT-Delegación Michoacán.

EVALUACION DE LA CAPTURA DE CARBONO EN UNA PLANTACION DE *Pinus michoacana* Y *Pinus pseudostrobus* EN JERECUARO, GUANAJUATO, MEX.

CARBON SEQUESTRATION EVALUATION IN A PLANTATION OF *Pinus michoacana* and *Pinus pseudostrobus* IN JERECUARO, GUANAJUATO, MEX.

Luckie NSL[1], Méndez G J[1], Capo A M A[1] y Cornejo O E H[1]
[1]Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Departamento Forestal.
slluckie@gmail.com

El servicio ambiental de fijación y almacenamiento de carbono en los ecosistemas forestales es un mecanismo aprobado en el Protocolo de Kyoto para la reducción de los gases efecto invernadero (GEI) en la atmósfera como el CO_2. Las plantaciones forestales han sido una alternativa para su recuperación e incluso han sido una forma de aprovechar sustentablemente los recursos forestales, así como también actúan como reservorios de carbono. Por esta razón, es necesaria la generación de ecuaciones alométricas para estimación de biomasa para evaluar la captura de carbono. El estudio se llevó a cabo en una plantación mixta (*P. michoacana* y *P. pseudostrobus)* de 12 años de edad ubicada en el municipio de Jerécuaro, Gto. Un total de 20 árboles por especie, de las especies *P. michoacana* y *P. pseudostrobus* fueron derribados, los valores de diámetros y alturas mínimo, medio y máximo son los siguientes (13≤ 18.33 ≤23 y 5.2≤ 8.12 ≤10); (14.5≤ 18.73 ≤27 y 7.44≤ 9.81 ≤12.67) por cada especie respectivamente. Cada árbol fue derribado, troceado, separado (por componente) y pesado en fresco con báscula romana con capacidad para 100 kg. Después se secaron a una temperatura de 80°C hasta alcanzar el peso seco de fuste (PSF), peso seco de ramas-hojas (PSRH) y peso seco total (PST). Con las variables de Diámetro (D), Altura (H) se procedió a generar los modelos mediante cuadrados mínimos**.** El promedio de la biomasa aérea por árbol fue de 52 y 80 kg para *P. michoacana y P. pseudostrobus,* de los cuales 21 y 35 kg correspondieron a ramas-hojas, y 31 y 45 kg para fuste, respectivamente. El estimado de biomasa total para la plantación es de 36.7 t ha^{-1}, obteniendo un almacén de C de 18.35 t ha^{-1}, esto representa 67.34 t ha^{-1} de CO_2e. Si a este se le respeta el valor de los créditos de pago por bonos de carbono se obtendría un valor de $5387.00 pesos por ha aplicando un precio conservador del mercado de 80 pesos t^{-1} de CO_2e. Los modelos arrojan R^2 para la BT de 0.8487 para *P. michoacana* y 0.9176 para *P. pseudostrobus*.

VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL DEL ECOSISTEMA RIPARIO EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO SAN PEDRO – MEZQUITAL, DURANGO

ENVIRONMENTAL ECONOMIC VALUATION OF THE RIPARIO ECOSYSTEM IN THE HIGH BASIN OF THE RIVER SAN PEDRO - MEZQUITAL, DURANGO

Hernández MS * [1], Pérez VG [2], Chaidez HI [3], Márquez LMA, López EIL [3].
[1] Alumna de la Maestría en Ciencias en Gestión Ambiental [2]Investigador y Director de tesis Centro interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango. (CIIDIR –IPN Unidad Durango). Calle Sigma #119 Fracc. 20 de Noviembre II CP 34220. [3] Investigador del CIIDIR- IPN Unidad Durango
asoledad22@hotmail.com y/o biosol22@yahoo.com

El Río Mezquital nace en la parte alta del municipio de Durango dentro del eje montañoso de la Sierra Madre Occidental. Este desemboca en el norte del estado de Nayarit. En su trayecto, el agua es fuente de riego y consumo. Históricamente el Río San Pedro-Mezquital ha sido objeto de frecuente contaminación y sobre-explotación. La principal fuente de contaminación son los desechos orgánicos que resultan del vertimiento de aguas contaminadas provenientes de la ciudad en el cauce del río, lo que afecta a algunos bienes y servicios ambientales, como la recreación, hábitat para la fauna silvestre, control de erosión, pesca, y belleza escénica, entre otros. El problema de no contar con información precisa del valor económico de cada servicio ambiental, ocasiona que su desvalorización vaya en aumento. La finalidad de este estudio es obtener información a través de un mercado hipotético de los servicios ambientales, beneficios esperados y el costo total ($) de la restauración del ecosistema ripario. Se diseñaron y aplicaron encuestas a residentes de las ciudades de Durango, Nombre de Dios y El Mezquital y modelos de valoración económica ambiental para estimar la disponibilidad de pago (DAP) que consiste en determinar la cantidad de dinero que una persona estaría dispuesta a pagar para mejorar las condiciones actuales. Resultados preliminares indican que la DAP depende significativamente del nivel de conocimiento del área y de los ingresos de los encuestados. Los resultados finales ayudaran a determinar políticas de restauración y manejo del ecosistema ripario bajo estudio.

SIMILITUD FLORÍSTICA ENTRE POBLACIONES DE *Pinus pinceana* GORDON DE LA SIERRA MADRE ORIENTAL (SMOr)

FLORISTIC SIMILARITY AMONG *Pinus pinceana* GORDON POPULATIONS OF THE SMOr

Mares AO[1, 2]*, Cornejo OEH[3], Capó AMA[3] y Villarreal QJA[4]
[1]INIFAP CIRNE CESAL, Saltillo, Coah. [2]Dirección anterior (mayo de 2008): Programa Docente de Postgrado en Ciencias Forestales, Departamento Forestal, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), [3]Departamento Forestal, UAAAN y [4]Departamento de Botánica, UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah.
mares.oscar@inifap.gob.mx

Se analizaron los patrones de similitud y diferencias florísticas en bosques de pino piñonero con base en datos de presencia-ausencia, a partir del listado de la flora vascular de 14 poblaciones de *Pinus pinceana* que comprenden su área de distribución conocida en tres regiones (norte: Coahuila con 5 poblaciones y Zacatecas con 3; centro: San Luis Potosí con 2; sur: Querétaro e Hidalgo con 2 en cada estado) a lo largo de la vertiente occidental de la SMOr. Con esta información, y con el índice de similitud de Jaccard, se estimó la semejanza florística entre las poblaciones y se efectuaron análisis de agrupamiento y ordenación (DCA = Detrended Correspondence Analysis). La flora de estos bosques contiene 454 especies, distribuidas en 247 géneros y 77 familias. Se detectaron patrones en la composición y estructura de estos bosques que son importantes para su conservación y manejo: 10 de las familias más comunes contienen una proporción muy alta de los géneros (53.85% = 133 géneros) y las especies (63.66% = 289) de la flora total registrada; un alto porcentaje de los géneros (73.33% = 191 géneros) y de las especies (90.97% = 413 especies) están presentes en cinco o menos de las poblaciones estudiadas. El análisis de agrupamiento mostró que los índices de similitud (índice de Jaccard) son en general bajos, lo que puede estar explicado por la presencia de una gran cantidad de especies con baja frecuencia de aparición entre las poblaciones. A pesar de que se encontró una alta variabilidad en la frecuencia de aparición de las especies, fue posible la identificación de agrupamientos bien definidos, mismos que coinciden con las tres regiones en las que se distribuye *P. pinceana* en la SMOr. El índice de similitud de Jaccard, además del Análisis de Correspondencia Desprovisto de Dependencia de Ejes (DCA, por sus siglas en inglés), confirmaron la diferenciación ecológica entre las poblaciones de *P. pinceana* del sur y las del norte y centro. Las poblaciones ubicadas al sur de la SMOr fueron separadas de aquellas localizadas en las regiones norte y centro de la sierra. Las distribución de la mayoría de las especies no es uniforme entre las poblaciones, lo cual resalta la importancia de las distintas condiciones fisiográficas, topográficas, geológicas, litológicas y edáficas que se presentan a lo largo de la SMOr (Ruiz *et al*., 2004). La distribución espacial y la posición que guardan las poblaciones de *P. pinceana* como áreas transicionales entre comunidades xerófilas (matorrales: desértico micrófilo y rosetófilo, crasicaule, submontano; pastizal) típicas del Desierto Chihuahuense y bosques de coníferas de mayor precipitación (bosque de pino, táscate) permiten que en los bosques de esta especie se mantengan hábitats favorables para el desarrollo y sobrevivencia de comunidades, tanto de plantas como de animales, propias de las regiones semiáridas de México. Por otro lado, el aislamiento de las poblaciones de *P. pinceana*, producido por barreras geográficas a lo largo de su área de distribución, no sólo ha limitado el intercambio genético entre ellas (Ramírez-Herrera, 2007), sino también ha influenciado el movimiento de especies causando cierto grado de diferenciación en la biota asociada a estos bosques.

Financiado por: SEMARNAT-CONACyT 2002 (Clave: 01-C01-01429) y parcialmente por la UAAAN (Proyectos de Investigación Institucionales: 02-03-0207-2364 y 02-03-0207-2633).

COSTO ECOLÓGICO PARA LA MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN

ENVIRONMENTAL COSTS FOR MITIGATION OF THE NEGATIVE IMPACTS IN THE CONSTRUCTION OF A HIGT TENSION LINE

Torres PJA[1], Sampayo MS[2*], Romo LJL[1] y Vargas CR[1].
[1]DICIFO-UACH. [2]CIRNE-CERIB, INIFAP.
sampayo.salvador@inifap.gob.mx

No existe un proceso productivo que no use el medio natural y que convierta el 100% de sus insumos en producto, lo cual implica que genera desechos sólidos, líquidos y gases, y estos van a dar a los distintos componentes del medio natural; éstos son acumulables que cuando sobrepasan la capacidad de amortiguamiento del ecosistema (resilicencia) provocan crisis o colapso, lo cual altera los servicios ambientales y disminuye el bienestar. En México la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA) define la política ambiental y regula los instrumentos para su aplicación, asimismo delega en la sociedad, en las empresas y en los particulares la protección, conservación, restauración y aprovechamiento de la biodiversidad. De manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de preservación de los ecosistemas (artículo 1°, fracción V). El medio ambiente en términos económicos es un bien, que produce servicios cada vez más escasos, la degradación ecológica ocurre como resultado de fallas en los mecanismos de mercado; esto es presencia de externalidades en la producción y en el consumo. El costo ecológico está constituido por los gastos económicos que son necesarios para la restauración del ambiente, así como por la cantidad y calidad de los recursos naturales disponibles, en función de la satisfacción de las necesidades sociales. Las medidas de mitigación, son todas las acciones llevadas a cabo para prevenir, reducir o revertir cualquier impacto negativo ya sea que modifique el ambiente o perjudique al ser humano, producto de la realización de un proyecto. De acuerdo con las medidas de mitigación, los impactos se pueden agrupar en: permanentes, residuales y mitigables. Para calcular el costo ecológico, primero se identificaron los impactos ambientales que en general se asocian con la construcción y operación de líneas de transmisión eléctrica. Después estos impactos se identificaron mediante matrices de interacción que relacionan a las actividades previstas para la obra con los diferentes componentes del ambiente para su evaluación de acuerdo con la metodología de Leopold. Los impactos así identificados se evaluaron en base a tres criterios básicos: magnitud (M), extensión (E) y duración (D) y tres complementarios: sinergismo (S), efectos acumulativos (A) y controversia (C). Para cada efecto se determinó también su naturaleza (positivo o negativo). Ya determinado el impacto se examina la medida precautoria y de mitigación que se aplicará. Y por ultimo se analiza el costo de todas las medidas de mitigación que son necesarias para prevenir, remediar y restaurar el ambiente. Los principales impactos que se encontraron fueron: afectación temporal y en algunas áreas permanentes de la cubierta vegetal, incremento de la erosión en terrenos erodables con fuerte pendiente que son descubiertos de la vegetación, afectación de individuos de especies de flora y fauna silvestre, cambios en el paisaje, fragmentación de hábitats para la vida silvestre, incremento de los niveles de ruido y generación de residuos sólidos municipales. Las principales medidas de mitigación son: educación ambiental, contenedores para basura y colecta de estos, letrinas portátiles, afinación de vehículos y maquinaria, obras de conservación de suelos, reforestaciones, establecimiento de plantaciones comerciales y sistemas agroforestales, programa de protección de especies y restricciones de cacería. Los costos estimados de las medidas de mitigación son de $2,110,000 que se deberán llevar a cabo en áreas aledañas, como las reforestaciones, plantaciones y obras de conservación de suelos. El monto total que asigno la Comisión Federal de Electricidad (CFE) fue de $ 2,500,000 para actividades de prevención y mitigación de los impactos ambientales generados, resultado del proceso de construcción de la Línea de Transmisión Eléctrica, lo que representa el 3.85% del total de la inversión del proyecto. La determinación del costo ecológico debe estar en relación con el valor ecológico tasado en función de un inventario que tome en cuenta la tasa de degradación y regeneración, a fin de reponer o restaurar un bien natural.

IMPACTO DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO SOBRE LA TRANSPIRACIÓN EN UN BOSQUE MESÓFILO

IMPACTS OF LAND USE CHANGE ON TRANSPIRATION IN A MOUNTAIN CLOUD FOREST

Gómez-Cárdenas M[2]*, Asbjornsen H[3], Holwerda F[3,4], Bruijnzeel LE[4]
[2]CIRPAS- Valles Centrales de Oaxaca, INIFAP; [3]Universidad Estatal de Iowa; [4]Universidad Libre de Amsterdam, Holanda
gomez.martin@inifap.gob.mx

Se determinaron las diferencias en transpiración al nivel de especie y de comunidad asociadas con la conversión de Bosque mesófilo de viejo crecimiento a etapas tempranas de regeneración del mismo y a plantaciones de *Pinus patula* Schl. *et* Cham. Con ese fin se midió la transpiración en árboles de nueve especies en tres comunidades vegetales dentro de la zona de BMM con nubosidad estacional de Veracruz: un Bosque mesófilo de viejo crecimiento con alta diversidad de especies (BMM), un bosque con regeneración de 19 años dominado por *Alnus jorullensis* (REG), y una plantación de 7 años de *P. patula* (REF). Se utilizaron sensores de disipación de calor (Tipo Granier) (Lu *et al*. 2004) y de pulso de calor (para validación de los datos obtenidos con los primeros sensores) para medir la velocidad diaria del flujo de savia (F_d) en 2-5 individuos por especie en BMM, REG y REF. Con estos valores y el área de la albura individual y por especie y hectárea, se obtuvo el flujo de savia del individuo completo (F_t), y de toda la comunidad (E_t) respectivamente (los valores de F_t para los árboles no muestreados se estimaron asumiendo patrones de respuesta similar entre grupos funcionales de árboles). Los resultados mostraron diferencias significativas (p=0.05) entre especies en los valores de F_d, con las especies de estados sucesionales tempranos *P. patula* y *A. jorullensis* mostrando los más altos valores en F_d (15.7 l dm^{-2} $día^{-2}$ y 13.0 l dm^{-2} $día^{-2}$, respectivamente), un grupo de seis especies en el BMM (*Alchornea latifolia, Clethra macrophylla, Quercus lancifolia, Q. ocoteifolia, Hedyosmum mexicanum,* y *Ternstroemia sylvatica*) presentó valores intermedios de F_d (6.8 a 11.7 l dm^{-2} $día^{-2}$). *Litsea* sp., también del MFC, registró las más bajas velocidades en F_d (3.5 l dm^{-2} $día^{-2}$). REF presentó la mayor transpiración anual E_t (1009 mm $año^{-2}$), la cual fue intermedia para REG (858 mm $año^{-2}$) y la menor para BMM (832 mm $año^{-2}$). Los datos de E_t derivados de mediciones individuales de F_t sugieren que la conversión de BMM en plantaciones de rápido crecimiento (REF) pueden incrementar el uso total del agua en los primeros siete años. Además, los valores anuales de E_t en REG pueden alcanzar rápidamente (en los primeros 20 años) valores similares a los de BMM.

Parcialmente apoyado por CONACyT Como Beca del primer autor; No. 63591.

EVALUACIÓN DE LA INTEGRIDAD BIÓTICA DEL RÍO SABINAL, BASADO EN EL ANÁLISIS DE LA COMUNIDAD DE PECES

EVALUATION OF THE BIOTIC INTEGRITY OF THE SABINAL RIVER, BASED ON THE ANÁLISIS OF THE FISH COMUNITY

Jiménez CLA[1], Reynoso SR[2], Velásquez VE[3]
[1]CECECH-SA, INIFAP, [2]CECECH-MFS, [3]UNICACH-Ictiología

El crecimiento de la población y el aumento del uso del agua para diferentes actividades, ha influido de manera negativa incrementando los niveles de contaminación. El Índice de Integridad Biótica "IIB" es una herramienta que permite caracterizar la calidad biológica de redes fluviales, usando la comunidad de peces, con la combinación de parámetros hidromorfológicos y físico-químicos. Este índice adaptado para su uso en el río Sabinal, pretende describir al ambiente en 6 clases de calidad de agua, basada en 11 atributos de la comunidad de peces para evaluar los efectos de alteración ambiental, agrupados en 3 categorías básicas de la comunidad de peces: Riqueza y composición de especie, estructura trófica, y condición y abundancia de peces, debido a los niveles de contaminación que se descargan al río Grijalva. Para tal efecto, se realizaron muestreos biológicos y físico-químicos en 5 estaciones del afluente del Sabinal, durante los meses de Abril y Mayo del 2004. Ocho especies de peces equivalentes al 66.6% conforman la ictiofauna actual: *Astyanax aeneus, Cichlasoma grammodes, Poecilia sphenops, Poeciliopsis gracilis, Poeciliopsis fasciata, Profundulus punctatus, Prufundulus labialis, Rhamdia guatemalensis,* incluidas dentro de cinco familias: Cichlidae, Characidae, Pimelodidae, Profundulidae, siendo la más representativa la familia Poeciliidae y las otras familias muestran una baja representatividad en base al número de especies detectadas. Los resultados correspondientes al Índice de Integridad Biótica demostraron cuatro clases de Integridad Biótica: Estación 1 " Regular y calidad 3", Estación 2 "Regular – Pobre y calidad 3 – 4", Estación 5 "Pobre – Muy Pobre y calidad 4 –5", Estación 3 y Estación 4 se obtuvieron los valores más bajo " Mala y calidad 6".

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA EN CUATRO RÍOS DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN

EVALUATION OF THE WATER QUALITY IN FOUR RIVERS OF THE STATE OF NUEVO LEON

Ríos SJC[1]*, Návar CHJ[2], Treviño GEJ[3]
[1]INIFAP-CEVAG, [2]CIIDIR-IPN-DGO, [3]UANL-FCF
rios.julio@inifap.gob.mx

En la región de Linares, Nuevo León, el cambio en el uso de suelo, prácticas agrícolas, citrícolas y ganaderas, así como el crecimiento urbano e industrial, originaron disminución del cauce y contaminación del agua de los ríos. El objetivo fue evaluar las características bacteriológicas, químicas e hidrodinámicas del agua en los ríos Pablillo, Hualahuises, Camacho y Popote, pertenecientes a la cuenca del Río Limón, en el Sureste del estado de Nuevo León. Se ubicaron 11 sitios de muestreo aguas arriba y abajo de la ciudad de Linares, Nuevo León, en diferentes periodos de tiempo (semanal, quincenal y mensual). Durante un año se evaluaron las propiedades bacteriológicas (coliformes totales y fecales); químicas: conductividad eléctrica (CE), pH y el contenido de calcio (Ca^{++}), magnesio (Mg^{++}), sodio (Na^{+}), carbonatos (CO_3), bicarbonatos (HCO_3), sulfatos SO_4, nitratos (NO_3) y cloruros (Cl^{-}) e hidrodinámicas (gasto). Los datos obtenidos se sometieron a análisis de varianza considerando como fuentes de variación la fecha de muestreo por semanas, quincena y mes, ríos y distancia del sitio de muestreo aguas arriba y abajo con respecto a la mancha urbana de Linares. Por otra parte se aplicó un análisis multivariado para entender la similitud entre ríos, estaciones y foco de contaminación. En los análisis de varianza mostró diferencias estadísticas significativas ($p<0.05$) entre fechas de muestreo, ríos y la distancia a la mancha urbana de Linares para las variables bacteriológicas, químicas e hidrodinámicas. Los resultados mostraron que los niveles de coliformes totales y fecales sobrepasaron los niveles establecidos en la norma NOM-127-SSA1994 (3 Org/100ml^{-1}), para el consumo humano en todos los ríos y fechas de muestreo. Las propiedades químicas del agua de los ríos muestreados se mantuvieron dentro de las normas establecidas en los Criterios Ecológicos de Calidad emitidos por la Comisión Nacional del Agua (CE-CCA-01/89). pH (7.35 Meqlt^{-1}), CE (0.50 Meqlt^{-1}), Ca^{2+} (0.65 Meqlt^{-1}), Mg^{2+} (2.38 Meqlt^{-1}), Na+ (0.94 Meqlt^{-1}), CO^{2-}_3 (1.05 Meqlt^{-1}), HCO^{3-} (2.65 Meqlt^{-1}), Cl^{-} (1.15 Meqlt^{-1}) y SO_4^{2-} (2.28 Meqlt^{-1}). El análisis multivariado mostró tendencias claras en cuanto a la posición de muestreo con respecto a la mancha urbana y se detectaron diferencias entre ríos. Las estaciones más cercanas al área urbana mostraron contaminación mayor y se observó que las aguas del río Hualahuises se caracterizan por su geología y origen del cauce ya que surge de el macizo de la Sierra Madre Oriental, por esta razón son disímiles a las de los otros ríos muestreados. El gasto medio en todo el año fue mayor en el río Camacho con 0.5 $m^3 s^{-1}$ y el menor valor se registró en el río Hualahuises con 0.27 $m^3 s^{-1}$, lo cual se relacionó con la cercanía de éste último con respecto a la ciudad industrial de Linares, el incrementó de organismos coliformes ocurrió en el mes de agosto. Se recomienda realizar estudios para identificar las fuentes específicas de contaminación por coliformes y establecer las actividades de remediación de la calidad del agua, que deben implementarse para sanear los ríos Hualahuises, Camacho, Pablillo y Popote en el estado de Nuevo León.

ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS HIDRODINÁMICOS DE LOS CAUDALES, DE LA POBLACIÓN Y LA AGRICULTURA DE LA SUBCUENCA DEL RÍO LIMÓN

ANALYSIS OF THE HYDRODYNAMIC PARAMETERS OF THE VOLUMES, OF THE POPULATION AND THE AGRICULTURE OF THE SUBRIVER BASIN OF RIO LIMÓN

Ríos SJC[1]*, Návar CHJ[2]; Treviño GEJ[3]
[1]INIFAP-CEVAG, [2]CIIDIR-IPN-DGO, [3]UANL-FCF.
rios.julio@inifap.gob.mx

En la ciudad de Linares, Nuevo León se ha observado que el cambio en el uso de suelo y el crecimiento urbano e industrial han modificado las características hidrodinámicas de los ríos Pablillo, Camacho y Limón. El objetivo fue identificar los factores más importantes en la modificación del caudal de dichos ríos, situados en el Sureste del estado de Nuevo, León. Para ello, se evaluó la influencia del cambio en el uso del suelo, incremento en la superficie agrícola irrigada y el crecimiento de la población humana sobre el flujo base, directo y total de los caudales de los ríos. Se utilizaron los registros de las cartas de uso de suelo y vegetación serie I del año 1973 y serie II del año 1993, escala 1:250,000, para determinar el cambio en el uso del suelo y la variación en la superficie agrícola irrigada se estableció mediante el estudio de matriz de cambio de usos de suelo. El aumento en el número de habitantes en la subcuenca del río Limón se determinó mediante los datos obtenidos del censo de población desde 1950 proyectado hasta el 2030. Los resultados mostraron que los flujos base de los ríos Pablillo, Camacho y Limón están disminuyendo significativamente en tiempo. El flujo base del río Pablillo mostró un valor promedio de 0.5 $m^3 s^{-1}$, río Camacho 0.3 $m^3 s^{-1}$ y el río Limón 0.6 $m^3 s^{-1}$. El flujo directo varió de 18 a 31 $m^3 s^{-1}$ en el río Camacho, de 10 a 17 $m^3 s^{-1}$ en el rio Pablillo y 20 a 32 en el río Limón. Lo anterior, se relacionó con la pérdida de superficie forestal, ya que durante el periodo de 1976-1993 el matorral submontano ha disminuido alrededor de 3,269 ha, seguido por el matorral tamaulipeco con 1,485 ha. La reducción se debe a la apertura de áreas mayores para la agricultura, ganadería y zonas urbanas. Otros factores que afecta el régimen hidrológico y abasto de agua de la subcuenta del río Limón, es el incremento de la población, ya que de 1950 al 2000 la población se incrementó de 36,000 a 80,000 habitantes, con el consecuente incremento en el consumo de agua para uso doméstico. Se observó también variación en la tasa de cambio en el flujo base y con respecto a la disponibilidad de agua para satisfacer las necesidades de la agricultura. Se encontró que antes de 1970 se podía extraer agua directamente del flujo base para satisfacer la demanda de agua para la agricultura y el exceso de ésta para el consumo humano e industrial. Posteriormente, se registró un déficit en la disponibilidad del agua para satisfacer la demanda agrícola. El incremento de la población humana, aumento de la industria, pérdida de vegetación y apertura de amplias áreas a la agricultura han afectado el flujo base y directo de los ríos Limón, Pablillo y Camacho, en el sureste de Nuevo León, México.

LECCIONES DEL ANP AMECA: LA CONSERVACION NATURAL ES TAREA DE TODOS

LESSONS FROM ANP AMECA: NATURE CONSERVATION IS EVERYBODY'S COMMITMENT

Mendoza BM*
Colegio de Postgraduados

En la cuenca del Río Ameca, que abarca porciones de Jalisco y Nayarit, se está instrumentando la más reciente área natural protegida de México. En esta amplia región, por enésima vez sufrimos las consecuencias de la irracional, contraproducente, costosa e injusta política de conservación de la naturaleza en México. En este trabajo se reseña la lista de los factores esenciales que hacen necesaria y factible esta política, vistos a contraluz respecto al contexto que marca el conocimiento científico sobre la materia. En principio, los motivos para la conservación son fundamentalmente utilitarios, empero, la principal fuerza que justifica la conservación de espacios naturales no necesita razones, sino emociones: conservaremos aquello que amamos, sin haber motivo necesario para tal amor. En México la conservación de la naturaleza ocurre en dos modalidades, una donde se pide a quienes recibieron derechos agrarios cuidar y costear los cuidados de aquello que sus terrenos contengan que sea natural y declarado de interés público. La otra forma de conservación a la mexicana es emitir leyes de zonificación que crean áreas legalmente llamadas naturales y para las cuales la ley establece instrumentos restrictivos de las acciones de las personas. Estas dos formas de conservación son el efecto histórico y geográfico del proceso de Reforma Agraria, el cual termina pulverizando las acciones sobre los terrenos rurales, y por tanto hacer imposible la conservación de la naturaleza en ellos. Adicionalmente, los innecesarios y paranoicos controles agrarios para evitar el latifundio impiden también los esfuerzos privados para conservar suficientes amplios espacios abiertos dedicados a sostener entornos silvestres. El proceso agrario es posible y ha sido unánimemente aceptado por la sociedad mexicana por ya casi 90 años, debido a que exhime al Estado de su obligación de proveer servicios públicos como los servicios ambientales y de conservación de la naturaleza. No todo se pierde en esta ausencia de tierras públicas y ausencia de grandes propiedades privadas. Si bien la reforma agraria cancela las opciones que implican grandes propiedades privadas y públicas con ambientes naturales que ocurren sobre espacios amplios, largos periodos de tiempo y donde se pueden dar espontáneamente los procesos silvestres sin necesidad de ser cultivados, inducidos, protegidos o subsidiados, aún quedan perfectamente posibles otras formas de conservación natural, si tan solo los que participan en las acciones sobre la tierra pudieran estar enterados y dispuestos a hacer un mínimo de acomodos. Los particulares, personas físicas y morales, así como quienes actuamos en los ambientes urbanos, tenemos la opción conservar aquello que es factible en esas numerosas porciones pulverizadas de espacio y tiempo, y esa es la única conservación que existe y puede existir en este país. Compartir con la vida silvestre los espacios agropecuarios, urbanos, los recursos hidráulicos, y evitar los conflictos innecesarios en las interacciones y las interfases entre humanos y otros organismos vivos, es una tarea pendiente, pero posible, y tal vez la única eficaz para sostener un cierto tipo de valores y funciones naturales.

Socioeconomía

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS EN LA MICROCUENCA "ROSA DE CASTILLA", MUNICIPIO DE COPÁNDARO, MICHOACÁN

SOCIO-ECONOMIC ASPECTS IN THE "ROSA DE CASTILLA" MICRO-WATERSHED AREA, IN COPANDARO, MICHOACAN

Barrera CG[1], Sáenz RJT[1]*
[1] Campo Experimental Uruapan. CIRPAC. INIFAP.
barrera.gerardo@inifap.gob.mx

Una cuenca es una unidad hidrológica que frecuentemente se usa como una unidad físico-biológica y/o una unidad socioeconómica política en la planeación y manejo de los recursos naturales. El manejo lleva implícitas dos funciones: una de carácter natural, en donde destacan los servicios ambientales, los recursos naturales, la biodiversidad, el suelo, el agua, entre otros. En la otra, se encuentran las de carácter socioeconómico y político, en donde participan los agentes económicos dentro de un espacio y momento. La microcuenca denominada "Rosa de Castilla" localizada en el municipio de Copándaro, Mich., fue seleccionada por la SEMARNAT-Delegación Michoacán como parte del proyecto: "Manejo integral de microcuencas" del programa "Desarrollo y ordenamiento ambiental por cuencas y ecosistemas, Lerma-Chapala". Desde el punto de vista social y económico la microcuenca está dentro de un municipio que presenta una marginación media baja, por lo que las acciones que se realicen en ella ayudarán al desarrollo humano sustentable de las localidades inmersas en dicha microcuenca. El objetivo del presente estudio fue caracterizar los aspectos socioeconómicos de las poblaciones de la microcuenca "Rosa de Castilla" en el municipio de Copándaro, Michoacán. La metodología empleada fue la de talleres de evaluación rural participativa en las comunidades de Palo Alto, El Fresno, Rosa de Castilla, Las Cruces, Santa Rita y Congotzio, además del ejido Copándaro, que tiene terrenos dentro de la microcuenca. Los resultados indican que las parejas de mayor de edad tienen de 6 a 10 hijos y las parejas jóvenes de 2 a 3; el 40 % de las familias tienen menos de 5 hijos, el 30 % de 5 a 7 y el 20 % más de 7 hijos. La migración es alta ya que el trabajo en las localidades es de autosuficiencia y no hay alternativas de trabajo. Los migrantes envían remesas monetarias generalmente para alimentación y un bajo porcentaje para infraestructura y actividades productivas. Pocos cuentan con seguro popular o seguro social y las enfermedades más frecuentes son: diabetes juvenil y en adultos mayores a 40 años, hipertensión, colesterol, cáncer de próstata, mama, matriz y piel, enfermedades de los ojos como glaucoma, cataratas, carnosidades, enfermedades del riñón, cirrosis, enfermedades de pulmones y dentales. La actividad principal es la ganadería, seguida de la agricultura de riego y temporal. El ganado bovino es de doble propósito, aunque algunos productores se dedican a la engorda de ganado con razas mejoradas y éstas actividades representan un bien de capital o fuente de ahorro. Se siembran hortalizas como coliflor, cebolla, tomate, chile, calabacita, garbanzo, repollo, lechuga, pepino y cilantro, también cultivan maíz, frijol y sorgo, además de forrajes como alfalfa y avena. En los aspectos de salud, educación, comunicaciones y servicios, identifican ámbitos de intervención gubernamental para la atención de sus necesidades vía programas de asistencia. Este eje estratégico se resolverá buscando la coparticipación gobierno y sociedad, teniendo presente que es uno de los ejes que requiere de mayor atención con la participación del mayor número de dependencias, organismos e instituciones de los tres niveles de gobierno, con la finalidad de incrementar la calidad de vida de sus habitantes. El desarrollo de talleres participativos, permitió el acercamiento con los pobladores de cada una de las localidades para lograr acuerdos sobre proyectos para el desarrollo y mejora de la calidad de vida y aprovechamiento, conservación y restauración de los recursos naturales. A partir de este proceso se busca brindar la información más completa para fortalecer la toma de decisiones en un plan de manejo integral de la microcuenca.

Fuente de Financiamiento: SEMARNAT-Delegación Michoacán.

ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA REGIÓN SEMIÁRIDA DE LA UMAFOR No. 1001 "GUANACEVÍ, DURANGO"

SOCIOECONOMIC ANALYSIS OF THE SEMIARID REGION IN THE UMAFOR No. 1001, "GUANACEVÍ, DURANGO"

Amador-Sierra L[1*], Prieto-Ruíz JA[2], Hernández-Díaz JC[3], Merlín BE[2]
[1]Facultad de Ciencias Forestales-UJED. [2]CEVAG-CIRNOC-INIFAP. [3]ISIMA-UJED
loreama_1983@hotmail.com

La Unidad de Manejo Forestal (UMAFOR) No. 1001 "Guanaceví, Dgo.", comprende 1`133,614 ha y abarca los municipios de Guanaceví, Ocampo y San Bernardo, Durango. El primero se caracteriza por tener 174,449 ha bajo manejo forestal maderable; en cambio, los otros dos municipios en conjunto sólo tienen 41,698 ha; sin embargo, estos últimos cuentan con abundantes recursos forestales de zonas semiáridas (565,000 ha). Por tal motivo, se realizó un estudio en ellos con el objetivo de determinar la problemática de la actividad forestal y agropecuaria de la zona semiárida y con base en ello proponer estrategias para mejorar la calidad de vida de sus pobladores. La metodología se basó en el diseño y aplicación de 55 encuestas a autoridades y a ejidatarios de 20 ejidos y/o comunidades, y se complementó con otras fuentes de información de carácter gubernamental a nivel municipal, estatal y nacional, así como bibliográfico. Los resultados mostraron que las principales actividades económicas de los pobladores son la ganadería y la agricultura (44 y 43%, respectivamente). En cuanto a la ganadería, existe sobrepastoreo con una relación de unidades animal existentes/capacidad de carga animal permitida de 3.9 para Ocampo y de 1.7 para San Bernardo. En Ocampo, el 38.0% de su superficie se dedica a la agricultura, mientras que en San Bernardo es de 23.6%. Los principales cultivos son: frijol, maíz y avena, a nivel de temporal. La escasez de agua disponible (450 mm o menos de precipitación anual) es una limitante para el desarrollo apropiado de los cultivos debido a que la mayoría de la superficie de siembra sólo tiene aptitud para agricultura de temporal. Se siembra en terrenos con disponibilidad de riego pero en muy baja escala. En esos dos municipios, se aprovecha leña de mezquite y encino, principalmente, y postes de táscate para consumo doméstico, en forma desordenada lo que repercute negativamente en la sostenibilidad de los recursos. Con base en la problemática detectada, se recomienda reducir la carga animal (25 ha/unidad animal para San Bernardo y 22 ha/unidad animal para Ocampo); también, en opinión de los encuestados, es necesario implementar la rotación de cultivos y adoptar tecnologías que favorezcan el acceso al agua y disminuir el gasto en la época de estiaje; además, es recomendable realizar un aprovechamiento sustentable de especies como: táscate (*Juniperus* spp.), encino (*Quercus* spp.), cedro (*Cupressus* spp.) y pino (*Pinus* spp.), entre otros. Finalmente, la mayoría de los encuestados manifiestan interés por buscar la diversificación productiva con actividades de ecoturismo y creación de Unidades de Manejo de Fauna Silvestre (UMA's), principalmente.

Proyecto CO2-2005-14723, financiado por el fondo sectorial CONACYT-CONAFOR.

IMPORTANCIA DE EVALUAR FINANCIERAMENTE LA TECNOLOGÍA AGROFORESTAL: EL CASO DE ÁRBOLES INTERCALADOS CON CULTIVOS AGRÍCOLAS EN LA ESTANCIA, MUNICIPIO DE ATOTONILCO EL GRANDE, HIDALGO

IMPORTANCE OF FINANCIALY EVALUATING AGROFORESTRY TECHNOLOGY: CASE STUDY OF ALTERNATE TREES STRIPS WITH AGRICULTURAL CROPS STRIPS AT LA ESTANCIA, ATOTONILCO EL GRANDE COUNTY, HIDALGO

Moctezuma LG[1]*, Vélez IA[2] y Becerra-LunaF[3]
CENID-COMEF INIFAP[1], CENID-Fisiología Animal INIFAP[2], CIR-Centro INIFAP[3]
moctezuma.georgel@inifap.gob.mx

El objetivo del estudio fue analizar y calcular por medio de una evaluación de tipo financiera la tecnología agroforestal conocida como árboles intercalados con cultivos agrícolas de un módulo de validación y transferencia de tecnología a través de los indicadores valor actual neto (VAN), relación beneficio costo (RB/C) y tasa interna de rentabilidad (TIR), se realizó un estudio de tres fases; primero se determinó la caracterización del productor y la unidad productiva, mediante un cuestionario de diagnóstico estático, en segundo lugar se llevó a cabo la evaluación financiera y en tercer lugar se hizo la descripción del sistema agroforestal y se identificaron los componentes del valor económico total. Se procedió a la revisión de literatura en cada fase, se recabó información de campo y se determinaron los precios de los insumos para determinar costos e ingresos valorados a precio de mercado. El total estimado de la superficie de estudio de La Estancia mediante el uso de imágenes fue de 221 hectáreas. En la determinación de los costos, el más fuerte al que se enfrenta el productor son los representados por los gasto de cosecha, que significan el 32% del costo total, seguidos por el de la fertilización con un 27% del costo total. Los principales productos considerados son maíz, pacas de forraje, árboles frutales (durazno, chabacano, ciruela y pera) y engorda de ovinos, estos productos son circundados por árboles forestales tales como los pinos greggi y cembroides, además de las especies nativas como el huizache y mezquite. Los indicadores económicos obtenidos fueron los siguientes: como valor actual neto alcanzó la cifra de 35,913 en tanto que la relación beneficio costo fue del orden del 1.38 y la tasa interna de rentabilidad llegó a 12.51%, en donde la tasa de actualización que sirvió de comparación fue de 6.3% y bajo un análisis de sensibilidad, en el cual se disminuyen los beneficios en un 20%, los indicadores se modificaron en las cifras de 9,612 para el VAN, 1.15 para la RB/C y la TIR bajó a 11.32%, sin modificar tasa de actualización y cuando los costos se aumentaron en 20%, los indicadores se reducen a VAN= 16,795, RB/C= 1.15 y TIR 10.85% bajo el mismo supuesto de una tasa de 6.3%. Lo anterior nos lleva la determinación de que el sistema agroforestal es rentable y le permite al productor tomar una decisión más firme y con una mayor certeza de que obtendrá beneficios monetarios, amén de que estará contribuyendo con la sociedad de una manera solidaria que contribuirá a la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales.

PERCEPCIÓN DE LA COMPETITIVIDAD DE LA MADERA ASERRADA SEGÚN LOS DUEÑOS DE ASERRADEROS DE MICHOACÁN

PERCEPTION OF THE COMPETITIVENESS OF SAWN WOOD ACCORDING TO SAWMILL OWNERS AT MICHOACÁN

Larqué-Saavedra BS[1]*, Islas GJ[1], Jolalpa BJL[1], Martínez SM[2], Ríos IRM[1],
[1]Campo Experimental Valle de México, INIFAP, [2] Campo Experimental Campana-Madera, INIFAP
larque.bertha@inifap.gob.mx

La competitividad de los bienes y servicios producidos nacional e internacionalmente es fundamental ante la situación de apertura de los mercados. Los aserraderos del estado de Michoacán no escapan a esta situación. Se ven amenazados principalmente por la madera importada de Chile y de EE. UU. La percepción y reacción de los dueños de los aserraderos ante esta nueva situación ha sido variada. No todos buscan crecer ni conformar grupos, la mayoría están respondiendo de manera individual para mantenerse en el mercado bajo sus condiciones actuales. Los objetivos del estudio fueron: 1. Describir la percepción y perspectivas que tiene el dueño del aserradero, de su negocio o empresa en el contexto actual de la economía internacional. 2. Describir la percepción que tienen el dueño del aserradero de la madera aserrada que importa México. La información se obtuvo en el año 2006 a través de entrevistas individuales y grupales a empresarios del ramo, informantes claves de la Comisión Forestal de Michoacán (COFOM) y prestadores de servicios forestales. Los empresarios se seleccionaron de manera intencional, cuidando que fueran dueños de aserraderos privados integrados al abastecimiento y aserraderos sin integración; aserraderos de diferentes tamaños ubicados en distintas regiones del estado. En total se realizaron 17 entrevistas. Entre los resultados más sobresalientes están: la mayor parte de los empresarios no cuentan con capacitación empresarial y consideran a sus aserraderos como negocios familiares. Sus ventas rebasan el mercado estatal, venden en 11 estados y exportan a EE. UU. Consideran que esto es posible ya que su madera es de las mejores del país. Aseguraron que la calidad intrínseca de la madera los hace competitivos, pese a los precios y presentación de otras maderas como la chilena que dijeron, solamente es competitiva en laminados y aglomerados. No todos los aserraderos del estado tienen esta ventaja. Los empresarios de la región Tumbiscatío Arteaga, consideran que sus maderas son de menor calidad por ser de las especies *Pinus oocarpa* y *P. douglasiana*. Afirman que los precios de venta se fijan básicamente por el concepto de calidad. Algunos empresarios comentaron que la madera chilena no implica competencia porque las medidas que manejan no se adecúan a la demanda del mercado nacional. En México la demanda principal es por tablas de 8 ¼ pulgadas y Michoacán se especializa en ello. Otros en cambio consideran que las medidas de la madera chilena (14 y 16 pies) les permiten trabajar con menos desperdicio. Como estrategias para mantenerse en el mercado se plantean vender madera de calidad, estufada y clasificada evitando la comercialización de lotes Mill Run. La mayoría de los empresarios no consideran planes de expansión ni estrategias para promover su producto ya que trabajan con mercados cautivos. Destacó la opinión de un empresario inscrito en un programa de la COFOM, FIRA y Fundación Chile. A diferencia de los demás considera elevar su competitividad a través de resolver problemas como el uso ineficiente de la maquinaria. Aún y cuando es obsoleta, trabajan con tiempos muertos, consumo alto de energía, desperdicios por desconocimiento del manejo de las trozas y desgaste frecuente de sierras. Desconocimiento de nuevos demandantes y carencia de estrategias para atenderlos. Ante esta diversidad de percepciones y perspectivas, la mayoría de los empresarios entrevistados continuarán atendiendo demandantes pequeños, hasta que los cambios del mercado los absorban.

Financiado: recursos fiscales.

Validación y Transferencia de Tecnología

CÁLCULO DE NECESIDADES DE SEMILLA PARA SIEMBRA EN VIVERO Y CONSTANTES DE ESTIMACIÓN DE EMERGENCIA DE PINOS MEXICANOS

CALCULATION OF SEED NEEDS FOR NURSERY SOWING AND ESTIMATION CONSTANTS OF MEXICAN PINE EMERGENCE

Camacho M. F; Méndez-Espinoza C. y Flores G. A. [1*]
[1]CENID COMEF, INIFAP.
camacho.francisco@inifap.gob.mx

El primer conflicto al sembrar en vivero es la determinación de la cantidad de semillas necesarias para obtener los individuos requeridos en una plantación. Aunque esto parece sencillo, se deben tomar en cuenta varios elementos como la capacidad del lote de semillas empleado para producir plantas, las secuencias de trabajo desarrolladas en el vivero y una serie de proporciones productivas que abarcan desde el manejo de los propágulos hasta la selección de plantas por utilidad en la plantación. Dichas proporciones, especialmente aquélla para estimar la emergencia en vivero a partir de datos de laboratorio se obtuvo mediante la comparación de pruebas controladas de germinación y siembras efectuadas en el vivero Coyoacán a partir de 1990. En ellas se estimó la recta de mayor ajuste usando la primera como variable dependiente, posteriormente se hicieron pruebas para simplificarla asumiendo una pendiente igual a uno o una ordenada al origen igual a cero, para obtener los mejores resultados, con ello se determinaron factores aplicables a varias especies mexicanas de pinos, como *Pinus oocarpa, P. patula, P. greggii y P. montezumae* entre otras. Como siguiente paso se desarrolló la ecuación general para determinar las necesidades en peso de semillas (KS) que se requiere para producir determinada cantidad de plantas en vivero (D), útil tanto para siembras en almácigo (para trasplante) como para las directas (a envase o contenedor): KS = (D x n) / (PV x PP x S x I x PM). En su aplicación para determinar necesidades de semilla en peso (KS) se consideró que hace falta: I) Establecer la cantidad de envases requerida (R) para obtener la población deseada (D) al final del ciclo de producción considerando la proporción de plantas que sobreviven a la etapa de vivero (PV, que a falta de datos puede tomarse como 0.98) y proporción de plantas útiles para la plantación (PP, se propone 0.98), mediante la siguiente fórmula incluida en la ecuación general: R = D / (PV x PP). II) Calcular el número de semillas requeridas para obtener una planta por envase (n), la cual depende de la estrategia de producción empleada, el porcentaje de germinación expresado como parte de la unidad (G), corregido por la proporción de plántulas nacidas (PS, con nacencia mala 0.3, regular 0.5, buena 0.7 y superior 0.9) y las correspondientes a la aptitud para transplante (PT, a falta de datos 0.99) y mínimo deseado de envases con plantas (PE, puede usarse 0.93), con lo que se tiene que: n = (Logaritmo de (1-PT) /Logaritmo de (1-(G x PS)), en el caso de siembras directas uninumerales; para las binumerales en que parte de los envases, celdas o contenedores se siembran con una semilla y el resto con dos, se usa n = 1+((1 -(G x PS)) /(G x PS x PT)). Cuando se emplea almácigo se tiene que n = 1/(G x PS x PT). III) Finalmente se obtienen las necesidades de semilla en peso (KS) con base en: la cantidad de envases requerida (R), semillas empleadas para obtener una planta por envase (n), número de semillas por kilogramo (S), pureza expresada como proporción del peso del lote (I) y conservación de semillas en su manejo (PM, con un valor propuesto de 0.99), así: KS = (R x n) / (S x I x PM). Todo se incluyó en la ecuación general en forma simplificada. Se diseñó una hoja de cálculo que proporciona toda esta información, así como el número de plántulas que deben “deshijarse o aclarearse”, la cantidad de envases sin plántulas y en su caso los que deben sembrarse con una y con dos semillas y para el empleo de almácigo y proporcionar plantas por metro cuadrado, para obtener la superficie de semillero necesaria y el peso de la semilla a sembrar en dicha superficie. La hoja de cálculo se validó con distintos usuarios de SEMARNAT, CONAFOR y CORENA.

VALIDACIÓN DE DOS MÉTODOS DE INJERTACIÓN SOBRE PLANTAS DE VIVERO DE *Pinus pseudostrobus* LINDL

VALIDATION OF TWO INJERTATION METHODS ON NURSERY PLANTS OF *Pinus pseudostrobus* LINDL

Muñoz FHJ[1]*, Coria AVM[2], Nájera RBM[2]., Muñoz VYY[3]., Aguilar GH[4] y García MJJ[5]
[1]CE. Uruapan. Red Plantaciones y Sistemas agroforestales. INIFAP, [2]CE. Uruapan. Entomología. INIFAP.
[3]Facultad de Biología UMSNH. [4]Tesista del CE. Uruapan. INIFAP. [5] Facultad de Agrobiología. UMSNH.
munoz.hipolitojesus@inifap.gob.mx

El programa de plantaciones forestales comerciales de Michoacán (PROPLAMI), utiliza en el 69% de los casos especies del género *Pinus*, donde sobresale principalmente *Pinus pseudostrobus*. Para estos fines es indispensable utilizar germoplasma de la mejor calidad, así como grandes cantidades de semilla, lo cual se puede lograr mediante la creación de huertos semilleros clonales. Previo al establecimiento de estos huertos, es necesario manejar los métodos de injertación, donde el enchapado lateral y fisura terminal son los más promisorios para propagar plantas de *P. pseudostrobus*. Debido a que existen discrepancias respecto a la efectividad de estos dos métodos de propagación, se procedió a validarlos, así como la época de injertación (noviembre). En julio del año 2006 fueron seleccionados en vivero 600 patrones de esta especie, los cuales a la edad de dos años, presentaron una altura promedio de 91 cm, con diámetro de 1.3 cm, tomado a una altura de la base del patrón de 10 a 15 cm. Las púas se colectaron de árboles de *P. pseudostrobus* con una edad promedio de 55 años, DAP de 57.5 cm y altura de 34.84 m; los cuales se encuentran en el área semillera de la Comunidad Indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, ubicada a una altitud de 2,685 m. Durante noviembre del 2006, se colectaron yemas vegetativas sanas, en estado latente, tomadas de las dos terceras partes superiores y de la zona externa de la copa de los árboles; las yemas se transportaron dentro de una hielera y al día siguiente fueron seleccionadas para su utilización en los injertos. En ambos métodos, una vez colocada la yema sobre el portainjerto, se les cubrió con una bolsa cerrada de polietileno donde se depositó agua y posteriormente fueron cubiertos por una bolsa de papel estraza para garantizar que la humedad ambiental en el área del injerto fuera elevada y a la vez impedir el contacto directo con los rayos solares. Las plantas injertadas, durante los primeros tres meses permanecieron en vivero y cubiertas con malla media sombra del 50%. Después del primer mes se les retiró las bolsas que cubrían el injerto y a los tres meses las plantas fueron expuestas a los rayos directos del sol. Se observó que a los dos meses de colocado el injerto, las yemas presentaron una supervivencia del 80.8 y 82.8 % para la técnica de enchapado lateral y terminal, respectivamente. Sin embargo al completar los tres meses, el injerto de tipo terminal presentó una supervivencia del 0 %, en tanto que el injerto de tipo lateral presentó una supervivencia del 70.4 %. Es decir, de los 250 injertos realizados a esta fecha de evaluación, sobrevivieron 176, de los cuales 88 (35.2 %) presentaron un estado vigoroso; 33 (13.2 %) se observaron ligeramente decaídos; 55 (22 %) estaban notablemente decaídos y 74 (29.6 %) habían muerto. Finalmente a los cinco meses las plantas con injerto de tipo lateral presentaron una supervivencia del 67.6 % con plantas completamente sanas. Se concluye que *P. pseudostrobus*, puede ser propagado a través del método de injerto enchapado lateral, con protección de bolsa de polietileno y papel estraza. Este método proporciona la ventaja de que se pueden ajustar púas de diámetro menor que el diámetro del patrón y es de fácil ejecución, además no es tan agresivo, ya que los injertos son liberados de la copa del patrón a un mes y medio de su prendimiento. Otra bondad de este método, es que si desde el principio se observan yemas injertadas notablemente decaídas, un buen porcentaje de éstas se recuperará, de ahí que se sugiere proporcionarles los cuidados de manejo necesarios para favorecer su recuperación, lo cual no sucede cuando se utiliza la técnica de injerto terminal. La época de injertación (noviembre) se considera adecuada, debido al porcentaje de prendimiento obtenido con la técnica de injerto enchapado lateral.

Proyecto financiado por la Comisión Forestal del Estado de Michoacán.

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE ELEMENTOS QUÍMICOS ESENCIALES CON TÉCNICAS DE RAYOS X, PRESENTES EN ESPECIES FORESTALES ENDÉMICAS DEL BMM. RTP-105. CASOS: *Cyathea arborea mexicana* Y *Liquidambar macrophilla*.

QUANTITATIVE DETERMINATION OF ESSENTIAL CHEMICAL ELEMENTS WITH X-Ray TECHNICS, IN FOREST ENDEMIC SPECIES OF THE RAIN FOREST RTP-105. CASE: *Cyathea arborea mexicana* AND *Liquidambar Macrophilla*.

Rovirosa MCA[1], Kholer A[2]
CONAFOR, CONACYT, THERMO SCIENTIFIC INC.
cuitlahuacrovirosa@hotmail.com, cuitlahuacrovirosa@exalumno.unam.mx

Antecedentes: El bosque mesófilo de montaña (BMM) en un ecosistema importante del trópico por la biodiversidad que alberga y por su efecto amortiguador en la reducción del calentamiento global por la cantidad de agua dulce que produce. En el BMM habitan especies endémicas forestales de mayor incidencia, entre estas: (1)*Cyathea arbórea*,(CITES) y (2) *Liquidambar macrophilla;* ambas ricas en su alelopatía: (1) Cyathenosin A, (2) Sweetgum aromático-bálsamo. Se define a elementos químicos esenciales los que se consideran básicos para la permanencia de la **vida** en determinados organismos. Para que un elemento se considere esencial debe cumplir cuatro condiciones básicas: a) Su ingesta insuficiente provoca deficiencias funcionales reversibles, si el elemento vuelve a estar en las concentraciones adecuadas, b) Sin el elemento en cuestión el organismo no **crece**, ni completa su ciclo de vida, c) El elemento influye directamente en el organismo y está involucrado en sus procesos y metabolismo, d) El efecto de dicho elemento no puede ser reemplazado por ningún otro elemento.-La técnica propuesta-: La espectroscopia de R-X, abarca todas aquellas técnicas **espectroscópicas** utilizadas para determinar la estructura electrónica de los materiales mediante excitación, la espectroscopia de R-X tiene una amplia gama de aplicaciones entre otras, la determinación cuantitativa de elementos esenciales. Objetivos: Determinar concentraciones de elementos esenciales en las especies mencionadas para su posible aprovechamiento en la industria farmacéutica y estudio de poblaciones. Material y Métodos: Se utilizaron hojas y esporangios deshidratados, microscopía de alta resolución y fitoquímica. Se transfirieron resultados a técnicas de espectrometría avanzada de rayos X. Con aplicación de la técnica WDXRF de Thermo Scientific/ARL-ADVANT´XP-XRP. Resultados: Se determinaron concentraciones en muestras deshidratadas y elementos traza de: Al, Ba, Ca, Cl, Cu, Fe, Ga, K, Mg, P, Rb, S, Si, Sn, Sr, Sn, Ti, con resultados en *ppm.* Conclusiones: La técnica WDXRF de Thermo es una técnica de rápida respuesta, sensibilidad y precisión en la determinación cuantitativa de elementos esenciales en *ppm*. Bibliografía: Preface/Phytochemistry 68 (2007) 2134–2135, ELSEVIER. Journal of Chromatography A, 1134 (2006) 298–304 ELSEVIER. Thermo Scientific/ARL-ADVANT´XP-XRP.

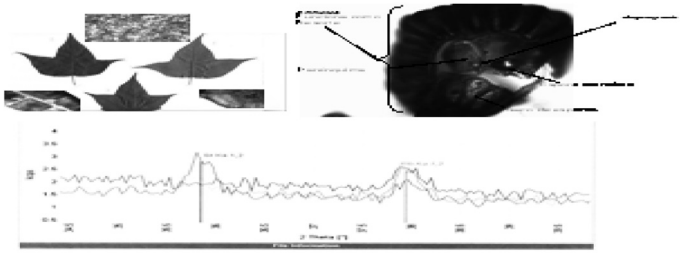


Figura 1: Fotografía superior muestra hoja y sitios de síntesis estudiadas. Izq. Hojas y meristemas de *L. macrophilla;* Der. Esporangio y espora monolete de *C. arbórea mexicana*. Inferior: Espectro de elementos esenciales con concentraciones determinadas en *ppm* niveles por muestra del 100%, en técnica ADVANT´XP-XRP.

Apoyado por CONAFOR-PSA-CABSA & PRODEFOR-IATT.

ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACIONES COMERCIALES DE MAGUEY EN EL SURESTE DE COAHUILA

ESTABLISHMENT AND MANAGEMENT OF COMMERCIAL PLANTATIONS OF MAGUEY IN SOUTHEASTHERN COAHUILA

Castillo QD[1]*, Torres ELM[1], Belanga RA[1]
Campo Experimental Saltillo CIRNE-INIFAP[1]
castillo.david@inifap.gob.mx

Actualmente, el aguamiel de maguey en forma de fructosa se utiliza como endulzante en la industria alimenticia. Este producto es muy apreciado en el mercado internacional por ser de origen natural y constituye una buena alternativa de exportación y comercialización en Europa. Con la finalidad de satisfacer la oferta del producto en el mercado, es recomendable incrementar la superficie mediante plantaciones comerciales de maguey. El presente estudio se llevó a cabo en el sureste de Coahuila y la metodología considera el establecimiento y manejo de plantaciones de tipo comercial de maguey. La preparación del terreno inicia con el trazo de las curvas a nivel, con la finalidad de captar los escurrimientos superficiales. Posteriormente, se construyen bordos siguiendo las curvas a nivel, a una altura entre 50 y 60 cm. Para la producción de aguamiel, las especies recomendadas para la región son: *Agave salmiana* y *A. americana*. Las plantaciones se realizan por hijuelos (entre 30 a 50 cm de altura). Al hijuelo se le deben practicar dos actividades previas al proceso de plantación; la primera es el despencado, que consiste en desprender las hojas que están situadas en la parte inferior de la planta, dejando de 3 a 5 por planta y la segunda es el barbeo en el cual se le cortan las raíces. Para el establecimiento se emplea el sistema de cepa común, plantando aguas arriba del bordo a una distancia de 3 m entre planta y 4 m entre bordos. La plantación se realiza previo a las lluvias de verano. Considerando que la planta muere una vez que se aprovecha el maguey y que termina su ciclo de producción de aguamiel, es importante diseñar un sistema de plantación en donde se tengan plantas de diferentes edades, se deben plantar cada año, en donde considere un turno de aprovechamiento de 7 a 8 años. De esta forma se logrará un aprovechamiento sostenido de la plantación (materia prima) año con año. Se deben considerar algunas prácticas de manejo, enfocadas a estimular un crecimiento sano y vigoroso hasta que ésta quede perfectamente establecida. A continuación se mencionan las más importantes: Deshierbes, se recomienda realizar esta actividad a lo largo del año, principalmente durante el período de lluvias. Las podas se deben aplicar al segundo año, en el invierno. Se recomienda la incorporación de estiércol de cabra a razón de 4 kg por planta. También, es importante el deshaije cuando los hijuelos presenten una altura de 20 a 30 cm de altura, la reposición de plantas, la rehabilitación de bordos y control de plagas y enfermedades. Con esta tecnología, se obtiene porcentajes de supervivencia superiores al 80% y, dependiendo de la especie de maguey utilizada, se pueden obtener turnos de aprovechamiento entre los 7 y 8 años, con una producción promedio diaria de aguamiel por planta de 3.0 L (1.5 L por la mañana y 1.5 L en la tarde) y el aprovechamiento de la planta se puede realizar hasta los 90 a 120 días después de la primera extracción.

Apoyado por Fondos Sectoriales CONACYT.- CONAFOR-2003-C03-10363/A1.

GUÍA PARA ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACIONES DE LECHUGUILLA (*Agave lechuguilla* TORR.) BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL

GUIDELINES FOR ESTABLISHMENT AND MANAGEMENT OF LECHUGUILLA (*Agave lechuguilla* TORR.) PLANTATIONS UNDER DRY LAND CONDITIONS

Berlanga RCA[1]* y Castillo QD[1]
Campo Experimental Saltillo. CIRNE-INIFAP[1]
berlanga.carlos@inifap.gob.mx

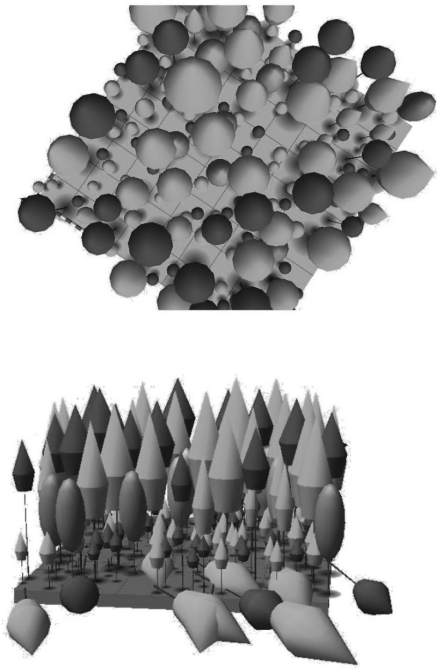
Con la finalidad de asegurar la producción sostenible de fibra de lechuguilla, el Campo Experimental Saltillo del INIFAP, ha generado tecnologías para el establecimiento de plantaciones de lechuguilla bajo condiciones de temporal que permitan la recuperación de áreas lechuguilleras y parcelas agrícolas abandonadas al cultivo. El sitio para el establecimiento de plantaciones de lechuguilla deberá presentar preferentemente suelos poco profundos, lomeríos con pendientes ligeras, planos, ligeramente pedregosos con buen drenaje. Se recomienda labores culturales, como barbecho y rastreo. Para el establecimiento de la plantación se pueden utilizar parcelas agrícolas abandonadas; en este caso, la plantación se establece en surcos a nivel, con una distancia de 0.50 m entre planta y 1.00 m entre surcos, efectuando la plantación aguas arriba del surco. Cuando no se planta en surcos, la plantación se realiza en “marco real” o “tres bolillo”; en tal caso, se recomiendan aclareos selectivos, respetando las plantas de importancia económica, de tal forma que no obstruyan el establecimiento adecuado de la plantación. Para asegurar el éxito en el establecimiento de la plantación se sugiere realizarla a través de hijuelos, dado que este método tiene ventajas en cuanto a la resistencia al transplante y a la velocidad de desarrollo. Se seleccionan hijuelos de procedencias con buenas características fenotípicas como cogollos rectos, menor tiempo de regeneración, buena calidad y producción de fibra y de una altura de 30 cm. La plantación se debe realizar aproximadamente 20 días previos a la época que normalmente inicia la lluvia de verano. Se recomienda el sistema de cepa común, que consiste en cavar un pequeño pozo de 10 a 15 cm de profundidad donde se coloca la planta y se cubre con suelo a nivel del cuello o tallo. Posteriormente, la tierra alrededor de la planta se apisona para evitar exceso de aire que pueda dañar la raíz. Con la implementación de esta tecnología se obtienen porcentajes de supervivencia superiores al 80% y es posible incrementar la densidad de plantación de 4500 plantas ha^{-1} aprovechables en poblaciones naturales a 20,000 plantas ha^{-1} bajo cultivo y, por ende, incrementar la producción de fibra hasta 424 kg ha^{-1}. De la misma forma , se reduce considerablemente el turno técnico de 24 meses a 16 meses.

Apoyado por Fondos Sectoriales CONACYT-CONAFOR-2003-C03-10360.

BWinPro7: UN SISTEMA DE SOPORTE A LA TOMA DE DECISIONES PARA EL MANEJO DE BOSQUES IRREGULARES Y MIXTOS

BWinPro7: A DECISION SUPPORT SYSTEM FOR THE MANAGEMENT OF UNEVEN-AGED MIXED FOREST STANDS

Vargas-Larreta B[1*], Nagel J[2]
[1]Instituto Tecnológico de El Salto, Mesa del Tecnológico s/n, El Salto, P. N., Dgo. C.P. 34950. México.
[2]Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Göttingen, Alemania.
bvargas@itf.edu.mx



Simulador de crecimiento forestal BWINPro7
Versión El Salto, México

En el marco de la planificación forestal se ha fortalecido la aplicación de los simuladores de crecimiento a través de su implementación en los programas de manejo de recursos forestales. Éstos tienen claras ventajas sobre las tablas de producción tradicionales, especialmente en el aprovechamiento de bosques mixtos, ya que, teóricamente, con ellos se puede representar cualquier situación del rodal y predecir su desarrollo futuro. Además ofrecen una amplia gama de información adicional, por ejemplo, distribución de productos y parámetros estructurales del rodal. Por otro lado, debido a que las decisiones para un manejo forestal sostenible se basan en información sobre las condiciones presentes y futuras de los recursos, los datos de periodos largos son indispensables, y cuando se carece de este tipo de información, los simuladores de crecimiento forestal que describen la dinámica de los bosques (i.e. crecimiento, sucesión, mortalidad, regeneración y otros procesos naturales) pueden ser ampliamente utilizados para predecir el rendimiento futuro, la composición de especies, la estructura y la función de los ecosistemas bajo condiciones ambientales cambiantes. Estos simuladores permiten también el análisis de opciones de manejo y alternativas silvícolas.

En el presente trabajo se describe un nuevo sistema informático para la planificación de la gestión forestal en la región de El Salto, Dgo., México. El simulador de crecimiento y producción de rodales forestales BWINPro7 versión El Salto, es una herramienta de sencillo manejo para ser utilizada por gestores y propietarios forestales como apoyo a la toma de decisiones en el manejo forestal. El programa incorpora modelos de crecimiento de árbol individual desarrollados en los últimos años para las principales especies de pino y encino de los bosques mixtos e irregulares del noroeste de México. Específicamente los modelos que fueron incorporados al simulador de crecimiento BWINPro7 son: (1) modelos para estimar el diámetro de copa y la altura de fuste limpio, (2) modelos de crecimiento en diámetro y en altura, (3) modelo de volumen, (4) modelo altura-diámetro generalizado y, (5) un modelo para la cuantificación de la mortalidad natural. Adicionalmente el simulador puede ser usado con parcelas permanentes de inventario para describir la estructura espacial y prescribir cortas de aclareo y aprovechamientos forestales a nivel industrial.

WinCP EL SALTO: APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA LA CUBICACIÓN CON CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS DE PINO EN DURANGO

WinCP EL SALTO: COMPUTER APPLICATION FOR VOLUME ESTIMATION WITH CLASSIFICATION OF MERCHANTABLE PINE PRODUCTS IN DURANGO

Vargas-Larreta B[1*], Corral RJ[2], Diéguez-Aranda U[3], Rojo-Alboreca A[3], Álvarez-González JG[3], Crecente-Campo F[3], González-González JM[3]
[1]Instituto Tecnológico de El Salto [2]Facultad de Ciencias Forestales-UJED, [3]Escuela Politécnica Superior-Universidad de Santiago de Compostela, España.
bvargas@itf.edu.mx

La estimación de las existencias maderables que puede proporcionar una masa forestal es una de las tareas más importantes para el responsable técnico. Para ello resulta necesario conocer, además del volumen total de madera, qué parte de dicho volumen puede dirigirse a los diferentes destinos comerciales. En este sentido, las funciones de perfil del tronco se muestran como las herramientas más apropiadas. La cubicación mediante funciones de perfil se basa en el ajuste y posterior integración de una ecuación que caracterice el perfil del tronco del árbol; las dimensiones de las trozas (diámetros y longitudes) determinan el destino de la madera; el volumen clasificado de la masa o de un lote de árboles se obtiene por agregación del volumen clasificado de los árboles que los componen. Debido a la importancia superficial y económica del género *Pinus* en el estado de Durango, un grupo de investigadores de la Unidad de Gestión Forestal Sostenible de la Universidad de Santiago de Compostela, España, el Instituto Tecnológico de El Salto y la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Juárez del Estado de Durango realizaron un estudio sobre tarifas de cubicación en la región forestal de El Salto, Durango. En dicho estudio se elaboraron tarifas de cubicación con clasificación de productos para las especies de pino más importantes. Debido a la complejidad de los cálculos necesarios para cubicar lotes de madera clasificando los productos según diferentes destinos comerciales, se desarrolló la aplicación informática *WinCP El Salto*, que automatiza este proceso. Dicha aplicación es una adaptación de la versión original -*WinCP Navarra*- (Fig.1) para las especies de la región de El Salto. En este trabajo se exponen las funcionalidades de la aplicación, cómo instalarla y utilizarla, así como los modelos que implementa.

Ventana Acerca de de la versión original WinCP Navarra

MANEJO AGROFORESTAL CON GANADO BOVINO BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN EL SUR DE SINALOA (2006-2007)

AGROFORESTRY MANAGEMENT WITH BOVINE CATTLE UNDER TEMPORAL CONDITIONS IN SOUTHERN SINALOA (2006-2007)

Reyes J.J.E.[1]*, Martínez ACO[2], Moreno GT[1], Loaiza MA[1]
[1]CEVACU – CIRNO – INIFAP [2]FPS
reyes.esteban@inifap.com.mx

Los objetivos son: a) Establecer en suelos de ladera un sistema agroforestal que permita controlar la erosión y mejorar la productividad y b) Evaluar técnica y económicamente las bondades del sistema agroforestal en clima (Bs_1 (w). Se estableció un sistema agroforestal en 15 hectáreas. El sistema está integrado: a) forestal: (2 ha), Leucaena (*Leucaena leucocephala*), (*Caesalpinia platyloba*) y (*Swietenia humillis*); b) anuales; (7 ha) *Sorghum vulgare*) y (*Mucuna pruriens pruriens* var. utilis). Se establecieron barreras vivas con pasto buffel (*Cenchrus ciliaris*) en áreas de vocación agrícola; y c) praderas con pasto buffel (6 ha). Se evaluó la erosión del suelo, el aprovechamiento del agua, el desarrollo de los árboles, y la productividad integral del sistema agroforestal. La pérdida de suelo se determinó mediante la técnica de parcelas de escurrimiento. Para la evaluación económica se usó el indicador beneficio/costo. El rendimiento de sorgo más mucuna fue de 24.3 t/ha de forraje verde (7.3 t/ha^{-1} de materia seca) y se conservaron 115 toneladas de ensilaje para el ganado en la época seca. En el sistema agroforestal la pérdida de suelo fue de 2.2 ton/ha^{-1}/año^{-1}; mientras que en el sistema de manejo tradicional (sorgo al voleo), este indicador fue del orden de 20.6 ton/ha^{-1}/año. En cuanto a pérdida de agua, en el sistema agroforestal la pérdida fue de 18% de la precipitación total anual (757 mm). En contraste, en el sistema tradicional (sorgo al voleo) fue de 33%. La carga animal en la pradera fue de 2.1 vacas/ha durante el período de agosto a noviembre. La producción de leche promedio mensual fue de 1,350 litros producto del ordeño de nueve vacas. Se determinó una rentabilidad expresada como beneficio costo (B/C) del manejo integral de 1.4. Se concluye que el manejo agroforestal permite la conservación del suelo y agua y mejora la productividad.

UN SIGLO DE EDUCACIÓN FORESTAL EN MÉXICO

A CENTURY OF EDUCATION FOREST IN MEXICO

Mallén RC[1*].
[1]CENID COMEF, INIFAP.
mallen.carlos@inifap.gob.mx

La primera escuela forestal en el mundo se estableció en Alemania en 1810, que se dedicaba exclusivamente a la medición de los bosques. En 1916 el Estado intervino convirtiéndola en la actual Escuela de Tharandt que inició la producción de personal preparado para medir y manejar el monte. Durante el siglo XIX esta Institución extendió su influencia a través del planeta. Así fueron estableciéndose las escuelas de esta índole en Austria, Suiza y Francia. Con esto, pudieron entenderse los primeros mecanismos de tratamiento de los bosques, de manera que se mantuviese la productividad a través de las generaciones. La carrera por lo tanto, incrementó como una necesidad de entrenar personal que manejara y asegurase su permanencia. El establecimiento de la profesión forestal en México en 1909 por Miguel Ángel de Quevedo, fundador de la Escuela Nacional Forestal en Santa Fe, D. F. trasladada posteriormente a Coyoacán, vino a cubrir un atraso de un siglo con respecto a la primera escuela forestal establecida en Europa, razón por la que se recurrió durante los primeros años a una serie de profesores de origen francés. La difícil situación de trabajos permanentes frustró en gran parte las aspiraciones de esta naciente carrera. En las empresas forestales la intervención y control del estado se hace sentir hasta el 5 de abril de 1926 cuando se promulga la primera ley forestal. Para esta época la profesión estaba relegada a una escuela de técnicos forestales establecida en la ciudad de Perote, y con esta ley se favoreció la necesidad de técnicos, desapareciendo este plantel para integrarse a la Escuela Nacional de Agricultura, que apenas dos años antes (1924) se había trasladado a Chapingo. Previamente, en la Universidad Nacional Autónoma de México se fundó una especialidad forestal que solo permanecería un par de generaciones para desaparecer definitivamente. Cuando en 1933 egresaron los primeros ingenieros agrónomos especialistas en bosques, se planteaba en el país la necesidad de producir alimentos, por lo tanto estos ingenieros acudieron a estas fuentes de trabajo diluyendo su capacidad y especialización en la agricultura. La deserción de personal hacia actividades diferentes en 1960 alcanzaba un promedio del 30%. De esa fecha en adelante la situación fue tornándose favorable paulatinamente. En 1946 se instituye la investigación agrícola en México, de manera que desde esa época la Secretaría de Agricultura y Ganadería concentró personal y elementos que mejoraron la difícil situación de los agrónomos en general. Hacia esta época la carrera forestal superó su condición marginal gracias a hechos como el establecimiento en 1945 de la primera Unidad Industrial de Ordenación Forestal en Atenquique, Jalisco, constituyéndose posteriormente las Unidades de San Rafael y Loreto y Peña Pobre y otras más hasta 1950. En 1956 la Subsecretaría Forestal y de caza, estableció en Uruapan, Michoacán, la Escuela Nacional de Guardas Forestales y, más tarde, en Durango se instituye dentro del Tecnológico de Durango la Carrera de Subprofesional de Técnico Maderero. En 1958 la Secretaría de Agricultura establece como Nacional el Instituto de Investigaciones Forestales, dándole un nuevo vigor y fijándole metas muy amplias, instituyen, además, un impuesto específico para coadyuvar las labores científicas. Para 1958 la atención gubernamental hacia la actividad forestal, se acentúa notablemente y la Subsecretaría de Recursos Forestales y de Caza adquiere mayor importancia logrando considerables mejoras en algunas de sus dependencias. En 1963 la política forestal decide eliminar con energía gran parte de los factores que afectan la conservación de la riqueza silvícola de la nación, cancelando más de 800 permisos de explotación y reconsiderando la acción del estado en esta actividad, sobre la base de que el bosque es un bien común. En 1963 la creación de la Dirección del Inventario Nacional Forestal fortaleció considerablemente la capacitación técnica de los profesionales forestales mexicanos. Actualmente México cuenta con 11 instituciones de educación superior que ofertan 17 programas académicos de licenciatura relacionados con la ciencia y técnica forestal a través de 15 planteles educativos.

Otros Temas

RESTAURACIÓN DE TEPETATERAS EN LA COMPAÑÍA MINERA "LA CIÉNEGA" SANTIAGO PAPASQUIARO, DURANGO

TEPETATE SITES RESTORATION IN THE MINNING COMPANY "LA CIENEGA", SANTIAGO PAPASQUIARO, DURANGO

Prieto-Ruíz JA[1]*; Morales-Hernández H[2]; Sigala Rodríguez JA[1] , García-Rodríguez JL[1].
[1]CEVAG. CIRNOC. INIFAP, [2]DiCiFo Universidad Autónoma Chapingo
prieto.jose@inifap.gob.mx

Debido a la remoción de suelo y material mineral para construir presas de jales, abrir bancos de préstamo y depositar materiales minerales derivados del aprovechamiento, la actividad minera ocasiona severo deterioro a los ecosistemas naturales. El objetivo de este ensayo fue proponer alternativas para restaurar áreas afectadas por la actividad de la Compañía Minera "La Ciénega", localizada en la comunidad Ciénega de Nuestra Señora, Santiago Papasquiaro, Durango. La zona a restaurar se ubica a 4 km, al Noreste de la comunidad citada, donde la altitud es de 2500 m, la precipitación promedio es de 1000 mm anuales y la temperatura media es de 11ºC. La metodología consistió en realizar recorridos de campo al área de estudio, donde se analizó el entorno de dos tepetateras respecto a: tipo de vegetación, características del suelo, fisiografía del terreno y condición de afectación del suelo y vegetación, entre otros. La vegetación aledaña a estas áreas está compuesta por *Pinus durangensis*, *P. arizonica, Quercus* sp, *Cupressus* sp, *Arbutus* sp, y otras especies arbustivas y herbáceas. El suelo de las áreas circundantes tiene profundidades mayores a 0.5 m, lo que facilita el establecimiento de la regeneración natural. Dado que en las dos tepetateras se ha dejado expuesto el material mineral, para restaurarlas se proponen las siguientes acciones (Figura 1): a) suavizar taludes con pendientes mayores a 45º, b) acomodar el material mineral residual en base a la fisionomía del sitio, c) formar terrazas para facilitar el establecimiento de la vegetación, d) realizar obras de contención de materiales y suelo, que consiste en la construcción de presas de roca o material vegetal muerto en forma perpendicular a la pendiente, lo cual le da mayor estabilidad a las terrazas y evita la erosión, e) incorporar suelo de buena calidad con materia orgánica, f) establecer vegetación nativa que proporcione una cobertura adecuada (pastos y herbáceas) y complementarla con especies arbustivas y arbóreas, y g) realizar labores de mantenimiento y protección. Con estas acciones se enriquecerán las condiciones del suelo y se favorece la sucesión vegetal, lo que contribuirá a que mejoren las condiciones biológicas y ecológicas de las tepetateras a restaurar.

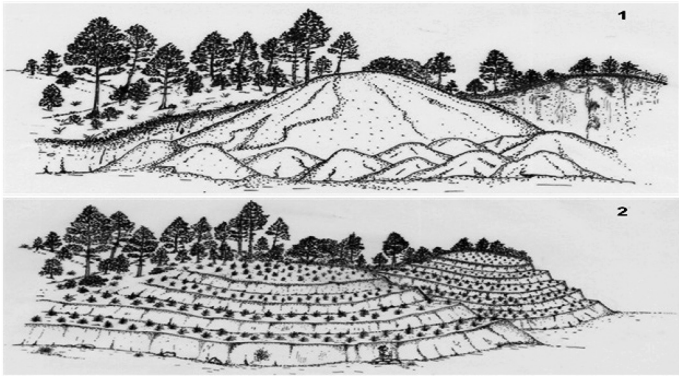


Figura 1. Proceso de restauración de las tepetateras, desde el acomodo de materiales (1) hasta la revegetación (2) (Ilustración J. Leonardo García R.)

ASPECTOS ECOLÓGICOS DEL ENCINO *Quercus frutex* TREL. (FAGACEAE) EN TRES LOCALIDADES DEL ESTADO DE MÉXICO

ECOLOGICAL ASPECTS OF THE OAK *Quercus frutex* TREL. (FAGACEAE) IN THREE LOCALITIES OF THE STATE OF MÉXICO

Luna CM[1], Romero RS[1]
[1]Laboratorio de Ecología y Taxonomía de Árboles y Arbustos. FES-Iztacala. UNAM
cupresusluna@yahoo.com.mx, sromero@unam.mx

Los encinos forman comunidades importantes en México, en las cuales habitan de 140 a 150 especies, siendo al menos la mitad de ellas dominantes, codominantes o comunes en diferentes regiones. Pueden ser árboles o arbustos, un ejemplo de éstos últimos es la especie *Quercus frutex,* la que se comporta como arbusto rizomatoso que forma manchones densos en matorral xerófilo. *Quercus frutex* es una especie poco conocida ecológicamente, pero puede ser un candidato para propagarse en vivero con fines de restauración, recuperación de suelos erosionados y en el establecimiento de áreas verdes. La finalidad de este trabajo fue contribuir al conocimiento de la ecología de las comunidades de *Quercus frutex* en el norte del Estado de México a través de la evaluación de: la producción y peso de los frutos, comportamiento germinativo, viabilidad, crecimiento en vivero y suelo, caracterización del desarrollo de las plántulas, descripción morfológica de las mismas y de la descripción fenológica. La recolección de frutos y el registro fenológico se llevó a cabo en las localidades de Las Cañadas y Xochitla en Tepotzotlán y Santa Catarina en Villa del Carbón, Edo de México. En laboratorio los frutos se sometieron a escarificación antes de su establecimiento a una temperatura de 25ºC, fotoperiodo de 24 h. luz y humedad a imbibición del sustrato. Se obtuvieron los índices de capacidad germinativa, tiempo de germinación, uniformidad germinativa y calidad de germinación. Para encontrar el tipo de correlación existente entre el diámetro, altura del tallo, número de hojas y cobertura se usó Excel Minitab, versión 15. Los datos de peso de frutos se analizaron mediante una prueba de Anova (p=0.05). Se realizaron cuadros donde se muestra la información sobre la fenología de la especie en campo y en vivero, caracterización de plántulas y producción de frutos. La producción de frutos en 2006 fue de 1144 bellotas, de las cuales el 78.40 % fueron abortadas y el 21.32 % se desarrolló hasta alcanzar la madurez; durante los meses de junio a agosto se obtuvo la mayor producción de frutos y el porcentaje más alto de maduración; por lo que es importante que en los años que exista una alta producción se colecte el mayor número posible de bellotas para su propagación. La diferencia de peso entre los frutos sin almacenar en refrigeración y los almacenados durante tres meses, (T= 9.40, P=0.000) muestra una diferencia significativa entre las medias, lo cual indica que el peso se incrementa cuando los frutos se encuentran en refrigeración. Los índices de germinación obtenidos fueron: capacidad germinativa del 98.8%, tiempo medio de germinación de 1.044 días, desviación del TMG de 0.481 días y valor germinativo de 57.0804. El porcentaje de germinación para las frutos almacenados por un mes fue de 87.5 %, el cual disminuye a 21 % con tres meses de almacenamiento. En general los índices de germinación muestran que las semillas son de buena calidad, lo que hace a *Q. frutex* una especie candidata a propagación en vivero. En las plantas monitoreadas, el tallo no muestra un crecimiento notable en su diámetro, por lo que probablemente, los nutrientes se utilizan en la elongación del tallo y en la producción de hojas y ramas. Así, la altura del tallo, el número de hojas y la cobertura se incrementan conforme avanza el tiempo. Los ejemplares de plántulas de *Q. frutex*, desde los tres meses muestran características muy similares a los ejemplares adultos. En la descripción de plantas de diferentes edades se observó que las variaciones en la morfología sólo se dan en la forma de lámina, base, margen y tamaño de las hojas. Se observaron dos períodos de floración y fructificación. La posibilidad de restaurar los terrenos degradados utilizando especies nativas en tiempos relativamente cortos requiere de conocimientos biológicos, ecológicos y de manejo de las especies. Este trabajo trata de mostrar los elementos básicos que se deben conocer de una especie y que ayudan a seleccionar de forma conveniente las especies adecuadas para el desarrollo de una vegetación protectora que permita conservar e incrementar la fertilidad del suelo.

ESTABLECIMIENTO DE JARDÍN BOTÁNICO EN EL CBTA No. 162 DE FRANCISCO I. MADERO, TLAXCALA

ESTABLISHMENT OF BOTANICAL GARDEN IN CBTA No. 162 OF FRANCISCO I. MADERO, TLAXCALA

Castro VG[1], Anaya HMR[1], Nieto VA[1], Martínez FJL[1] y Fabre RA[1]
[1] Cbta No. 162, DGETA
gerardocastrovillalpando@yahoo.com.mx

El Jardín botánico tiene la función de desarrollar, documentar, verificar, mantener, compartir, propagar y diseminar sus colecciones de plantas; presenta un potencial educativo, al ofrecer al visitante experiencias interactivas que les permite experimentar de forma directa el medio natural (3). Fortalece las actividades de educación ambiental y de conservación de la biodiversidad (2). En respuesta a las políticas educativas actuales, la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA) comprometida con el desarrollo sustentable, a partir del año 2006, convocó al establecimiento de jardines botánicos en las unidades educativas. Por ello, el presente trabajo tuvo como objetivo, establecer un jardín botánico en el Centro de bachillerato tecnológico agropecuario No. 162 de Francisco I. Madero, Tlaxcala, considerándolo como una herramienta para atender la transversalidad del desarrollo sustentable en el nuevo modelo educativo, ya que éste representa la oportunidad de contar con un laboratorio vivo que permita conocer, conservar y estudiar la diversidad vegetal del área de influencia de la unidad educativa y de la región. Se realizó durante el periodo de marzo 2007 a diciembre 2008. Primeramente se difundió el proyecto con los docentes, trabajadores y estudiantes, a fin de sensibilizarlos y propiciar la participación de toda la comunidad escolar. Posteriormente, se seleccionó un área de terreno dentro del perímetro del plantel con una superficie de 252 m^2. El diseño del jardín consideró las siguientes secciones: arboretum forestal, especies de plantas medicinales, agaves y cactáceas, especies de plantas de importancia económica, y especies de plantas de ornato, en todas las secciones se consideraron diferentes ecosistemas y especies vegetales predominantes de la región. Con los docentes participantes en el proyecto y alumnos organizados por grupos, se realizaron las actividades de colecta, considerando en los recorridos áreas poco perturbadas y áreas agrícolas, así como huertos familiares. En la extracción, transporte y transplante, se consideraron principios básicos de cuidado para garantizar altos porcentajes de sobrevivencia: mínimos daños a la raíz, sustrato apropiado, cicatrización en el caso de cactáceas y aplicación de enraizado en estacas (1). Todas las actividades del establecimiento y mantenimiento del jardín se han realizado con los docentes participantes y alumnos de servicio social, así como alumnos apoyados con becas “Cosdac”. De acuerdo al diseño proyectado se logró el establecimiento de 131 plantas de 11 especies diferentes en la sección de arboretum, 39 plantas medicinales de 18 especies diferentes, 224 plantas de 23 especies diferentes de agaves y cactáceas, 37 plantas de importancia económica de 24 especies diferentes y 88 plantas de ornato de 34 especies diferentes. En total se establecieron 519 plantas de 110 especies diferentes. En las colectas y mantenimiento del jardín se logró incorporar a 123 alumnos y más del 30% de los docentes del plantel. El establecimiento del Jardín botánico ha presentado un gran impacto en la comunidad estudiantil, ha servido como soporte de las materias de biología, ecología, componente profesionales 1 y 2 del plantel. Se ha logrado mayor vinculación con los productores de la región. Los estudiantes que nos visitan de escuelas del Distrito Federal, son conducidos por ecoguías, que son estudiantes de tercer y quinto semestre del plantel. De manera general el establecimiento del jardín ha cumplido con el objetivo de convertirse en un espacio de educación ambiental, así como de vinculación con la comunidad. Sin embargo se hace necesario continuar con el apoyo de becas “Cosdac” para los alumnos que trabajen proporcionando mantenimiento al jardín.

Este proyecto fue financiado por “Cosdac” clave: 751.07-P 1.

CARACTERISTICAS FISICOQUÍMICAS DE LA HOJA SECA DE ORÉGANO (*Lippia graveolens* H.B.K.) DE POBLACIONES NATURALES DE TRES MUNICIPIOS DEL ESTADO DE COAHUILA

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF OREGANO DRIED LEAF (*Lippia graveolens* H.B.K.) IN NATURAL POPULATIONS OF THREE COUNTIES OF THE STATE OF COAHUILA

Villavicencio GEE*[1], Casique VR[2]; Almeyda LHI[3], Cano PA[1]
[1]CIRNE-Campo Experimental Saltillo, INIFAP [2]Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Coahuila. Saltillo Coah., [3]CIRNE-Campo Experimental General Terán, INIFAP
villavicencio.edith@inifap.gob.mx.

El aprovechamiento de orégano (*Lippia graveolens* (H.B.K.) se realiza en ocho municipios de Coahuila; siendo la región sureste de la entidad donde se obtiene la mayor producción. Con el propósito de conocer las características fisicoquímicas que tiene el orégano comercial y determinar si cumple con los estándares fisicoquímicos de las normas de calidad de alimentos, especias y condimentos, se realizó una evaluación de la hoja seca de esta especia en cinco localidades de los mpios de Ramos Arizpe, General Cepeda y Matamoros, Coahuila. Mediante un diseño experimental de bloques al azar con cinco repeticiones, se analizaron muestras de 2 a 5 g de hoja seca, determinando el Contenido de Humedad (CH) (método gravimétrico de desecación a 102-150°C), Lípidos (L) (método arrastre vapor), Fenoles (F) (método espectrofotométrico), Fibra Cruda (FC) (método de Weende), Cenizas (C) (método de calcinación) y Carbohidratos Totales (CT) (método fenol-sulfúrico). Para el análisis de datos se utilizó el programa estadístico SAS (2001), con un porcentaje de confiabilidad al 95% ($P \leq 0.05$). Se encontraron diferencias significativas entre localidades, demostrando que las condiciones agroecológicas influyen en la calidad de la hoja de orégano. En CH se registró un rango que va de 6.8 a 8.0 % de humedad en la hoja, estos valores, están dentro del rango de la Norma NMX-F-429-1983 para la especia orégano, siendo la localidad de La Presa, mpio de General Cepeda la que registró el menor porcentaje. Para CT, esta misma localidad presentó mayor contenido de azúcares, como fuente nutricional. En L se determinó un porcentaje de aceite entre 2.85 y 4.64%; de acuerdo con McGimpsey (1993), los rendimientos de extracción generalmente van del 1.8 al 5.6% para aceite volátil, siendo las localidades de Narigua, mpio de General Cepeda y Laguna, mpio de Matamoros, Coah., las que tuvieron el mayor porcentaje, a su vez, presentaron los más altos contenidos de fenoles. El contenido de FC fue similar al estándar nacional, registrando una concentración mayor en la localidad de Cosme, mpio de Ramos Arizpe (7.65%), resultado semejante al reportado por Simándi *et al*., (1998), lo que indica que la hoja de orégano producida en la localidad, tiene un mayor contenido de lignina o celulosa lo que la hace digestiva en general. Los minerales (C) están más disponibles en plantas de las localidades de Independencia y Sauceda con valores de 10.41, y 12.49%, respectivamente, semejantes a los reportados por García D. *et al.,* (1998) quienes registraron entre 9 y 15% de cenizas totales en muestras de orégano secadas naturalmente. El análisis fisicoquímico mostró que el orégano de la región es un alimento inocuo y comestible que cumple con los requerimientos de la Norma NMX-F-429-1983 para la especia orégano y la Norma AOAC (1990), por lo que estos resultados pueden considerarse para la elaboración de las normas de calidad regional.

Apoyado por CONAFOR.

HONGOS FITOPATÓGENOS PARA EL CONTROL DE MUÉRDAGOS EN BOSQUES DE CONÍFERAS DE COAHUILA Y NUEVO LEÓN

PHYTOPATHOGENIC FUNGI FOR MISTLETOE CONTROL IN CONIFEROUS FORESTS OF COAHUILA AND NUEVO LEON

Torres ELM[1*], Peña del RMA[2] y Castillo QD[1]
[1]Campo Experimental Saltillo CIRNE-INIFAP, [2]Campo Experimental General Terán CIRNE-INIFAP,
torres.luis@inifap.gob.mx

En los últimos años se han realizado diagnósticos sobre el estado fitosanitario de los bosques de coníferas del noreste de México. Como resultado de estos trabajos se observó una superficie mayor a 10 mil ha afectadas por muérdagos de los géneros *Arceuthobium* y *Phoradendron*. Actualmente se utiliza el método silvícola para su control (principalmente podas), pero se carece de métodos no destructivos que permitan su adecuado manejo. Para cumplir este objetivo, se llevó a cabo un diagnóstico encaminado a la colecta e identificación de los principales patógenos de estas plantas parásitas y posteriormente se procedió a su aislamiento para su reproducción. Para el aislamiento de patógenos se colectaron muérdagos con síntomas de afectación, para luego realizar siembras en medio de cultivo de Agar Neopeptona, observando al tercer día colonias de hongos de *Alternaria* spp, *Fusarium* spp y *Pestalotia* spp. Tanto *Pestalotia* spp como *Colletotrichum gloeosporioides* son patógenos reportados como importantes para ser utilizados como agentes de control biológico; sin embargo, *C. gloeosporioides* no se encontró en forma natural en los muérdagos de las coníferas de Coahuila y Nuevo León, por lo que se procedió a obtenerlo a partir de varetas de cítricos colectadas en huertas de la región naranjera de Montemorelos N.L., donde es conocida su amplia distribución. Una vez aislados *C. gloeosporioides* y *Pestalotia* spp. se procedió a evaluar su crecimiento en dos medios cultivo, que fueron Papa Dextrosa Agar (PDA) y Neopectona, para lo cual se sembraron en 15 cajas petri cada uno y un testigo; el mejor medio de multiplicación de estos hongos resultó el de Papa Dextrosa Agar (PDA), ya que se observó abundante esporulación en el 100% de las muestras. La evaluación de la afectación de los patógenos en muestras de muérdagos sanos se llevó a cabo a nivel laboratorio únicamente con *C. gloeosporioides*, ya que al momento de las pruebas no se contaba con cepas de *Pestalotia* spp. en buen estado. Como resultados se obtuvo la infección de *Arceuthobium vaginatum* asperjado con *C. gloeosporioides* dentro de una bolsa plástica con humedad del 100% y también se logró la infección de varetas de muérdagos sanos sembradas en tubos de ensaye, lográndose obtener hasta el 100% en *Arceuthobium vaginatum* y *Phoradendron bolleanum.*

Apoyado por fondos sectoriales CONAFOR-CONACYT 2004-CO4-27.

EFICIENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE MADERA ASERRADA EN LOS ESTADO DE CHIHUAHUA, DURANGO Y MICHOACÁN

EFFICIENCY IN THE PRODUCCTION OF SAWN WOOD IN THE STATES OF CHIHUAHUA, DURANGO AND MICHOACAN

Islas GJ[1], Larqué SBS[1]*, Jolalpa BJL[1], Martínez SM[2] y Ríos IRM[1].
[1]Campo Experimental Valle de México, INIFAP, [2]Campo Experimental Campana-Madera, INIFAP.
islas.juan@inifap.gob.mx

En 1990 las micro, pequeñas y medianas empresas representaron 98% del total de unidades económicas del país, dieron cuenta de 49% de empleo y contribuyeron con 43% del Producto Interno Bruto (PIB) manufacturero. Para 2007, constituyen el 99% del total de empresas, representan alrededor del 50% del PIB y contribuyen a generar más del 70% de los empleos en México. La industria forestal, se integra por aserraderos, fábricas de muebles, plantas de tableros, fábricas de molduras y chapa, entre otros. Los aserraderos en Chihuahua y Michoacán representan 40% y en Durango 25% de la industria forestal maderable. Para asegurar su rentabilidad, mantenerse en el mercado e incrementar la escala de operación, los aserraderos enfrentan el reto de la eficiencia y la innovación. El objetivo de este trabajo fue calcular la eficiencia de la producción de madera aserrada en los estados indicados. La eficiencia financiera de una empresa suele medirse básicamente desde dos perspectivas: con base en su rentabilidad o por medio de un determinado indicador de productividad o costo medio. El indicador financiero utilizado fue la tasa de Rentabilidad Financiera o Return On Investment (ROI). Esta relación permite evaluar la permanencia de la empresa como un todo. Considera la totalidad del capital invertido e indica el beneficio que se obtiene por cada unidad monetaria invertida en tecnología en un periodo de tiempo. Se obtuvo información relacionada con costos e ingresos de los aserraderos mediante encuestas directas. En el estado de Chihuahua se captó información de cinco aserraderos (tres ejidales y dos privados); en el estado de Durango de cuatro aserraderos (dos ejidales y dos privados) y en el estado de Michoacán de siete aserraderos (dos ejidales y cinco privados). Los aserraderos de propiedad privada en los tres estados presentan para el año 2006, una rentabilidad financiara del activo fijo mayor que los aserraderos de propiedad ejidal. En el estado de Chihuahua la diferencia es de 6.32 puntos porcentuales. En cambio en los estados de Durango y Michoacán la diferencia es de 0.80 y 1.47 puntos porcentuales. Se destaca un mayor índice de productividad parcial aparente del trabajo a favor de los aserraderos privados, lo que indica que los trabajadores empleados en los aserraderos privados son más eficientes en la generación de ingresos, al utilizar intensivamente la maquinaría y equipos con los que cuentan.

Rentabilidad financiera, 2006.

	Aserraderos	
Estados	Ejidales	Privados
Chihuahua	15.06	21.38
Durango	43.21	44.01
Michoacán	37.05	38.52

CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS Y TECNOLÓGICAS DE LA MADERA DE *Quercus sideroxyla* (ENCINO ROJO) DEL ESTADO DE DURANGO

BOTANICAL AND TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF Quercus sideroxyla (red oak) WOOD AT THE STATE OF DURANGO

De la Paz Pérez-Olvera C[1*], Rivera-Tapia J[1] y Dávalos-Sotelo R[2]
[1]Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Departamento de Biología. Laboratorio de Anatomía de la Madera. Av San Rafael Atlixco No. 186. Iztapalapa. C. P. 09340. México D. F. cppo@xanum.uam.mx,
[2]Instituto de Ecología A. C. Unidad de Recursos Forestales. Km 2.5 Carretera antigua a Coatepec No. 351. C. P. 91070. Xalapa, Veracruz.
raymundo.davalos@inecol.edu.mx

Se presenta la posición taxonómica, distribución geográfica y altitudinal, nombres comunes, variación foliar, fenología, ecología y silvicultura, descripción botánica, propiedades anatómicas, físicas y mecánicas de la madera y posibles usos de Quercus sideroxyla Humb. & Bonpl., encino rojo que tiene importancia por su amplia distribución en el norte de la República, por su abundancia y por sus características morfológicas y tecnológicas de su madera. La información de la posición taxonómica de la especie hasta su descripción botánica, se da con base en bibliografía consultada. Para las características anatómicas, físicas y mecánicas de la madera, se estudiaron cinco ejemplares recolectados en tres municipios del estado de Durango (San Dimas, Santiago Papasquiaro y Durango) y los resultados se compararon con los disponibles en la literatura para la misma especie. Para el estudio macroscópico se usaron tablillas de 12 x 7 x 1 cm y para el microscópico se hicieron laminillas fijas de cortes y de material disociado. Las características tecnológicas se determinaron con base en las normas ASTM. Los elementos mensurables se clasificaron con base en la media. La madera de los diferentes individuos presentó características semejantes con relación al olor, al sabor, el hilo, en la porosidad, tipo de placa de perforación y tipo de punteaduras intervasculares en los elementos vasculares, tipo de fibras y presencia de traqueidas vasicéntricas. Las diferencias se establecen en el color, el veteado, la textura, en el arreglo de los poros, en la abundancia del parénquima, en las dimensiones de los radios multiseriados y en los contenidos. Uno de los individuos de Santiago Papasquiaro mostró los valores más altos en los radios multiseriados y el otro individuo del mismo municipio mostró presencia de tílides en la mayoría de los vasos. En cuanto a las características físico-mecánicas, la resistencia y rigidez en flexión se clasifican como de medias a altas, habiendo variaciones entre las regiones. En el caso de las propiedades físicas, las contracciones y el coeficiente de anisotropía se clasifican como de altas a muy altas. La madera del Municipio de Santiago Papasquiaro presentó los menores valores de resistencia, pero en cambio, es más estable dimensionalmente. Con base en los resultados obtenidos se sugieren usos de la madera.

Parcialmente apoyado por CONAFOR-CONACYT 32697 y Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN SECADOR SOLAR PARA MADERA

BUILDING AND OPERATION OF A LUMBER SOLAR DRY KILN

Quintanar OJ
C. E. San Martinito, INIFAP
quintanar.juan@inifap.gob.mx

El secado de la madera es el proceso que mayor tiempo y energía consume, en el proceso de elaboración y transformación de la misma. Además, dados los actuales costos de la energía obtenida de recursos no renovables hacen de éste, un proceso caro que no todos los trasformadores de la madera pueden pagar. Como alternativa para pequeños productores forestales, se ha desarrollado un prototipo de secador solar para madera. El diseño consta de cuatro partes fundamentales: cámara de secado, sistema de captación de la energía solar, sistema de circulación del aire y sistema de control de humedad y temperatura (Fig. 1). El prototipo basa su funcionamiento en el principio "invernadero", es decir, el aire, una vez calentado se hace circular a través de las "pilas" que se forman con la madera a secar, por lo que se extrae la humedad que se evapora de la superficie de la madera. La construcción de la cámara de secado, se puede realizar en bastidores a base de madera o de material AR galvanizado, ajustando el tamaño a las especificaciones técnicas para estufas de secado de madera, en cuanto al ancho y altura de pilas. El sistema de calentamiento o colector solar, se ubica como un techo interior en la cámara de secado, con una orientación hacia el sur y una inclinación igual a la latitud del lugar, se construye de láminas galvanizadas del calibre más bajo pero pintadas de negro "mate" en la parte expuesta al sol. Como la circulación del aire al interior del secador solar debe ser continúa, tanto para que se caliente al pasar por el colector como para que "arrastre" la humedad al circular a través de las pilas de madera, se realiza mediante el uso de ventiladores, accionados por motores eléctricos de baja potencia. Debido a que la humedad y temperatura al interior del secador, dependen fundamentalmente de las condiciones ambientales, su control básico es manual, mediante la apertura y cierre de ventilas. El proceso de secado solar de la madera se realiza formando "pilas" de madera al interior del secador. El aire calentado por el colector solar se hace circular a través de las "pilas" mediante los ventiladores, para transportar la humedad evaporada de la superficie expuesta de la madera. El encendido de los ventiladores se realiza por la mañana y su apagado por la tarde-noche. Al inicio del proceso de secado se recomienda abrir las ventilas para desalojar con mayor rapidez la humedad que es removida de la madera. Al evaluar las condiciones de temperatura al interior del secador y medio ambiente, se ha determinado que al interior del mismo siempre son mayores que las existentes en el medio ambiente del lugar. Esto permite un secado más acelerado respecto al medio ambiente. Las temperaturas alcanzadas al interior del secador son consideradas bajas para el proceso de secado de madera, pero aunadas a las condiciones controladas dentro del secador; las condiciones que se generan son apropiadas a las necesidades de secado de aquellas maderas difíciles de secar como el encino y las maderas de especies tropicales, que requieren para el secado de su madera, temperatura del orden de 30°C a 55-60°C y con humedad en equilibrio alta, por lo que los secadores solares cubre los requerimientos energéticos del proceso de secado de este tipo de maderas.

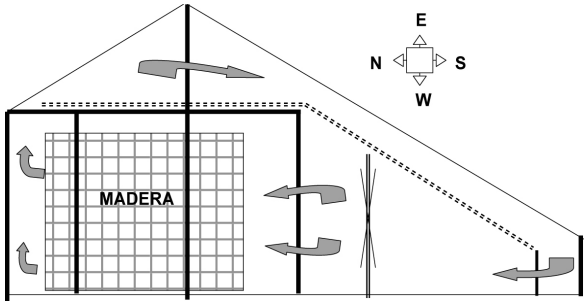


Figura 1. Prototipo de secador solar

Apoyado con financiamiento fiscal INIFAP.

MANEJO INTEGRAL DEL AGUA Y TOMA DE DECISIONES EN LA BARRANCA DE AMATZINAC, MORELOS

WATER INTEGRAL MANAGEMENT AND DECISION MAKING IN BARRANCA OF AMATZINAC, MORELOS

Sánchez CI[1]*, Román LA[1], Catalán VE[1], Díaz PG [2], Vázquez AJ[3], López MR[2], Martínez RJ[2], Trujillo CA[3], Ambriz CR[3], Galván CH[3].
[1] CENID RASPA, INIFAP, [2]Campo Experimental Cotaxtla, INIFAP, [3]Campo Experimental Zacatepec, INIFAP
sanchez.ignacio@inifap.gob.mx

La Barranca de Amatzinac en el estado de Morelos cuenta con recursos hídricos limitados por la aleatoriedad de los escurrimientos y el uso ineficiente del agua. Ante esta situación, el gobierno federal y estatal ha instalado una red de conducción para abastecer de agua a los usuarios. Sin embargo, no se proveyó de un método de dotación ni de administración de los fluctuantes volúmenes en la presa ni de un método para cuantificar las necesidades hídricas de los cultivos potenciales para poder programar el riego adecuamiento. Las acciones del proyecto Uso Eficiente del Agua y Reconversión Productiva para el Desarrollo Rural Participativo en la Barranca Amatzinac, Morelos, han sido variadas y con impacto en situaciones generales. El problema global ha sido confrontado mediante el diseño e implementación de acciones como: a) Elaboración de un Programa computacional para definir cuanto y cuando regar los cultivos potenciales en la región, b) Programa computacional para evaluación del riego y c) Análisis de escenarios de disponibilidad de agua en la presa para definir la dotación volumétrica. De igual manera, se realizó un curso práctico a productores en una parcela demostrativa equipada con sistema de riego en la que se demostró el uso del equipo y la inyección de fertilizantes a través del sistema. Se realizó una demostración a tomadores de decisiones del uso del software diseñado ex profeso en el contexto del proyecto. El programa de riego se fundamenta en el modelo de Hargraves para la definición del momento de riego. La interfase con el usuario permite elegir el municipio de interés, la textura y la opción de cultivos de una gama de 60. El modelo considera la climatología histórica de los distintos municipios del estado de Morelos. Los resultados se presentan en forma gráfica y tabular. Relativo al programa para evaluación del riego, éste realiza un análisis de distribución de la pluviometría de micro aspersores presentando los resultados en forma gráfica para el auxilio en la toma de decisiones. En los análisis de disponibilidad de agua en la presa, se consideraron tres escenarios: presa llena (266 Mm^3), presa al 50% (133 Mm^3) y al 25 % (66.5 Mm^3). La función objetivo fue maximizar el ingreso neto considerando los cultivos con potencial en la región acorde a su demanda de agua y requerimientos climáticos. Otra restricción impuesta al modelo fue la superficie disponible. A la fecha se conoce los requerimientos hídricos de los cultivos de interés y se tiene una plataforma sólida para la adecuada toma de decisiones relativa a la dotación volumétrica en función a las disponibilidades de agua en la presa de abastecimiento que maximiza el ingreso neto. El impacto potencial es en el incremento de la eficiencia de aplicación del agua de riego así como en el esquema de organización para dotar de agua a los usuarios.

Este proyecto fue financiado por: SAGARPA y el Gobierno del estado de Morelos

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE ESCENARIOS DE RECONVERSIÓN PRODUCTIVA

ECONOMIC EVALUATION OF SCENARIOS FOR PRODUCTIVE CONVERSION

Vázquez AJMP[1]*, Díaz PG[2], Martínez RJL[2], Sánchez CI[3], Trujillo CA[1], López MR[2], Ambriz CR[1], Galván H[1].
[1]C. E. Zacatepec, INIFAP, [2] C. E. Cotaxtla, INIFAP, [3]CENID RASPA, INIFAP.
diaz.gabriel@inifap.gob.mx

La Presa Barreto se construyó en el municipio de Zacualpan de Amilpas, Morelos, con el fin de dotar de agua para riego a los usuarios del fundo legal barrio bajo de dicho municipio; sin embargo, el agua que se estima captar en la presa es insuficiente para satisfacer la demanda, así que, el Gobierno del Estado de Morelos solicitó al INIFAP un proyecto con el objetivo de proponer una estrategia para optimizar sustentablemente el uso del agua y los recursos naturales. Lo primero fue detectar, mediante Sistemas de Información Geográfica, las especies que podrían producirse en la región. Se encontró que el aguacate, amaranto, brocolí, chicozapote, col, frijol, higuerilla, kiwi, maíz, sorgo, jitomate y tomate verde tienen altos potenciales mientras que la granada, guayaba, lima, limón, lichi y macadamia tienen potencial medio. En forma paralela se consultó entre los usuarios del fundo que otras especies podrían producirse de acuerdo a su experiencia; mencionaron tener práctica en café, durazno, carambolo, mango, limón, membrillo, maracuyá, guayaba, rambután, mamey, ciruela, mangostán, rosa y pepino. De todas estas especies se calculó su demanda de agua. Con esta información se procedió a diseñar escenarios de programa de siembra con el propósito de evaluarlos económicamente. Los escenarios que se propusieron fueron: repartición volumétrica del agua para libre aplicación; renovación de las plantaciones de café actuales y siembra de cultivos anuales de consumo bajo de agua; y producción de hierbas finas, hortalizas bajo invernadero y café. La evaluación se realizó aplicando el método de análisis de proyectos el cual consiste de cuatro etapas: estudio de mercado, estudio técnico, estudio administrativo y estudio financiero. Los resultados fueron los siguientes: la repartición volumétrica del agua para libre aplicación es un escenario fácil y rápido de implementar ya que sólo se requiere formar un comité que calcule el volumen de agua anual probable en la presa y lo reparta entre la superficie de los derechohabientes quienes tendrán plena libertad de asignarla según sus objetivos y recursos disponibles. La desventaja del escenario es que no se logra la asociación que potenciaría los beneficios de la inversión en la presa. Mediante la organización se lograrían negociar créditos blandos, programación eficiente de cultivos, insumos a precio bajo y venta de producto a precio alto. En el escenario en el que se reparte el agua en función de un modelo programado anualmente con la participación de los usuarios, se obtiene una ganancia global positiva aunque la ganancia individual es muy dispareja ya que los usuarios con más recursos invertirán en cultivos más costosos pero con mayor margen de ganancia mientras que los usuarios pobres seguirán produciendo cultivos de baja rentabilidad. El escenario que considera la producción y comercialización de hierbas finas, hortalizas bajo invernadero y café es muy complejo y riesgoso, aunque es el de mayor rentabilidad. La complejidad consiste en que los usuarios deben constituirse en una organización con capacidad para: recabar la aportación social y crédito suficiente para invertir en la infraestructura que el proyecto requiere; cumplir con precisión los programas de siembras; y lograr la competitividad suficiente para desplazar a productores actualmente posicionados en el mercado. El riesgo estriba en que el mercado de la hierbas finas y hortalizas es estrecho y de lento crecimiento por lo que se corre el riesgo de no poder vender en ciertos momentos toda la producción. Las ventajas de este escenarios es que la rentabilidad es mayor que los escenarios anteriores; la repartición de ganancias es más equitativa y es una fuente generadora de jornales importante ya que se crearían el equivalente a 80 empleos.

Financiado por: SAGARPA y el Gobierno del estado de Morelos.

DELIMITACIÓN DEL POTENCIAL PRODUCTIVO DEL ESTADO DE MORELOS

AGROPRODUCTIVE POTENTIAL IN THE STATE OF MORELOS

Díaz PG [1]*, Sánchez CI[2], López MR[1], Martínez RJ[1], Vázquez AJ[3], Trujillo CA[3], Ambriz CR[3], Galván CH[3].
[1] Campo Experimental Cotaxtla, INIFAP, [2]CENID RASPA, INIFAP, [3]Campo Experimental Zacatepec, INIFAP
diaz.gabriel@inifap.gob.mx

Es indiscutible que el uso de la tecnología digital en la planificación agrícola ha tenido un gran impacto, la fórmula “conocer antes de actuar” resulta altamente viable al tomar la decisión de sembrar un cultivo, en este sentido se parte de la premisa de que: “no se puede sembrar todo en todas partes”, si el productor siembra o las autoridades promueven programas de siembra donde el cultivo o cultivos no cumplan con los requerimientos de suelo, clima y fisiografía para su óptimo desarrollo, puede llevar a pérdidas considerables que podrían impactar negativamente en la economía del productor y los recursos naturales y económicos del estado; por tal motivo, el objetivo del estudio es encontrar y categorizar en 2 niveles de adaptabilidad agroambiental los cultivos con mejor repercusión económica en el Estado de Morelos. Existen métodos computacionales que confrontan los requerimientos agroecológicos de los cultivos con las condiciones del medio ambiente llamados Sistemas de Información Geográfica (SIG), de esta manera, mediante técnicas de procesamiento cartográfico automatizado y consultas espaciales sobre las principales variables que califican el potencial de una región fue posible encontrar los lugares con mayores probabilidades de éxito en donde los cultivos podrían manifestar sus máximos rendimientos en armonía con el ambiente. Se realizó el estudio de potencialidades para siembras de temporal de 31 especies de interés económico y social para el estado de Morelos en 3 niveles: estado, municipio y comunidad. Acorde a los resultados obtenidos, es posible incrementar las superficies de sorgo, tomate, aguacate, maíz, fríjol, cacahuate y amaranto, así como de otros cultivos actualmente no reportados como sembrados: brócoli, higuerilla, lichi, granada, col, jatropha, soya, piña, lechuga y macadamia; en el caso de limón persa, naranja, plátano y arroz, sería necesario considerar la aplicación de riegos suplementarios o de auxilio en etapas críticas del cultivo, ya que resultaron de bajo potencial productivo al considerarse como siembras de temporal.

Este proyecto fue financiado por: SAGARPA y el Gobierno del estado de Morelos

INDICE DE AUTORES POR ORDEN ALFABETICO

Autor	*Página*
Aceves CR	165
Aceves CRH	174
Acosta DE	66, 67, 69, 76, 217
Acosta GJA	153
Acuña Miguel	211, 215
Aguilar CG	269
Aguilar CJ	362
Aguilar GB	206
Aguilar GH	413
Aguilar GS	352
Aguilar GSF	242
Aguilar PH	84
Aguirre AE	147
Aguirre AL	79, 222
Aguirre GJA	263
Aguirre MCL	63, 68
Aguirre MJF	65
Aizpuru GE	164, 172
Ake TS	17
Alarcón A	28, 195
Alba LJ	380, 385
Albarrán MM	96, 105, 106, 296
Alcala GG	294,297
Aldaba MJL	84
Alfaro RT	383
Almaguer VG	221
Almaráz RRJ	347
Almeyda LHI	76, 88, 151, 188, 425
Alonso VR	78
Alvarez CM	191, 209, 294, 297
Álvarez ERJ	252
Álvarez GJF	222
Álvarez GJG	418
Alvarez OG	34
Amado AJ	234
Amado AJP	49
Amador SL	408
Ambriz CR	219, 229, 237, 300, 430, 431, 432
Anaya HMR	424
Andrade LE	30
Anguiano CJ	392,393
Antonio BA	341
Aragón RE	291
Arcos CG	82, 87, 146, 261
Arellano OG	23, 28, 306
Arévalo GJL	108
Ariza FR	265
Armenta CCM	118
Arredondo GA	335
Arreola TJM	248
Arteaga EI	46, 48
Arteaga RR	246
Asbjornsen H	401
Ascencio LG	59, 130
Audelo BMA	94, 96, 99, 101, 105, 106, 296
Aurelio Báez Pérez	248
Avendaño ACH	65
Ávila MLA	352
Ávila MMR	275
Ávila PMA	63, 68
Ávila RF	166
Ávila VJ	200
Avilés BWI	10
Ayala EV	196
Ayala FSI	224, 225
Ayala GAV	221
Ayala GOJ	221
Ayala SA	277
Ayerde LD	303
Azpeitia MA	33, 215, 258
Azuara DA	199

Autor	*Página*
Báez GA	238, 239, 287, 288
Báez GAD	233, 245
Barboza RD	136
Barraza ES	170
Barrera CG	392, 393, 394, 406
Barreto L	305
Barrios GEJ	153
Barrón FS	154
Basulto GJA	18, 19
Basurto GR	244
Bayardo VLA	123
Becerra BJ	244
Becerra LF	372, 409
Belanga RA	415
Benavides MA	56, 126, 141
Benavides SJD	349, 356, 377, 391,
Benavidez UG	377
Benítez RI	127
Berdugo RJ	309
Berlanga RCA	314, 320, 376, 416
Berrones MM	82, 87, 261
Bobadilla MM	63, 68
Borbón GA	118
Borrego EF	116, 126, 141, 151
Bravo EM	202, 256, 365, 393, 394, 396
Briceño DDR	8
Broca PC	33
Bruijnzeel LE	401
Buendía RE	345
Buenrostro RJF	38
Burgueño CH	100
Bustamante GV	339,340
Bustamante OJ de D	256
Caballero HF	46, 154
Cabral CI	387
Cabrera AD	226, 230
Cabrera CV	40, 266
Cabrera SJM	92, 103
Cadena IP	100, 107, 179, 243
Calderón GAG	285

Autor	*Página*
Calme S	327
Camacho FF	12, 13, 14
Camacho MF	412
Campos MSG	107
Canales CR	129
Cano GAJ	334
Cano PA	312
Cano PA	321, 425
Cano SA	196, 213
Cantú AC	387
Cantú AMA	50, 131
Cantú SM	107
Capo AMA	313, 314, 397, 399
Carballo CA	292
Cárdenas CHM	190
Carrete CFO	293
Carrillo EG	311
Carrillo FR	171, 218
Carrillo L	304
Carrillo MSH	124, 137, 150, 194, 205
Carrillo PA	339, 340
Carvajal AJ	342, 343
Carvajal AJJ	344
Casique VR	425
Castañeda HE	162, 284, 369
Castañón NL	273
Castellanos HA	305
Castellanos JF	323
Castellanos RJZ	12, 13, 14
Castillo GF	185
Castillo HJ	316, 317
Castillo QD	313, 314, 318, 319, 320, 322, 376, 393, 415, 416, 426
Castillo RA	184
Castillo TN	121
Castro NS	247
Castro VG	242,424
Catalán HC	326
Catalán VE	11, 430

Autor	*Página*
Catalan VEA	37, 232, 250
Centeno ELR	364, 368
Ceña DF	79
Cepeda VMA	58, 61, 73, 74
Cerano PJ	389, 390, 391
Cervantes DL	195
Cervantes JM	375
Cervantes PGF	123
Chaidez HI	398
Chanona PJJ	158
Chargoy ZCI	374
Chávez RE	9, 109, 236, 249
Chávez SN	49
Chávez VG	117, 144, 148
Chavira ZMA	111
Chew MJI	111
Chew MYI	12, 13, 14, 192, 193, 201, 218
Cisneros LMA	120
Colin AMM	190
Colín RM	136, 173
Constante GV	389, 390, 391
Contreras de la RFJ	115
Contreras GJA	160, 364, 366, 367
Contreras RF	37, 250
Contreras RF	250
Contreras RFJ	232, 235
Córdova OHS	122, 140
Córdova TL	120
Coria AV	277
Coria AVM	324, 351, 413
Coria VM	206
Cornejo OE	381, 382
Cornejo OEH	313, 314, 362, 397, 399
Corral JJ	305
Corral RJ	418
Corral RJJ	347
Cortazar RM	57, 259,
Cortazar RM	259
Cortés AAR	20, 197, 207, 208
Cortés EL	182, 183
Cortés JJM	32, 45, 240
Cortés RM	83
Cortez ME	85, 190, 191, 203, 209, 210
Cortinas EHM	71, 273
Cossio VLE	39, 44
Couoh DLG	354
Couttolenc BE	304, 333
Covarrubias PJ	63, 68
Covarrubias RJM	31, 88, 115, 151, 235
Cruz CE	323
Cruz CHFJ	179
Cruz ECA	291
Cruz GJ	23
Cruz JH	380, 385
Cruz LR	270
Cruz VG	385
Cuapantécatl GN	101
Cuellar VE	169
Cuéllar VEJ	276, 281
Cuervo PN	97, 104
Dávalos SR	428
De Alba AA	184
De la Fuente EA	330, 331, 332
De la Fuente SH	257, 264
De la Garza CM	358
De la O OM	177, 178, 182, 183
De la Paz PC	428
De la Paz GK	20
De León GF	241
De los Santos RRB	291
Delgadillo BC	54, 55, 64
Delgadillo SF	213
Delgado GJR	252
Delgado LE	293
Díaz ERA	364, 366, 367
Díaz FA	273
Díaz HRS	274, 279
Díaz ME	316, 317
Díaz MERA	365, 368

Autor	*Página*
Díaz PG	219, 229, 237, 286, 300, 430, 431, 432
Díaz SFR	90
Díaz SH	164, 172. 247
Díaz VMA	347
Díaz-Pérez JC	12, 13, 14
Diéguez AU	418
Domínguez GJL	6
Dzib ER	10
Escamilla MA	244
Espinosa CA	46, 48, 138, 154
Espinosa RM	26, 30
Espinosa TE	278
Espinoza AJJ	171, 218, 228
Espinoza HM	380
Espitia RE	113, 125, 155
Esquivel EG	177, 178, 182, 183
Estrada AJ	390, 391
Estrella CN	265
Fabre RA	242, 424
Facio PF	341
Félix FJL	117, 144, 148
Fernandez MMR	275
Fernández SR	121
Figueroa LP	117, 144, 148
Figueroa VU	41, 84
Flores AE	345
Flores FJD	322
Flores GA	98, 108, 412
Flores GG	377
Flores LHE	132, 191, 209, 289, 294, 297
Flores MA	162, 241
Flores MDS	97, 104
Flores OA	90, 93
Flores TJ	169
Fraire VS	188
Fratamico P	34
Froto MML	111
Fuentes del AIM	57
Fuentes DG	117, 144, 148, 198
Fuentes SJA	247
Fulé PZ	390
Galindo RMA	201
Gallardo CR	79
Gallardo VM	392, 393, 394, 395, 396
Gallegos RMA	34
Galván CH	219, 229, 237, 300, 430, 432
Galván H	431
Galván LJJ	78, 116
Galván LR	49
Gámez MO	28
Gámez VAJ	60, 63, 68, 70, 72
Gámez VFP	42, 60, 70, 72, 224, 225
Garay LC	58
García AC	5
García AP	161
García BA	20, 43, 161, 167, 168, 207, 208
García BS	93, 98, 108
García C	47
García CX	304, 309, 310, 353, 354, 363, 386
García DGJ	2, 21, 257, 264
García EG	171
García ER	213
García GMA	358
García LML	263, 299
García MJJ	351, 413
García MK	128, 134, 197, 280
García OM	184
García OMA	337
García PF	51
García RJJ	63
García RJL	350, 422
García SJA	4, 80, 81
Garrido RER	179
Garza CR	30
Garza CRD	169, 358

Autor	*Página*
Garza GD	149
Garza GR	149
Garzón TJA	88
Gaytan MA	12, 13, 14, 111, 192, 193
Gaytán NKR	98
Gill LHR	59, 130
Goldaracena IGC	252
Gómez CM	323, 401
Gómez de la FE	247
Gómez ECIM	161
Gómez LBL	58, 61, 73, 74
Gómez MN	46, 154
Gómez MNO	138, 175
Gómez MR	292
Gómez TJ	310, 343
Gomez TJ MA	384
Góngora GS	286
Góngora GSF	310
Góngora PRD	309
González MD	195
González ZR	326
González AA	128, 133, 134, 135, 280
González BJL	109, 236, 243, 249
González BS	23, 306
González CG	3, 9, 109, 236, 243, 249
González DIJL	39, 44
González HA	336
González HVA	24, 120
González LM	189
González LML	11, 250
González MR	326
González RFJ	223
González SE	375
González ZR	303
Grageda COA	38, 278
Grimaldo JG	195
Güemes GM	277
Guerrero HMJ	184

Autor	*Página*
Guerrero MR	75
Guevara EA	375
Guevara G. R. Darío	251
Gutiérrez AO	364
Gutiérrez MP	114
Gutiérrez RF	241
Gutiérrez RN	79
Gutiérrez VB	381, 382, 383
Gutiérrez VC	92
Guzmán LMA	66
Hawkins R	91
Hernández AE	234
Hernández AJA	54, 55, 64
Hernández AL	129, 272
Hernández CJM	145, 177, 178, 182, 183, 184
Hernández CRE	42
Hernández DJC	339, 340
Hernández FL	27, 29, 31
Hernández FLM	267
Hernández GG	344, 348
Hernandez GMA	133, 135, 191, 209,
Hernández HC	211, 215
Hernández JC	408
Hernández ME	359, 360
Hernández MEA	331, 332
Hernández MJ	223
Hernández MM	16, 120
Hernández MMA	371
Hernández MS	398
Hernández RE	285
Hernández RP	169
Hernández TI	66, 67, 69, 76
Herrera CF	290
Herrera GJA	114
Herrera PD	95
Holwerda F	401
Hortelano SR	155
Hortelano SRR	212
Huchin AS	184
Huerta EJ	113, 127, 212, 214

Autor	*Página*
Ibarra JL	136
Inzunza IMA	11, 37, 232, 250
Iracheta DL	65
Ireta MJ	132, 191, 209, 289, 294, 297
Irizar GM	40, 266
Isidro RLM	111, 192, 193
Islas GJ	224, 225, 410, 427
Jacinto HC	149, 184, 284
Jacobo CJL	275
Jácome MSM	97, 104, 271
Jaramillo SMA	173
Jasso AJ	56, 100, 204, 295
Jiménez BJF	188
Jiménez CJA	147
Jiménez CJM	342, 365
Jiménez CLA	377, 402
Jímenez DF	201
Jiménez GJC	184
Jiménez MG	303
Jiménez OJ	392, 393, 394, 395, 396
Jiménez RR	105, 106, 296
Jimenez SJ	260
Jiménez SL	265
Jolalpa BJL	410, 427
José FSV	179
Juárez GJA	103
Juárez GA	92
Juaréz PL	372
Kholer A	414
Kohashi SJ	153
Larios GA	52
Larqué SBS	220, 410, 427
Leyva LJC	330, 331, 332, 369
Leyva MG	212
Leyva MSG	127, 214
Leyva NS	218, 228
Llamas LJ	254
Loaiza MA	419
López EIL	398

Autor	*Página*
López AA	73
López AJG	267
López AJI	66, 204
López AJL	359, 360
López APA	33, 211, 215
López BA	151
López BM	262
López BMR	51
López CC	119, 153
López CI	246
López CR	3, 109
López HJM	103
López HMB	24
López JF	302
López LR	246, 286
Lopez MR	219, 229, 237, 300, 430, 431, 432
López PMC	24
López SA	236, 243
López SR	109
López TR	164, 172
Lozada CM	228
Lozano CCJ	136
Lozano CM	204
Lozano del RAJ	136, 173
Lozano TS	284, 369
Luckie NSL	397
Luévanos EMP	25, 143
Luna CM	423
Luna HA	369
Macchi LG	185
Macias CJ	85, 203, 282
Macías VLM	201
Madero TE	47
Madrigal HL	370
Madrigal SX	392, 393
Magaña TOS	345
Malda BGX	375
Maldonado MN	130
Mallén RC	420
Mandujano BA	299

Autor	*Página*
Manriquez HE	370
Manzanilla RMA	124, 137, 150, 194
Mares AO	313, 314, 320, 322, 376, 399
María RA	36, 145
Mariscal ALA	127
Márquez LMA	398
Márquez RJ	380, 385
Martínez SM	410, 427
Martínez AC	371
Martínez ACO	419
Martínez AHJ	170
Martínez BOU	312, 319, 321, 328
Martínez CA	116
Martínez CE	125, 155, 212
Martínez DG	84
Martínez FJL	242, 424
Martínez GFJ	5
Martínez GJC	181
Martínez J	170
Martínez JR	330
Martínez LJR	2, 21
Martínez LPH	336
Martinez MJ	67, 69, 217, 361, 379
Martínez RE	99
Martínez RER	266, 270, 285
Martínez RJ	237, 430, 432
Martínez RJL	219, 229, 300, 431
Martínez RJN	46, 48
Martínez SAM	158
Martínez SG	90, 93
Martinez SJA	165, 174,
Mata VH	2
Mayans CPR	99
Medina CT	38, 68
Medina GG	238, 239, 287, 288, 298
Mejía BJM	350
Mena CJ	298
Méndez EC	412
Méndez GJ	337, 362, 397
Mendizábal HLC	380, 385
Mendoza BM	405
Mendoza LA	65
Mendoza LJA	117, 144, 148
Mendoza OLE	120
Mendoza VR	5, 381, 382
Menes MM	330, 331, 332
Merlin BE	339, 340, 346, 408
Meza SR	346
Mirafuentes HF	33, 258
Miramontes CAI	251
Miranda CS	153
Miranda FW	26
Miranda SMA	202
Moctezuma LG	409
Montañés VO	161
Montero RRA	259
Montes GN	146
Montiel AY	157
Montoya CL	118
Mora AG	120
Mora GM	42, 262
Morales DP	40
Morales GM	265
Morales HH	422
Morales LA	34
Morales MG	269
Morales GM	260
Morán VN	63, 68
Moreno GT	419
Moreno RA	47
Moreno SF	335
Moreno VO	189
Morfin VA	123, 167, 168
Munive HJA	27, 29, 31
Muñoz FHJ	357
Muñoz VYY	413
Muñoz FHJ	206, 324, 351, 355, 413
Murillo OM	293

Autor	*Página*
Murillo SMM	126, 141
Náfate NJA	94
Nagel J	417
Nájera LJA	337
Nájera RBM	206, 413
Narcía VM	320
Nava CU	201
Nava PR	160
Nava PRJ	4, 80, 81
Nava RV	241
Návar CHJ	403, 404
Navarrete YA	17, 189
Nieto VA	424
Nuñez HG	41
Ocampo OT	157
Ochoa BJG	96, 99, 101, 105, 106, 296
Ochoa EXM	118
Ochoa ME	41
Olivares SHM	20, 207, 208
Olvera EM	180
Orduña TC	392, 393
Orona CF	129, 147, 202
Orozco CS	265
Orozco GG	324, 355, 357, 370
Orozco HG	184
Orozco S	161
Orozco SL	205
Orozco SM	20, 43, 197, 205, 207, 208
Ortega CA	184
Ortega CM	145
Ortega MPF	210
Ortega RL	316, 317
Ortiz AAA	32, 45, 240
Ortiz SCA	292
Osuna CFJ	51
Otero HJ	247
Pajarito RA	184
Palacios LE	170
Palafox CA	48, 154

Autor	*Página*
Palemón AF	138
Palomo RM	192, 193
Paredes MR	38, 299
Paredes SJA	222
Parga TVM	88, 151
Parra QRA	275
Pastor LFJ	171, 218
Patishtán PJ	56
Payán ZA	241
Paz PF	334
Pecina QV	146
Pedroza MP	52
Pelayo SR	251
Peña BRJ	125, 155
Peña CE	3
Peña del RMA	426
Peña GG	165, 174
Peña OBV	265
Peña RMA	2, 21, 257, 264
Pereda SME	293
Pereyda PG	10
Pérez CJP	40, 266, 270, 285
Pérez DFJ	207, 208
Perez DJF	132, 191, 209, 289, 294, 297
Pérez FM	377
Pérez GJL	250
Pérez HP	159
Pérez MC	175, 186
Pérez MJ	203
Pérez ML	226, 227, 230, 286
Pérez NA	158
Pérez VG	398
Pinales QJF	2, 21, 67, 69, 217
Potisek TMC	3, 9, 109, 249, 347
Preciado GE	145
Preciado ORE	131, 138
Preciado RP	47
Prieto JA	408
Prieto RJA	339, 340, 347, 349, 350, 356, 422

Autor	*Página*
Puc KR	353, 386
Pulido A	195
Quezada GE	184
Quiahua MJ	304
Quijano CJA	203
Quintana QJG	85, 282
Quintanar OJ	429
Quiróz RJC	90
Quiterio MM	325
Ramírez AC	234
Ramírez CCE	173
Ramírez CNYZ	298
Ramírez DM	218
Ramírez GE	380, 385
Ramírez GMA	211, 215
Ramírez GR	238, 239, 287, 288
Ramírez GRA	308
Ramírez IA	41
Ramírez JG	95, 286, 308
Ramírez LA	337
Ramírez LMR	275
Ramírez MCA	97, 104
Ramírez MM	82, 87
Ramírez RA	38, 278
Ramírez RE	244
Ramírez RF	327
Ramírez RJM	208, 251
Ramírez RS	51
Ramírez VB	265
Ramírez VH	165, 174
Ramírez VR	83
Ramiro CA	54, 55, 64
Ramos EG	241
Ramos SA	260, 265
Rebollar RS	223
Reta SDG	12, 13, 14
Reveles SFO	293
Reveles TLR	184
Reyes CA	337
Reyes CHE	18, 19
Reyes GA	171

Autor	*Página*
Reyes JJE	419
Reyes LA	116
Reyes MCA	50, 131
Reyes MJ	83
Reyes ML	220
Reyes RA	100
Reyes RMA	273
Reyes SVM	78
Reyes VMH	25, 122, 140, 143
Reygadas PGF	308, 309, 310
Reynolds CMA	97, 104, 271
Reynoso SR	377, 402
Rincón SF	164, 180, 185
Ríos SJC	403, 404
Ríos CM	107
Ríos IRM	410, 427
Ríos SA	145
Rivas PF	316, 317
Rivas VP	196, 213
Rivera A	327
Rivera CJ	133, 135, 191, 209
Rivera LRR	364, 368
Rivera PA	152
Rivera TJ	428
Robledo TV	126, 141
Robles GMM	124, 137, 150, 194, 197
Rodas CAO	12, 13, 14
Rodas VJA	5
Rodríguez SB	386
Rodríguez AM	172
Rodríguez CFG	85, 282
Rodríguez CJC	258
Rodríguez CVM	5
Rodríguez GA	60, 70, 72
Rodríguez GMF	113, 155, 212, 214
Rodríguez GMP	213
Rodríguez GR	100, 188
Rodríguez GRR	56
Rodríguez HR	25, 256
Rodríguez HSA	122, 140

Autor	*Página*
Rodríguez MFA	154
Rodríguez MMN	291
Rodríguez RMR	43, 168
Rodríguez RR	161
Rodríguez SB	302, 353, 383
Rodríguez TDA	350
Rojas MC	164
Rojas MI	121
Rojo AA	418
Rojo RR	223
Román LA	11, 232, 430,
Romero HM	83
Romero RS	423
Romero SME	336
Romero VME	90
Romo ChA	5
Romo LJL	400
Rosales SR	184, 293
Rosas MMA	241
Rovirosa MCA	414
Rubiños PE	234
Rueda LR	83
Rueda SA	349, 356
Ruíz CA	238,239, 287, 288
Ruíz CPA	142
Ruíz GA	246
Ruiz MO	323
Ruiz TNA	180, 185
RuizVTJ	45
Rumayor FAI	116
Rumayor RA	254
Sáenz RJT	318, 320, 351, 355, 392, 393, 394, 395, 396, 406
Sáenz RT	357
Salas V	305
Salazar GS	39, 44, 114
Salazar SE	170
Salazar SO	78
Salcedo AJ	272
Salcido RBA	222

Autor	*Página*
Saldaña RN	92, 98, 103, 108
Saldaña RA	92
Saldívar FA	247
Salinas MY	179
Salinas PRA	62
Sampallo HM	30, 169
Sampayo MS	311, 325, 400
Sánchez AD	126, 141
Sánchez BMA	160
Sánchez CI	236, 237, 246, 300, 430, 431, 432
Sánchez CR	71, 273
Sánchez DJI	171
Sánchez E	306
Sánchez MA	343, 354, 384
Sánchez MH	184
Sánchez MV	359, 360, 363
Sánchez PBE	180
Sánchez TBI	254
Sandoval IJS	127
Sangerman JDM	220
Serrano BUG	57
Serrano GC	201
Serwatowski HRJ	103
Serwatowski HR	92
Sierra MM	48, 138, 154, 175
Sierra SLA	103
Sifuentes IE	85, 282
Sigala RJA	350, 357, 422
Silva AR	248
Silva SRA	276, 281
Sixto V	34
Slack D	91
Solares AF	315
Solís BJL	142
Solís GS	339, 340
Solís ME	278
Soria RJ	286, 292
Soto PL	377
Soto RJM	233, 245
Suzán AH	375

Autor	*Página*
Tadeo RM	46, 48
Tapia VLM	52
Tapia VM	277
Tavitas FL	129, 147
Teja GR	221
Tepal CHJ	95
Terán VA	199
Terán VAP	59
Terrón IAD	131
Terrones RR	373
Terrones RTRL	371
Texocotitla BJF	8
Tinoco JJL	223
Tolteca MRV	242
Torre VJD de la	255, 268
Torres ELM	313, 314, 322, 415, 426
Torres PH	269
Torres PJA	400
Torres TMA	173
Tosquy VOH	102
Tovar A	305
Tovar GMR	36, 175
Tovar GMR	175
Trejo EHI	170
Trejo GR	103
Trejo RA	17
Treviño GEJ	387, 403, 404
Trigo CD	306
Trinidad SA	292
Trujillo CA	219, 229, 237, 300, 430, 431, 432
Tucuch CCA	122, 140, 202
Tucuch CFM	122, 140, 202
Tucuch CMF	129, 147
Tuxpan VM	83
Ulloa B	305
Uresti DD	102
Uresti GJ	102
Uribe BJM	86
Uribe MH	234

Autor	*Página*
Uribe MHR	49
Valadéz GJ	131
Valdez IJA	170
Valdez OA	6, 166
Valdez RVM	47
Valdivia BR	138
Valencia MS	362, 381, 382
Valencia MY	341
Valenzuela BJR	118
Valenzuela HV	117, 144, 148
Valenzuela NL	373
Valenzuela VJM	198
Vallejo DHL	393
Vargas CR	400
Vargas HJ	40, 266
Vargas LB	417, 418
Vásquez BME	341
Vásquez CG	154
Vázquez AJ	237, 430, 432
Vázquez AJMP	219, 229, 300, 431
Vázquez CI	324
Vázquez JJL	20, 43, 161, 168, 197, 205, 207, 208
Vázquez OJR	79
Vázquez PMA	246
Vázquez RJA	115, 116, 235
Vázquez SJ	285
Vega AP	199
Vega PJ	247
Velasco BE	335, 336
Velasco CR	252
Velásquez VE	402
Velázquez GJJ	61, 74
Velázquez MJ	167
Velázquez MJJ	123, 124, 137, 150, 194
Velez IA	372, 409
Venegas CCA	328
Vera CJAG	350
Verdoljak JJ	26, 30
Vidal MVA	290

Autor	*Página*
Vidales FI	52
Villa CM	11, 37
Villa CMM	232, 250
Villalobos GA	62
Villalobos RS	12, 13, 14
Villanueva DJ	389, 390, 391
Villarreal MLA	91
Villarreal QJA	143, 313, 399
Villaseñor RFJ	396
Villaseñor ME	132
Villaseñor MHE	113, 125, 127, 139, 155, 212, 214, 276, 281
Villaseñor RF	357
Villaseñor RFJ	351, 355, 392, 393, 394, 395
Villavicencio GEE	321, 425
Villegas HMC	27, 29, 31
Villegas MA	23
Vizcaíno GA	123, 167
Volke HVH	36
Vuelvas CMA	60, 72
Waines GJ	119
Waller P	91
Wehenkel C	305
Williams AH	146
Yitayew M	91
Zacatenco GMG	275
Zamarripa CA	142
Zambada MA	154
Zambrano J	199
Zamora DM	224, 225, 292
Zamora DMR	60, 70, 72
Zamora MMC	335
Zamora VV	5
Zamora VVM	126, 136, 141, 151, 172, 173
Zamudio GB	46, 48
Zapata BG	238, 239, 287, 288
Zapata BGJ	4
Zarate FP	26, 169
Zárate LA	387
Zavala GF	56, 146
Zavala SA	92
Zavaleta AL	157
Zavaleta MHA	120
Zazueta EG	45, 100, 107, 381, 382
Zúñiga EL	3
Zúñiga EMR	3

REVISORES

Agrícola

Agustín Alberto Fu Castillo
Alfredo Zamarripa Colmenero
Arnoldo Flores Hernández
Arturo Galvis Spinola
Arturo Gaytán Mascorro
David Espinoza Victoria
David Guadalupe Reta Sánchez
Edmundo Castellanos Pérez
Enrique Martínez Rubín de Celis
Enrique Noé Becerra Leor
Enrique Rubiños Panta
Enrique Vázquez García
Gerardo Armando Aguado Santacruz
Guillermo García Legaspi
Hilario Macías Rodríguez
Ignacio Sánchez Cohen
Jesús Arcadio Muñoz Villalobos
Jesús Arnulfo Márquez Cervantes
Jesús Arreola Ávila
Jorge Elizondo Barrón
José Alfredo Montemayor Trejo
José Alfredo Samaniego Gaxiola
José de Jesús Espinoza Arellano
José Gabriel Berdugo Rejón
Luis Ortega Reyes
Ma. Magdalena Villa Castorena
Manuel Fortis Hernández
Manuel Sandoval Villa
María Cristina Cueto Wong
María de las Nieves Rodríguez Mendoza
Martín Cadena Zapata
Miguel Agustín Velásquez Valle
Moisés Ramírez Meraz
Oscar Hugo Tosquy Valle
Pedro Cadena Iñiguez
Raúl Díaz Plaza
Rigoberto Zetina Lezama
Sergio Miguel Jácome Maldonado
Tomás Gaytán Muñiz
Víctor Zamora Villa

Forestal

Agustín Rueda Sánchez
Antonio Cano Pineda
Bartolo Rodríguez Santiago
Carlos Mallen Rivera
Carlos R. Monroy Rivera
Carlos Román Castillo Martínez
Demetrio Ayerde Lozada
Edith Eulalia Villavicencio Gutiérrez
Eladio Heriberto Cornejo Oviedo
Enrique Buendía Rodríguez
Enrique Merlín Bermúdez
Eric Roberto Alejandro Díaz Maldonado
Guillermo Sánchez Martínez
Idelfonso Talavera Armas
Javier López Upton
Jesús Muñoz Flores
José Ángel Prieto Ruíz
José Carlos Monárrez González
José Ciro Hernández Díaz
José Leonardo García Rodríguez
José Villanueva Díaz
Juan Carlos Tamarit Urias
Juan De Dios Benavides Solorio
Juan Quintanar Olguín
Julio Cesar Ríos Saucedo
Lucas Madrigal Huendo
Luis Valenzuela Núñez
Martha Elena Fuentes López
Martín Martínez Salvador
Olga Santiago Trinidad
Oscar Ulises Martínez Burciaga
Rosa Elvira Madrid Aispuro
Trinidad Sáenz Reyes
Vicente Sánchez Monsalvo
Vidal Guerra de la Cruz
Xavier García Cuevas

FE DE ERRATAS: LOS RESÚMENES QUE APARECEN EN LAS PÁGINAS 430, 431 Y 432 CORRESPONDEN AL SECTOR AGRÍCOLA.

IV REUNIÓN NACIONAL
DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA Y FORESTAL
SALTILLO 2009 MEMORIA

Diseño:
Laura Verónica Macías García
José Alfredo Cisneros Ramírez
Luis Reyes Muro

Diseño y diagramación:
Luis Alberto Partida de la Cruz.

Se terminó en Octubre de 2009
en los talleres gráficos
de Prometeo Editores, S.A. de C.V.
Calle Libertad No. 1457 C.P. 44160,
Guadalajara, Jalisco
Tel. 01 (33) 3826-2726

Su tiraje consta de 800 ejemplares.

El Comité Organizador de la XLV RNIP y IV RNIAF,
agradece el patrocinio de las siguientes instituciones y empresas:

Gobierno del Estado de Coahuila

Financiera Rural

Nestlé

AMPFYDIOBE A.C.

BIMBO

INDUSTRIAS MANCHESTER
Del Vestido y Derivados S.A. de C.V
CON 90 AÑOS DE PRESTIGIO

Sauza TEQUILA

IMPULSORA AGRÍCOLA S.A. de C.V.

LB
Lograar del Bajío

intervet
Schering-Plough

Industria Farmacéutica Veterinaria
CANIFARMA

PACA PRODUCTOS INTEGRALES SA, DE C.V

Comercializadora Mexicana de Palma de Coco y Coco Híbrido S.A de C.V.

CONSORCIO IND. MEXICANO Y GRUPO INDUSTRIAL DEL NORTE, S.A. de C.V.
GINSA 90 AÑOS SIRVIENDO A MEXICO