



SECRETARÍA DE
AGRICULTURA, GANADERÍA,
DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN | SAGARPA

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Innovaciones Tecnológicas 2004

(Para Mejorar la Competitividad y Sostenibilidad de las Cadenas
Agroalimentarias y Agroindustriales)



Soluciones para el campo

H. JUNTA DE GOBIERNO DEL INIFAP

P R E S I D E N T E

Sr. JAVIER B. USABIAGA ARROYO

Secretario de Agricultura, Ganadería,
Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

REPRESENTANTES PROPIETARIOS

ING. FRANCISCO LÓPEZ TOSTADO

Subsecretario de Agricultura de la SAGARPA

ING. ANTONIO RUIZ GARCÍA

Subsecretario de Desarrollo Rural de la SAGARPA

ING. NORBERTO DE JESÚS ROQUE DÍAZ DE LEÓN

Subsecretario de Fomento a los
Agronegocios de la SAGARPA

LIC. XAVIER PONCE DE LEÓN ANDRADE

Oficial Mayor de la SAGARPA

LIC. PABLO S. REYES PRUNEDA

Director General de Programación y
Presupuesto «B» de la SHCP

LIC. FRANCISCO GINER DE LOS RÍOS

Subsecretario de Gestión para la
Protección Ambiental SEMARNAT

ING. JAIME PARADA ÁVILA

Director General del CONACYT

ING. MANUEL AGUSTÍN REED SEGOVIA

Director General de la Comisión Nacional Forestal

C. CARLOS BARANZINI CORONADO

Presidente de la Coordinadora Nacional de
Fundaciones Produce A. C.

ING. JAIME LASTRA ESCUDERO

Presidente de la Asociación Mexicana de
Secretarios de Desarrollo Agropecuario A. C.

LIC. FRANCISCO MÁRQUEZ AGUILAR

Secretario Técnico del Consejo Mexicano para el
Desarrollo Rural Sustentable

DR. JORGE ACOSTA GALLEGOS

Investigador del INIFAP nivel III del SNI

DR. JOSÈ REYES SÁNCHEZ

Director de la Fundación Mexicana para la
Investigación Agropecuaria y Forestal A.C.

ÓRGANO DE VIGILANCIA

LIC. MARIO MITRE SALAZAR

Comisario Público Propietario de la SFP ante el INIFAP

DR. PEDRO BRAJCICH GALLEGOS

Director General del INIFAP

DR. SEBASTIÁN ACOSTA NÚÑEZ

Secretario Técnico
de la H. Junta de Gobierno

LIC. MARCIAL GARCÍA MORTEO

Prosecretario de la H. Junta de Gobierno

Innovaciones Tecnológicas 2004

**(Para Mejorar la Competitividad y Sostenibilidad de las Cadenas
Agroalimentarias y Agroindustriales)**

Índice

PRESENTACIÓN	7
RESUMEN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS CON CAPACIDAD PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD Y SOSTENIBILIDAD DE LAS CADENAS AGROALIMENTARIAS Y AGROINDUSTRIALES	9
BÁSICOS ALIMENTICIOS	21
MAÍZ	
H-324 NUEVO HÍBRIDO DE MAÍZ BLANCO PARA EL NORTE CENTRO DE MÉXICO	23
H-518, HÍBRIDO TRILINEAL DE MAÍZ PARA EL TRÓPICO HÚMEDO DE MÉXICO	25
H-520, HÍBRIDO TRILINEAL DE MAÍZ PARA EL TRÓPICO HÚMEDO DE MÉXICO	27
H-561, NUEVO HÍBRIDO RESISTENTE A PUDRICIONES DE MAZORCA PARA CLIMAS CÁLIDO HÚMEDO Y SUBHÚMEDO	29
V-539: VARIEDAD DE MAÍZ PARA EL SISTEMA MILPA DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN	31
IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE ESTABLECIDA USANDO IMÁGENES SPOT	33
DESARROLLO DE UN PROTOCOLO DE DETECCIÓN DE TRANSGENES POR PCR Y PCR EN TIEMPO REAL EN GRANO DE MAÍZ	35
TRIGO	
TÉCNICAS DE LABORATORIO Y CAMPO PARA EVALUAR GERMOPLASMA EXPERIMENTAL DE TRIGO Y TRITICALE PARA RESISTENCIA AL CARBÓN PARCIAL	37
FRIJOL	
CUANTIFICACIÓN DE COMPUESTOS ANTIOXIDANTES EN FRIJOL COMÚN	39
ARROZ	
PAPALOAPANA-04, VARIEDAD TEMPORALERA DE ARROZ DE GRANO DELGADO	41
BIOTECNOLOGÍA	
DESARROLLO DE UN MODELO DE HUELLAS GENÉTICAS PARA PROTECCIÓN DE VARIEDADES MEXICANAS	43
BOVINOS CARNE	
SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS QUE INCREMENTAN LA EFICIENCIA DE FORRAJES TROPICALES EN PASTOREO	45
OVINOS	
EL "EFECTO MACHO" MÁS UNA APLICACIÓN DE PROGESTERONA PARA LA RESOLUCIÓN DEL ANESTRO ESTACIONAL EN OVEJAS DE PELO	47
ÁRBOLES FORRAJEROS: UNA OPCIÓN AGROFORESTAL PARA LA GANADERÍA OVINA	49
CAPRINOS	
SUPLEMENTACIÓN NUTRICIONAL PARA FAVORECER LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN CAPRINOS.	51

AGROINDUSTRIALES	53
CEBADA NUEVO SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE CEBADA MALTERA QUE AHORRA AGUA Y COSTOS DE PRODUCCIÓN	55
AVENA OBSIDIANA, NUEVA VARIEDAD DE AVENA PARA LA PRODUCCIÓN DE GRANO Y FORRAJE EN MÉXICO	57
SOYA HUASTECA 300, NUEVA VARIEDAD DE SOYA PARA EL TRÓPICO HÚMEDO	59
CANOLA CANOLA, OPCIÓN PARA ÁREAS SEMIÁRIDAS	61
FRUTALES Y HORTALIZAS	63
MANGO EL 1-METILCICLOPROPENO (1-MCP): UNA NUEVA TECNOLOGÍA PARA EXPORTAR MANGO "KENT" DE EXPORTACIÓN	65
LIMÓN INDUCCIÓN DE LA FLORACIÓN Y PRODUCCIÓN DE INVIERNO EN LIMÓN MEXICANO	67
VID MANEJO DE LA NUTRICIÓN DURANTE LA BROtación	69
PEPINO PRODUCCIÓN DE PEPINO EUROPEO BAJO INVERNADERO EN SONORA	71
CHILE DEMANDA NUTRIMENTAL DE CHILE ANCHO CULTIVADO CON FERTIRRIGACIÓN POR GOTEÓ	73
APOYO A LA SANIDAD E INOCUIDAD	75
CAFÉ CLONES DE <i>COFFEA CANEPHORA</i> COMO PATRONES PARA INJERTOS CON TOLERANCIA A LA CORCHOSIS DE LA RAÍZ DEL CAFÉ	77
NOGAL TECNOLOGÍA PARA EL COMBATE DEL GUSANO BARRENADOR DE LA NUEZ EN LA COSTA DE HERMOSILLO	79
CÍTRICOS EXTRACCIÓN RÁPIDA DE RNA Y SU USO EN LA DETECCIÓN SIMULTÁNEA DE VIROIDES EN CÍTRICOS	81
INOCUIDAD ALIMENTARIA DETECCIÓN DE <i>Cryptosporidium parvum</i> EN ALIMENTOS POR MEDIO DE PCR DETECCIÓN MEDIANTE PCR-MULTIPLEX DE <i>Escherichia coli</i> O157:H7 EN MUESTRAS DE CARNE	83
BOVINOS VACUNACIÓN CONTRA LA <i>Anaplasmosis bovina</i> MEDIANTE UN INMUNÓGENO INACTIVADO	85
PURIFICACIÓN DE FASES INFECTANTES DE <i>Babesia bigemina</i>	87

OVINOS	89
CONTROL BIOLÓGICO DE LAS NEMATODOSIS GASTROENTÉRICAS DE OVINOS	
CERDOS	91
PRÁCTICAS PARA REDUCIR LA EXCRECIÓN DE NITRÓGENO Y LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	
MANEJO Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES	93
AGUA	95
UN SISTEMA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LOS DISTRITOS DE RIEGO DEL PAÍS	
TECNOLOGÍA PARA EFICIENTAR AGUA Y DISMINUIR COSTOS DE PRODUCCIÓN EN HUERTOS DE NOGAL PECANERO	97
MANEJO DEL AGUA DE RIEGO EN PLANTACIONES DE GUAYABO	99
SUELOS	101
SISTEMA DE MONITOREO DE SIEMBRA EN LABRANZA DE CONSERVACIÓN	
CLASIFICACIÓN DE ÁREAS EROSIONADAS MEDIANTE IMÁGENES DE SATÉLITE EN LOS MUNICIPIOS DE TLAXCO Y TERRENATE	103
CARACTERIZACIÓN AGROCLIMÁTICA	105
DETERMINACIÓN DE ÁREAS CON RIESGOS DE HELADAS Y SEQUÍAS EN EL ESTADO DE COAHUILA	
BOSQUES	107
CRITERIOS E INDICADORES PARA EVALUAR LA SUSTENTABILIDAD DEL MANEJO FORESTAL EN BOSQUES TEMPLADOS	
MODELO DE CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA CON FINES DE MANEJO EN ÁREAS FORESTALES	109
TECNOLOGÍA INDIVIDUAL Y COMPUESTA PARA LA DETERMINACIÓN DE VOLÚMENES MADERABLES DE CINCO ESPECIES DE PINO DEL ESTADO DE VERACRUZ	111
LÍDERES NACIONALES DE PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN	113
LÍDERES DE PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN FORESTAL	
LÍDERES DE PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA	115
LÍDERES DE PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN PECUARIA	117
	118
	119

Presentación

Después de un año más de intenso y productivo trabajo, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) capitaliza su quehacer de investigación en Innovaciones Tecnológicas para beneficio de la sociedad mexicana, tanto rural como urbana.

El INIFAP a través de la investigación científica, utiliza como herramientas los conocimientos adquiridos para la generación de nuevas tecnologías, y su posterior promoción, transferencia y adopción por los usuarios de las mismas. De esta manera el Instituto contribuye a mejorar la competitividad de las cadenas agroalimentarias y agroindustriales, con el propósito de coadyuvar al desarrollo rural sustentable.

El presente documento integra 42 innovaciones tecnológicas desarrolladas por los investigadores del INIFAP, durante el año de 2004; las cuales fueron seleccionadas debido a su impacto potencial en las cadenas prioritarias del país, sin descuidar el enfoque de conservar la salud en la población y preservar los recursos naturales. Por lo anterior, son clasificadas para su presentación en cinco grandes grupos:

Básicos alimenticios: En la cadena de maíz se presentan cinco nuevas variedades con potencial de aplicación en diferentes zonas agroecológicas de México. Se desarrolló también un protocolo para detectar granos libres de transgenes y un modelo de huellas genéticas para proteger el germoplasma nacional. En otros granos básicos como trigo, frijol y arroz, además de mejorar la producción, se aumenta el valor agregado al incrementar la calidad. La producción de carne de bovino, ovino y caprino, es apoyada por tecnologías en nutrición y reproducción.

Agroindustriales: En este renglón se ofrecen nuevas variedades de avena y soya para la producción de grano y forraje; tecnología de bajo costo para la producción de semilla de cebada y la opción de sembrar canola en zonas semiáridas.

Frutales y hortalizas: En cultivos como mango, limón, vid, pepino y chile se presentan nuevas tecnologías de producción para incrementar el rendimiento y la vida de anaquel; o bien contribuyen a disminuir el uso de agua, plaguicidas y fertilizantes.

Apoyo a la sanidad e inocuidad: En este grupo se encuentran tecnologías para auxiliar en el control de la corchosis de la raíz en el café, métodos para combatir el gusano barrenador de la nuez y prácticas para reducir la contaminación ambiental por excretas de cerdos. Incluye también, tecnología diagnóstica para detectar parásitos y bacterias en agua y alimentos como carne y leche, con el fin de poner en la mesa del consumidor alimentos sanos e inocuos. De igual importancia es la tecnología para la producción de vacunas para prevenir la anaplasmosis y babesiosis, enfermedades transmitidas por garrapatas al ganado bovino.

Manejo y aprovechamiento de recursos naturales: Este renglón agrupa tecnologías con un fuerte impacto en el medio rural, encaminadas en hacer un uso eficiente de los recursos como el agua en cultivos de guayaba y nogal o en grandes distritos de riego; conservación de ecosistemas forestales donde es prioritario contar con criterios y datos para la toma de decisiones en el manejo de áreas forestales, tal es el caso del bosque de pino. Además, las tecnologías de labranza de conservación, métodos de análisis de riesgo para heladas y sequías y determinación de la erosión, contribuyen al mejor conocimiento del entorno, para su desarrollo y aprovechamiento sustentable.

Con el objetivo de que las innovaciones tecnológicas estén en las manos de los usuarios y actores involucrados en las diferentes cadenas productivas, se pone a su disposición esta publicación.

Dr. Pedro Brajcich Gallegos
Director General

**Resumen de Nuevas
Tecnologías con
Capacidad para
Mejorar la
Competitividad y
Sostenibilidad de las
Cadenas
Agroalimentarias y
Agroindustriales**

Nuevas Tecnologías con Capacidad para Mejorar la Competitividad y Sostenibilidad de las Cadenas Agroalimentarias y Agroindustriales

Código	Cadena/ Programa	Nombre de la Tecnología	Impacto	Ámbito de Aplicación
NTEC 1.2004	Maíz	H-324 Nuevo híbrido de maíz blanco para el Norte Centro de México	Se obtiene un incremento promedio de rendimiento del 20% con respecto a los híbridos de importación. Permite incrementar el promedio regional de 8.54 a 10.25 ton/ha.	Chihuahua, Durango y Zacatecas
NTEC 2.2004	Maíz	H-518, Híbrido trilineal de maíz para el trópico húmedo de México	Se obtienen rendimientos de grano de 6t/ha en temporal y de 7t/ha en riego. Se evitan pérdidas de rendimiento por pudriciones de mazorca. Se incrementa la producción en un 62.5%. Tiene un área potencial de siembra de 300 mil hectáreas.	Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Tabasco y Veracruz.
NTEC 3.2004	Maíz	H-520, Híbrido trilineal de maíz para el trópico húmedo de México.	Se obtienen rendimientos de grano de 6t/ha en temporal y de 8t/ha en riego. Se reducen las aplicaciones de plaguicidas. Se incrementa la producción en un 75%. Tiene un área potencial de siembra de 300 mil hectáreas.	Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Tabasco y Veracruz.
NTEC 4.2004	Maíz	H-561, Nuevo híbrido resistente a pudriciones de mazorca para climas cálido húmedo y subhúmedo	Se incrementa la producción en al menos 500 kg/ha. Se reducen las pérdidas por pudriciones en un 60%.	Chiapas y Veracruz

Nuevas Tecnologías con Capacidad para Mejorar la Competitividad y Sostenibilidad de las Cadenas Agroalimentarias y Agroindustriales

Código	Cadena/ Programa	Nombre de la Tecnología	Impacto	Ámbito de Aplicación
NTEC 5.2004	Maíz	V-539: Variedad de maíz para el sistema milpa de la Península de Yucatán	Al obtener rendimientos de 2.5 t/ha se incrementa el rendimiento unitario por arriba de 1.5t/ha. Se disminuyen los riesgos de pérdida de cosecha hasta en un 10%. El productor puede obtener su propia semilla. Tiene un área potencial de siembra de 250 mil hectáreas.	Campeche, Yucatán y Quintana Roo.
NTEC 6.2004	Maíz	Identificación y estimación de superficie establecida usando imágenes SPOT	Identificar con un 98% de confianza las zonas cultivadas de maíz así como la etapa fenológica. Obtención de información confiable para la toma de decisiones en cuanto a estímulos a productores y definición de cupo de importaciones.	Estado de México, Chiapas, Chihuahua, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Puebla, Sinaloa, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas
NTEC 7.2004	Maíz	Desarrollo de un protocolo de detección de transgenes por PCR y PCR en tiempo real en grano de maíz	Detección de grano libre de transgenes. Control de entrada de materiales transgénicos.	Nacional.
NTEC 8.2004	Trigo	Técnicas de laboratorio y campo para evaluar germoplasma experimental de trigo y triticales para resistencia al carbón parcial	Ahorra hasta un 75% los costos relacionados en la identificación de material resistente y su incorporación al programa de mejoramiento genético. Reducción del tiempo para la identificación de germoplasma de 12 a 2 años.	Baja California Sur, Sinaloa y Sur de Sonora.

Nuevas Tecnologías con Capacidad para Mejorar la Competitividad y Sostenibilidad de las Cadenas Agroalimentarias y Agroindustriales

Código	Cadena/ Programa	Nombre de la Tecnología	Impacto	Ámbito de Aplicación
NTEC 9.2004	Frijol	Cuantificación de compuestos antioxidantes en frijol común	El descubrimiento del compuesto antioxidante rutina en el frijol, lo convierte en un alimento nutraceutico de gran importancia por la relación que guarda en la prevención de cáncer de colon, próstata, seno y osteoporosis. Promueve la producción y consumo de esta importante leguminosa.	Nacional.
NTEC 10.2004	Arroz	Papaloapan A-04, variedad temporalera de arroz de grano delgado	Variación con mayor tolerancia a la deficiencia de humedad y mejor calidad molinera. Incremento en el rendimiento de un 11%. Se reduce el uso de agroquímicos.	Oaxaca, Tabasco y Veracruz.
NTEC 11.2004	Biotecnología	Desarrollo de un modelo de huellas genéticas para protección de variedades mexicanas	Permite al INIFAP identificar y proteger las variedades e híbridos que se liberen al mercado. Resguarda la propiedad intelectual.	Nacional.
NTEC 12.2004	Bovinos Carne	Suplementos alimenticios que incrementan la eficiencia de forrajes tropicales en pastoreo	Incremento en la producción de carne al pasar de 400 a 700 kg/ha/año. Aplicación potencial en aproximadamente 300 mil toretes.	Regiones Papaloapan, Istmo y Costa de Oaxaca.
NTEC 13.2004	Ovinos	El "Efecto Macho" más una aplicación de progesterona para la resolución del anestro estacional en ovejas de pelo	Incrementa la incidencia de estros al 100%, con una tasa de fertilidad del 90% y una prolificidad de 1.4 corderos nacidos por oveja parida.	Campeche, Colima, Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Yucatán y Veracruz.

Nuevas Tecnologías con Capacidad para Mejorar la Competitividad y Sostenibilidad de las Cadenas Agroalimentarias y Agroindustriales

Código	Cadena/Programa	Nombre de la Tecnología	Impacto	Ámbito de Aplicación
NTEC 14.2004	Ovinos	Árboles forrajeros: una opción agroforestal para la ganadería ovina	Disminución de los costos de producción en la época de seca hasta en un 50%. Incremento en la ganancia de peso hasta en un 60% en la época de sequía.	Campeche, Colima, Chiapas, Guerrero, Michoacán, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Yucatán y Veracruz
NTEC 15.2004	Caprinos	Suplementación nutricional para favorecer la eficiencia reproductiva en caprinos.	Permitirá mejorar la eficiencia reproductiva en caprinos. Mejorará la eficiencia económica de caprinocultores.	Coahuila, Guanajuato, Guerrero, Oaxaca, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas
NTEC 16.2004	Cebada	Nuevo sistema de producción de semilla de cebada maltera que ahorra agua y costos de producción	Mayor rendimiento de semilla en 22%, comparado con el sistema tradicional. Ahorro del 42% en la utilización de agua. Se obtiene mayor calidad física y fisiológica de la semilla.	Guanajuato, Jalisco, Michoacán y Querétaro.
NTEC 17.2004	Avena	Obsidiana, nueva variedad de avena para la producción de grano y forraje en México	Rinde en promedio 2.7 t/ha de grano y 9.3 t/ha de forraje. Sus cualidades permiten producir forraje de mayor calidad energética, y tolerancia a enfermedades foliares.	Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, D.F., Durango, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tlaxcala y Zacatecas.
NTEC 18.2004	Soya	Huasteca 300, nueva variedad de soya para el trópico húmedo	Dado el potencial de rendimiento de la nueva variedad de 2,560kg/ha, se genera un incremento de 20% en relación a la variedad Huasteca 200.	Chiapas, San Luis Potosí y Tamaulipas.
NTEC 19.2004	Canola	Canola, opción para áreas semiáridas	Se obtiene un rendimiento potencial de 2.2 ton. de grano por hectárea. Por su menor requerimiento hídrico, permite su cultivo en 8,500 ha	Norte y Centro de Coahuila. Norte y Centro de Nuevo León. Norte de Tamaulipas. Sur de Sonora.

Nuevas Tecnologías con Capacidad para Mejorar la Competitividad y Sostenibilidad de las Cadenas Agroalimentarias y Agroindustriales

Código	Cadena/ Programa	Nombre de la Tecnología	Impacto	Ámbito de Aplicación
			hídrico, permite su cultivo en 8,500 ha de precipitación baja y errática.	
NTEC 20.2004	Mango	Metilciclopropeno (1-MCP): Una nueva tecnología para exportar mango "Kent" de exportación	<p>Prolonga vida postcosecha, una semana más en refrigeración, y 5 a 7 días adicionales en anaquel.</p> <p>Permite la exportación de mango a Europa y Japón, vía marítima.</p> <p>Mayor rentabilidad al disminuir el costo del flete de 8 a 2 dólares por caja.</p>	Colima, Jalisco, Michoacán, Nayarit y Sinaloa,
NTEC 21.2004	Limón	Inducción de la floración y producción de invierno en Limón Mexicano	<p>Incremento en el rendimiento de 1,000 kg/ha.</p> <p>Permite la programación de la producción.</p>	Guerrero.
NTEC 22.2004	Vid	Manejo de la nutrición durante la brotación	Se incrementa el rendimiento potencial hasta en un 15%, lo que representa un ingreso al menos de 150 cajas extras por ha.	Sonora.
NTEC 23.2004	Pepino	Producción de pepino europeo bajo invernadero en Sonora	<p>Permite programar cosechas de acuerdo a las ventanas de mercado.</p> <p>Rendimientos de 6 cajas por m² de pepino y ahorros del 50% en el uso de plaguicidas.</p> <p>Eficientiza el uso de agua y existe una mayor calidad e inocuidad de los productos.</p>	Sonora.

Nuevas Tecnologías con Capacidad para Mejorar la Competitividad y Sostenibilidad de las Cadenas Agroalimentarias y Agroindustriales

Código	Cadena/ Programa	Nombre de la Tecnología	Impacto	Ámbito de Aplicación
NTEC 24.2004	Chile	Demanda nutrimental de chile ancho cultivado con fertirrigación por goteo	Se incrementa los rendimientos comerciales al menos en un 50%. Disminuye la aplicación de fertilizantes. Se logra acoplar las curvas de demanda y suministro nutrimental del cultivo.	Guanajuato, Jalisco, Michoacán y Querétaro.
NTEC 25.2004	Café	Clones de <i>Coffea canephora</i> como patrones para injertos con tolerancia a la corchosis de la raíz del café	Conservación del ambiente al evitar el uso de nematicidas. El periodo productivo de los cafetos se mantiene hasta por 20 años. Se conserva la sanidad de raíces hasta en 95%.	Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz.
NTEC 26.2004	Nogal	Tecnología para el combate del gusano barrenador de la nuez en la Costa de Hermosillo	Se evita la reducción de rendimiento de la nuez, equivalente a 200 kg/ha. Se evitan daños de plaga en un 10%.	Sonora.
NTEC 27.2004	Cítricos	Extracción rápida de RNA y su uso en la detección simultánea de viroides en cítricos	Permite determinar la sanidad de las huertas comerciales, lotes donadores de yema y viveros. Reduce el tiempo para la detección de viroides de 48 a 8 horas. Se reducen en más del 300% los costos en el diagnóstico y permite la detección simultánea de los tres viroides que infectan a los cítricos del país. Se evita la dispersión de la enfermedad a zonas libres.	Campeche, Chiapas, Colima, Jalisco, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, San Luis Potosí, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Yucatán y Veracruz.

Nuevas Tecnologías con Capacidad para Mejorar la Competitividad y Sostenibilidad de las Cadenas Agroalimentarias y Agroindustriales

Código	Cadena/ Programa	Nombre de la Tecnología	Impacto	Ámbito de Aplicación
NTEC 28.2004	Inocuidad Alimentaria	Detección de <i>Cryptosporidium parvum</i> en alimentos por medio de PCR	Permite mejorar las medidas de control sanitario de los alimentos y agua.	Nacional.
NTEC 29.2004	Inocuidad Alimentaria	Detección mediante PCR-Multiplex de <i>Escherichia coli</i> O157:H7 en muestras de carne	Permite la emisión de resultados rápidos y eficaces, en un tiempo promedio de 72 h Apoyo a programas de control sanitario en toda la cadena alimenticia.	Nacional.
NTEC 30.2004	Bovinos	Vacunación contra la Anaplasmosis Bovina mediante un inmunógeno inactivado	Disminuye hasta en 90% la muerte de los animales susceptibles. Evita la pérdida de peso corporal y los costos de tratamientos en bovinos enfermos.	Chiapas, Morelos, Yucatán y Veracruz.
NTEC 31.2004	Bovinos	Purificación de fases infectantes de <i>Babesia bigemina</i>	Facilitará desarrollo de una vacuna recombinante. Producción de material para diagnóstico de la enfermedad. Disminuir tiempo y costos en la producción de esporozitos.	Campeche, Colima, Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Yucatán y Veracruz
NTEC 32.2004	Ovinos	Control biológico de las nematodosis gastroentéricas de ovinos	Disminuye las cargas parasitarias entre un 60-70%. Se evita los riesgos de contaminación ambiental y se previene el fenómeno de resistencia a los productos químicos.	Campeche, Chiapas, D.F., Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz
NTEC 33.2004	Cerdos	Prácticas para reducir la excreción de nitrógeno y la contaminación ambiental	Reducción del 50% en la excreción de nitrógeno. Reciclaje del nitrógeno en la agricultura.	Guanajuato, Jalisco y Michoacán.

Nuevas Tecnologías con Capacidad para Mejorar la Competitividad y Sostenibilidad de las Cadenas Agroalimentarias y Agroindustriales

Código	Cadena/ Programa	Nombre de la Tecnología	Impacto	Ámbito de Aplicación
NTEC 34.2004	Agua	Un sistema para la toma de decisiones en los distritos de riego del país	Mejor planeación del uso de agua en los embalses en los distritos de riego, con ahorros en volúmenes de agua de hasta un 25%. Permite garantizar volúmenes de ahorro de agua para ciclos agrícolas futuros.	Nacional.
NTEC 35.2004	Agua	Tecnología para eficientar agua y disminuir costos de producción en huertos de nogal pecanero	Permite abatir hasta en un 25% los costos de producción y mantiene el rendimiento del cultivo.	Coahuila, Chihuahua, Durango, Hidalgo, Nuevo León y Sonora.
NTEC 36.2004	Agua	Manejo del agua de riego en plantaciones de Guayabo	Rendimiento de 19.17 t/ha lo que representa un incremento en la producción de más de 100%. Eficiencia en el uso del agua 3.5 kg de guayaba/m ³ vs 1.3 kg/m ³	Aguascalientes y Zacatecas.
NTEC 37.2004	Suelos	Sistema de monitoreo de Siembra en labranza de conservación	Incremento en la precisión y reducción en los tiempos de siembra hasta en 15%. Evita la pérdida de 1.5 millones de kgs de semilla mejorada, 4 millones de horas-máquina y un millón de jornales.	Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Tabasco, Tlaxcala, Yucatán y Veracruz.
NTEC 38.2004	Suelos	Clasificación de áreas erosionadas mediante imágenes de satélite en los municipios de Tlaxco y Terrenate	La prevención de la erosión tiene un impacto ecológico potencial en el mantenimiento de la productividad de áreas forestales. Permite dirigir acciones de reforestación o restauración hacia áreas prioritarias.	Tlaxcala

Nuevas Tecnologías con Capacidad para Mejorar la Competitividad y Sostenibilidad de las Cadenas Agroalimentarias y Agroindustriales

Código	Cadena/ Programa	Nombre de la Tecnología	Impacto	Ámbito de Aplicación
NTEC 39.2004	Caracterización Agroclimática	Determinación de áreas con riesgos de heladas y sequías en el estado de Coahuila	Reducción de más del 70% de la superficie perdida por heladas y sequías, lo que representa evitar daños en más de 89,000 ha.	Coahuila
NTEC 40.2004	Bosques	Criterios e indicadores para evaluar la sustentabilidad del manejo forestal en bosques templados	<p>Evalúa y monitorea el manejo sustentable de los bosques templados de México.</p> <p>Permite la conservación de los recursos naturales y la producción continua de bienes y servicios.</p>	Bosques Templados de México.
NTEC 41.2004	Bosques	Modelo de caracterización ecológica con fines de manejo en áreas forestales	<p>Modelo conceptual para la caracterización de áreas forestales.</p> <p>Permite elaboración de programas de manejo forestal, logrando una protección del 85%.</p>	Chihuahua, Durango, Jalisco y Michoacán.
NTEC 42.2004	Bosques	Tecnología individual y compuesta para la determinación de volúmenes maderables de cinco especies de pino del estado de Veracruz	<p>Mejora la precisión de las estimaciones de volumen de madera con corteza por árbol en 10%.</p> <p>Determina las existencias reales de madera en el bosque.</p>	Veracruz.

Bàsicos Alimenticios

MAÍZ

1. H-324 NUEVO HÍBRIDO DE MAÍZ BLANCO PARA LA REGIÓN NORTE-CENTRO DE MÉXICO

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: El H-324 es un híbrido de cruza triple tolerante a sequía y altas temperaturas. Su floración a los 81 días lo ubican como un híbrido de ciclo intermedio, con características agronómicas en porte de planta, calidad de mazorca y grano, superiores a los híbridos disponibles en el mercado.

3. PROBLEMA A RESOLVER: En el 100 por ciento de las 53 mil ha sembradas bajo riego en el noroeste de Chihuahua es utilizada semilla de híbridos importados con la consecuente fuga de divisas. Organizaciones de productores locales demandan al INIFAP híbridos nacionales con buen potencial de rendimiento que sustituyan las importaciones. El H-324 rinde en promedio 20 por ciento más respecto a los híbridos de importación más utilizados.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: Se recomienda su siembra bajo condiciones de riego durante la última semana de abril y primera de mayo; utilizar una densidad de población de 65 mil plantas/ha.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: Este híbrido de maíz se adapta a la región semiárida del norte-centro de México con alturas de los 1800 a 2000 msnm, que se caracteriza por tener una precipitación anual de 400 a 570 mm y una temperatura media anual de 15 a 23° C. Puede sembrarse en la Región del Altiplano de Chihuahua, Aguascalientes, Zacatecas, San Luis Potosí y Durango.

6.- DISPONIBILIDAD: El INIFAP cuenta con semilla original de los progenitores que forman el híbrido, para ofertar a las empresas semilleras y/o asociaciones de productores interesados en producir semilla certificada.

7.- COSTO ESTIMADO: La semilla certificada tiene un costo estimado de \$45.00 por kg. Utilizando 17 kg/ha se requiere una inversión de \$765.00 por ha, comparada con \$1,025.00 del híbrido americano más sembrado.

8.- RESULTADOS ESPERADOS: El análisis de la información obtenida en la región norte-centro indica que con el nuevo híbrido de maíz rinde más de 10 ton/ha y un ahorro en el costo de la semilla de \$260.00 por ha.

9.- IMPACTO POTENCIAL: Para los productores de Chihuahua significaría incrementar el promedio regional de 8.54 a 10.25 t/ha y un ahorro en sus costos de producción. Considerando que se siembre al menos en el 50 por ciento de la superficie actual, significaría un ahorro de 6.9 millones de pesos por ciclo de producción al sustituir la importación de la semilla y una derrama económica adicional de 72.5 millones de pesos por el incremento en la producción.

10.- INFORMACIÓN ADICIONAL:

Para mayor información, dirigirse a:

MC. Sergio Ramírez Vega y Dr. Alfonso Peña Ramos
Investigadores del programa de mejoramiento genético de maíz,
Campo Experimental Sierra de Chihuahua
Apdo. postal 554, Hidalgo No. 1213,
Cd. Cuauhtémoc, Chih. C.P. 31500
Tel. (625) 58 2-31-10
Correo-e: ramirezvega.sergio@inifap.gob.mx



MAÍZ

H-324 nuevo híbrido de maíz blanco para la Región Norte-Centro de México

NTEC 1. 2004

Esta tecnología puede aplicarse en 53,000 ha

Fuga de rendimiento
(toneladas/ha)

1.71

Tecnología INIFAP
Rendimiento Promedio
10.25 t/ha

Producción estimada y
Fugas de rendimiento

Producción: 543,250 ton

Fuga: 90,630 ton

Tecnología Tradicional
Rendimiento Promedio
8.54 t/ha

Producción: 452,620
ton

Ámbito de aplicación



- Chihuahua
- Durango
- Zacatecas
- Aguascalientes
- San Luis Potosí



MAÍZ

1. H-518, HÍBRIDO TRILINEAL DE MAÍZ PARA EL TRÓPICO HÚMEDO DE MÉXICO

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: El H-518, es un híbrido trilineal de maíz que presenta tolerancia a pudriciones de mazorca, de alto rendimiento y estabilidad en el trópico húmedo de México. Es un maíz de grano blanco, de ciclo intermedio con 52 días a la floración y 90 a 100 días a madurez fisiológica, con altura de planta y mazorca intermedia.

3. PROBLEMA A RESOLVER: Bajo rendimiento de las variedades usadas por los productores, afectadas por enfermedades foliares y pudriciones de mazorca causadas por los hongos *Fusarium moniliforme* y *Diplodia maydis*. Esta enfermedad causa pérdidas de hasta 40% en ambientes húmedos y con alta nubosidad que son condiciones propicias para la presencia de estos hongos.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: El H-518 se debe sembrar en el ciclo primavera–verano, desde el inicio de las lluvias hasta el 15 de julio y en el ciclo otoño–invierno bajo condiciones de riego, del 15 de noviembre al 15 de enero. Se recomienda surcar a una separación de 80 cm y depositar de siete a ocho semillas por metro lineal, para obtener una densidad de población de 62,500 plantas por hectárea. Deben usarse las recomendaciones del INIFAP sobre fertilización, control de malezas y plagas para cada región y ciclo de cultivo.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: Este híbrido se recomienda para productores tecnificados del trópico húmedo del sureste mexicano, en áreas con precipitaciones pluviales de al menos 600 mm, bien distribuidos durante el ciclo del cultivo y en altitudes de 0 a 1000 m, donde ha mostrado buena estabilidad.

6. DISPONIBILIDAD: La liberación oficial del H-518 está en trámite. El Campo Experimental Cotaxtla dispone de semilla básica y registrada de los progenitores de este híbrido, para convenir su producción con las empresas interesadas.

7. COSTO ESTIMADO: El costo estimado de la semilla es de \$ 25 por kilogramo; no representa un costo adicional para el productor tecnificado.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Con el híbrido H-518 se obtienen rendimientos de grano de 6 t ha⁻¹ en temporal y de 7 t ha⁻¹ en riego. Además se evitan pérdidas de rendimiento por pudriciones de mazorca.

9. IMPACTO POTENCIAL: Si este híbrido se cultiva en las 200 mil hectáreas de temporal y 100 mil de riego en las que se utiliza semilla mejorada, se producen 750 mil toneladas adicionales de grano, que representan un incremento del 62.5% en la producción.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: La producción de su semilla es altamente rentable, debido a que la hembra es una cruz simple muy rendidora.

Para mayor información, dirigirse a::

Dr. Mauro Sierra Macías, MC. Artemio Palafox Caballero e
Ing. Flavio A. Rodríguez Montalvo
Campo Experimental Cotaxtla
Km 34 carr. Veracruz–Córdoba
Apdo. Postal 429
91700, Veracruz, Ver.
Tel. 01(229) 934 83 54 y 934 29 26
Correo-e: sierra.mauro@inifap.gob.mx

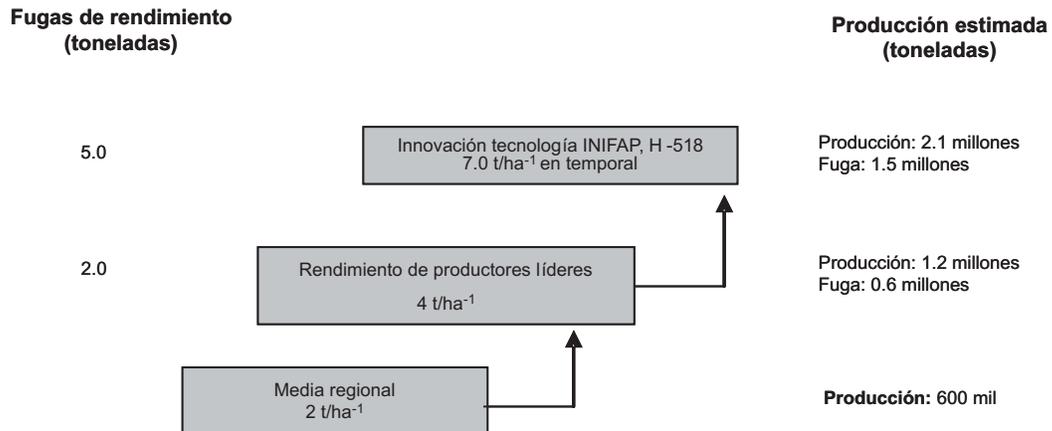


MAÍZ

H-518, Híbrido trilineal de maíz para el Trópico húmedo de México

NTEC 2. 2004

En el sureste mexicano el área potencial de siembra con el híbrido H-518 es de 300 mil hectáreas



Ámbito de aplicación



Veracruz
Tabasco
Campeche
Chiapas
Oaxaca
Guerrero

MAÍZ

1. H-520: HÍBRIDO TRILINEAL DE MAÍZ PARA EL TRÓPICO HÚMEDO DE MÉXICO

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: El H-520, es un híbrido trilineal de maíz de alto rendimiento con tolerancia al “achaparramiento” y al acame. Es de ciclo intermedio, con 53 días a la floración y 90 a 100 días a madurez fisiológica. Su grano es de color blanco y de textura semidentada, presenta buena cobertura de mazorca, sanidad de planta y mazorca.

3. PROBLEMA A RESOLVER: Bajo rendimiento de las variedades usadas por los productores, afectadas por el achaparramiento, enfermedad foliar causada por *Spiroplasma kunkelli*, cuyo vector es la chicharrita *Dalbulus maydis*. Esta enfermedad ha sido muy importante durante los últimos cinco años en los cuales se han reportado daños de hasta 60% en siembras comerciales sobre todo en áreas donde el destino principal de la producción es para el consumo de elote.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: El H-520 se recomienda sembrarlo en suelos profundos, con pH de 6 a 8 y con un contenido de materia orgánica mayor del 2%. Se debe sembrar en el ciclo primavera-verano, desde el inicio de las lluvias hasta el 15 de julio, y en el ciclo otoño-invierno bajo condiciones de riego, del 15 de noviembre al 15 de enero. Se recomienda surcar a una separación de 80 cm y depositar de siete a ocho semillas por metro lineal, para obtener una densidad de población de 62,500 plantas por hectárea. Deben usarse las recomendaciones del INIFAP sobre fertilización, control de malezas y plagas para cada región y ciclo de cultivo.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA: Este híbrido se recomienda para productores tecnificados del trópico húmedo del sureste mexicano, que incluye parte de los estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, en áreas con precipitaciones pluviales de al menos 600 mm, bien distribuidos durante el ciclo del cultivo y en altitudes de 0 a 1000 m.

6. DISPONIBILIDAD: El Campo Experimental Cotaxtla tiene un convenio con una empresa semillera para producir y distribuir comercialmente este híbrido, y cuenta con semilla básica y registrada de sus progenitores a disposición de empresas interesadas.

7. COSTO ESTIMADO DE LA TECNOLOGÍA: El costo estimado de la semilla es de \$ 25 por kilogramo; no representa un costo adicional para el productor tecnificado.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Con el híbrido H-520 se incrementan los rendimientos de grano hasta en 6 t ha⁻¹ en temporal y 8 t ha⁻¹ bajo riego. Además se evitan pérdidas de rendimiento por la presencia de enfermedades y se reducen las aplicaciones de plaguicidas para el control de vectores.

9. IMPACTO POTENCIAL: Si este híbrido se cultiva en las 200 mil hectáreas de temporal y 100 mil de riego en las que se utiliza semilla mejorada, se producen 900 mil toneladas adicionales de grano, que representan un incremento del 75% en la producción.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: La producción de su semilla es altamente rentable, debido a que la hembra es una cruz simple muy rendidora.

Para mayor información, dirigirse a:

Dr. Mauro Sierra Macías, MC. Artemio Palafox Caballero e
Ing. Flavio A. Rodríguez Montalvo
Campo Experimental Cotaxtla
Km 34 carr. Veracruz-Córdoba
Apdo. Postal 429
91700, Veracruz, Ver.
Tel. 01(229) 934 83 54 y 934 29 26
Correo-e: sierra.mauro@inifap.gob.mx



MAÍZ

H-520: Híbrido trilineal de maíz para el trópico húmedo de México

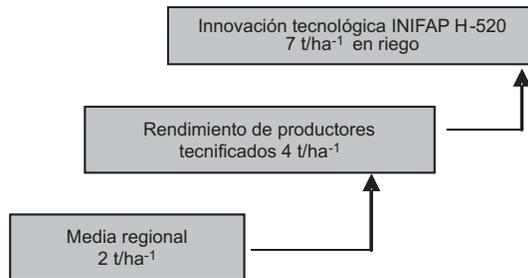
NTEC 3. 2004

El área potencial de siembra con el híbrido H-520 es de 300 mil ha en el sureste mexicano

Fugas de rendimiento (toneladas)

5

2



Producción estimada (toneladas)

Producción 2.1 mill ton
Fuga 1.5 mill ton

Producción 1.2 mill ton
Fuga 0.6 mill ton

Producción: 600 mil

Ámbito de aplicación



MAÍZ

1. H-561, NUEVO HÍBRIDO RESISTENTE A PUDRICIONES DE MAZORCA PARA CLIMAS CÁLIDO HÚMEDO Y SUBHÚMEDO

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: El H-561 es un híbrido de maíz de cruza simple y de grano blanco que presenta resistencia a la pudrición de mazorca causada por hongos de los géneros *Fusarium* y *Diplodia*. Es de ciclo intermedio con 50 a 62 días a floración masculina, su planta tiene una altura promedio de 2.21 m y la mazorca se ubica a 1.14 m. El rendimiento promedio de grano sano es superior en 700 kg/ha.

3. PROBLEMA A RESOLVER: En las regiones señaladas, las pérdidas debido a pudriciones de la mazorca son una combinación de factores climáticos como la alta humedad relativa y nubosidad, el inóculo, además de las variedades susceptibles. En algunos años y áreas específicas, las pérdidas han sido de 640 a 1,860 kg por hectárea. Además de lo anterior, existe dificultad para comercializar el grano, y potencialmente un riesgo de salud pública por la contaminación con micotoxinas en el grano podrido. Por el uso continuo de variedades susceptibles a la pudrición de mazorca se corre el riesgo de que éste problema se agrave. Los resultados indican que con el nuevo híbrido se pueden abatir las pérdidas actuales en 60 por ciento o más.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: H-561 tiene resistencia genética a los hongos que pudren la mazorca, de tal manera que para tener buenos resultados debe usarse semilla con pureza genética, calidad física y buen porcentaje de germinación. La densidad de siembra es de 50 a 60 mil plantas por hectárea y la fertilización debe ser de acuerdo a las características fisicoquímicas del suelo.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: H-561 ha dado buenos resultados en la Depresión Central y el Soconusco, Chiapas, así como en Cotaxtla y San Andrés Tuxtla, Veracruz. Su área de adaptación se ubica en alturas de 0 a 1100 msnm, con clima cálido húmedo y subhúmedo. La siembra debe realizarse en las fechas determinadas para las variedades de maíz de ciclo intermedio.

6. DISPONIBILIDAD: H-561 ha mostrado buenos resultados en la etapa experimental, por lo cual es posible que se incluya en procesos de validación semicomercial, en parcelas con el manejo directo del productor y la supervisión del investigador. En 2005 se incrementará la semilla original para convenir su producción con la empresa u organizaciones de productores interesados

7. COSTO ESTIMADO: Por ser un híbrido semicomercial el costo de H-561 en la fase de validación la aportará el INIFAP, suministrando la semilla necesaria para la siembra de las parcelas antes mencionadas. En la etapa comercial su costo deberá ser el mismo que se tiene estipulado para los híbridos de cruza simple comunes, aproximadamente de \$25.00/kg.

8. RESULTADOS ESPERADOS: En evaluaciones experimentales realizadas en la Depresión Central y Soconusco en Chiapas, en Cotaxtla y San Andrés Tuxtla, Veracruz, produjo cantidades de grano podrido que sólo llegan al 31 por ciento de lo que se pierde con H-516, que es uno de los híbridos más productivos pero sin resistencia. Se espera que el H-561 supere en rendimiento a los testigos comerciales y que las pérdidas por pudriciones se reduzcan en un 60 por ciento. Con estos resultados se espera motivar a los productores de semilla certificada, a los productores de grano y al sector público.

9. IMPACTO POTENCIAL: Con el uso del H-561, el incremento de la producción se espera en al menos 500 kg por hectárea, una reducción en los porcentajes de pudriciones de mazorca y menor contaminación del grano, aunado a un menor riesgo de problemas de salud pública. El H-561 tendrá un impacto favorable en la producción de maíz en la región calido húmeda y subhúmeda en las 250,000 ha existentes, al producir 180 mil toneladas adicionales de maíz.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: Durante la etapa de validación se producirá semilla para otras parcelas de validación y promoción. Al mismo tiempo se producirá semilla original y se iniciará la descripción varietal.

Para mayor información, dirigirse a:

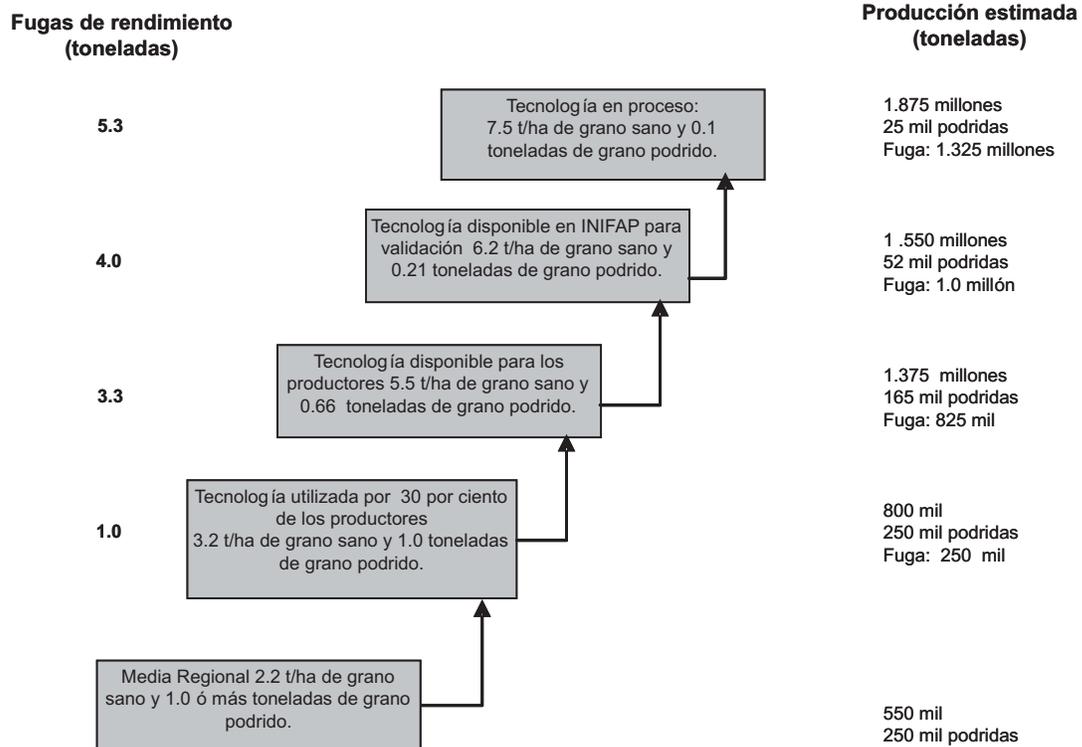
Dr. Esteban Betanzos Mendoza
Líder de Investigación en Maíz
Dr. Alfonso Ramírez Fonseca
Investigador de Mejoramiento Genético de Maíz
Campo Experimental "Centro de Chiapas"
Km 3 Carretera Ocozocoautla-Cintalapa,
Apdo. Postal No. 1. C.P. 29140
Ocozocoautla, Chiapas
Tel. 015/201-64-96; Fax 015/201-64-95
Correo-e: betanzos.esteban@inifap.gob.mx

MAÍZ

1. H-561, nuevo híbrido resistente a pudriciones de mazorca para climas cálido húmedo y subhúmedo

NTEC 4. 2004

Niveles y potenciales de rendimiento y resistencia a pudriciones de mazorca del híbrido H-561 en 250,000 ha



Ámbito de aplicación



MAÍZ

1. V-539: VARIEDAD DE MAÍZ PARA EL SISTEMA MILPA DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Variedad de polinización libre con estabilidad de rendimiento en condiciones de “Milpa” en el sistema de roza – tumba – quema; es intermedia–tardía con 140 días a cosecha, presenta tolerancia a la enfermedad del achaparramiento y contiene mayor calidad harinera que algunas variedades comerciales.

3. PROBLEMA A RESOLVER: En la Península de Yucatán el 95 por ciento de las siembras de maíz dependen del temporal. El sistema de producción de mayor importancia es el de “Milpa”, el cual se desarrolla principalmente en condiciones de suelos delgados con altos índices de pedregosidad. Bajo estas circunstancias, los maíces criollos por estar bien adaptados al clima y suelo han sido para el campesino la única alternativa viable para la producción de maíz; sin embargo, el rendimiento de este germoplasma es bajo, de aproximadamente 750 kg/ha, y presenta problemas de enfermedades como el achaparramiento, además de tener mala sincronía entre la antesis y la emisión de estigmas; esta característica incrementa el riesgo de pérdida de cosecha en los suelos pedregosos que retienen poca humedad. La V-539 rinde 2.5 t/ha (1.75 t/ha más que los materiales que se siembran),

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: La variedad V-539 se debe sembrar en el ciclo Primavera- Verano desde el inicio del temporal al 15 de Julio a una densidad de 15 kg de semilla por hectárea. Si predomina la condición pedregosa, se sugiere fertilizar con el tratamiento 30-80-00 a la emergencia del cultivo. Si el terreno presenta lunares de suelo, es conveniente utilizar el tratamiento 60-80-00, aplicando la mitad del nitrógeno y todo el fósforo a la emergencia, y el resto del nitrógeno cuando el cultivo se encuentre en el estadio de V9 (visible el cuello de la hoja 9). Se debe tener buen control de la maleza durante los primeros 30 días y controlar plagas, como el gusano cogollero.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: Esta variedad se adapta a los suelos pedregosos y de planada de la “Milpa” en toda la Península de Yucatán, donde se estima una superficie dedicada al cultivo por año por ciclo de 250,000 ha que comprenden las provincias de mediana a buena productividad, con una precipitación anual de 900 a 1200 mm.

6. DISPONIBILIDAD: La semilla básica de V-539 esta disponible en el Campo Experimental Uxmal, Yucatán y puede ofertar a empresas semilleras o asociaciones de productores dedicados a la producción de semilla que la soliciten.

7. COSTO ESTIMADO: El costo de la semilla es de aproximadamente \$15.00 el kg. Por ser esta variedad de polinización libre y tomando en cuenta que el productor selecciona su semilla cada ciclo, tendrá un gasto inicial de \$225.00 por concepto de compra de semilla para una hectárea. Sin embargo, la semilla debe de renovarse al menos cada tres años para seguir conservando las ventajas de la variedad V-539.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Con el uso de esta variedad en el Sistema Milpa, los productores obtendrán ganancias adicionales al incrementar sus rendimientos bajo condiciones de temporal al pasar de 0.750 a 2.5 t/ha. Además, por su tolerancia a enfermedades y buena sincronía en su floración los riesgos de pérdida de cosecha se disminuyen hasta en 10 por ciento. Por ser una variedad de polinización libre, el productor de autoconsumo tendrá la oportunidad de tener semilla propia, permitiéndole tener un ahorro de \$225.00 por año por ciclo durante tres años consecutivos.

9. IMPACTO POTENCIAL: Con la siembra de la variedad V-539 en las provincias de mediana y buena productividad se incrementará el rendimiento unitario por arriba de 1.5 t/ha, lo que permitirá obtener 437,500 toneladas adicionales de grano de maíz, que contribuirá a satisfacer la demanda principalmente de autoconsumo que caracteriza este sistema de producción. En el ámbito Peninsular se estaría beneficiando a las 60,000 familias que dependen del sistema de producción conocido como “Milpa” en aproximadamente 250,000 ha.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: La variedad de maíz V-539 con relación a los maíces criollos locales, posee mazorcas cilíndricas grandes, tiene una buena sincronía de floración. El productor puede obtener su propia semilla, y conservar al menos durante tres años las ventajas de esta variedad si selecciona su semilla en planta, teniendo la precaución de que no haya otras variedades de maíz en un radio de 250 metros y que su tamaño de muestra sea de al menos 200 plantas.

Para mayores información, dirigirse a:

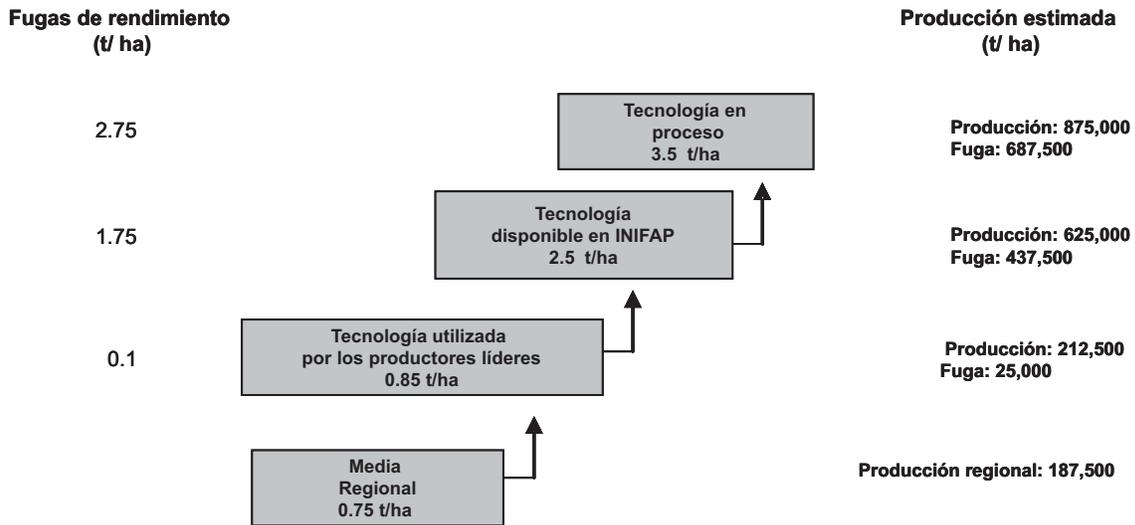
M.C. Guillermo Aguilar Castillo
Campo Experimental Uxmal
Carretera Mérida – Campeche vía ruinas km 72
Tel. 01 (999) 1 06 03 03
Correo-e: aguilar.guillermo@inifap.gob.mx

MAÍZ

V-539: variedad de maíz para el sistema milpa de la península de Yucatán

NTEC 5. 2004

Esta tecnología puede aplicarse en 250 mil hectáreas de mediana y buena productividad del sistema milpa de la Península de Yucatán.



Ámbito de aplicación



MAÍZ

1. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE ESTABLECIDA USANDO IMÁGENES SPOT

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Aplicación de la metodología de clasificación supervisada para la obtención y validación de la firma espectral del maíz en distintas etapas fenológicas, lo que permite la identificación y estimación de la superficie cultivada de maíz.

3. PROBLEMA A RESOLVER: No se cuenta con un mecanismo confiable para identificar la superficie sembrada de maíz que genere información en la toma de decisiones de las autoridades para estímulos a productores, capacidad de almacenamiento y en la definición en tiempo real del cupo de importaciones.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: Esta tecnología es aplicable sobre cualesquier cubierta vegetal del suelo o cultivo al que se pretenda dar seguimiento. El valor de reflectancia captado por el sensor y trasladado a valor numérico en las imágenes SPOT, permite identificar y caracterizar la cubierta del suelo mediante la obtención de los patrones espacial y de superficie, con los cuales se derivan mapas temáticos. Las cubiertas a las que se les puede dar seguimiento van desde vegetación permanente (bosques, pinos, encinos, pastizales, zonas de fragmentación, etc.) hasta especies cultivadas (maíz, frijol, sorgo, cebada, garbanzo, trigo, caña de azúcar, etc.).

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: Esta tecnología puede aplicarse a todos los estados productores de maíz en el país.

6. DISPONIBILIDAD: Esta tecnología se encuentra a disponibilidad en el Laboratorio Nacional de Modelaje y Sensores Remotos del INIFAP.

7. COSTO ESTIMADO: El costo de la imagen SPOT es de 2,700 EUROS + IVA + gastos de envío. Actualmente, en el Laboratorio Nacional de Modelaje y Sensores Remotos se tiene la capacidad instalada para recuperar las imágenes por FTP (*File Transfer Protocol*), con lo cual el costo de envío disminuye a sólo 5.00 USD. Por lo tanto, el costo de la tecnología dependerá del número de escenas que se requieran para dar cobertura a la zona agrícola en estudio.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Mediante el uso de las imágenes satelitales SPOT es posible identificar con un 98% de confianza las zonas donde se cultiva maíz así como, la etapa fenológica en que se encuentre al momento de la exposición. Con esto será factible estimar, en ambiente de Sistema de Información Geográfica (SIG), la superficie establecida por entidad político-administrativa (MUNICIPIO, CADER o DDR).

9. IMPACTO POTENCIAL: La estimación de la superficie sembrada, permitirá obtener información confiable que puede ser usada como soporte para los tomadores de decisiones de los tres niveles de gobierno (federal, estatal y municipal), con relación al otorgamiento de estímulos económicos para la producción y para definir los cupos de importación del grano.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: El sistema tiene 2 satélites operando (SPOT 4 y SPOT 5), con una diferencia temporal de ~10 días, por lo cual se debe considerar que se puede contar con una imagen de satélite con una diferencia de ~10 días. Lo anterior, con el fin de evitar la presencia de nubosidad. La resolución espectral de las imágenes es de 5 bandas. La resolución espacial va de 10 m hasta 2.5 m en el modo pancromático. Se recomienda que el maíz tenga entre 90-100 días después de la siembra para que la discriminación por reflectancia sea más efectiva.

[Para mayor información, dirigirse a:](#)

MC. Víctor Manuel Rodríguez Moreno
Investigador del Laboratorio Nacional de Modelaje y Sensores Remotos
Campo Experimental Pabellón
Km. 32.5 carretera Ags.-Zac.
Pabellón de Arteaga, Ags., C.P. 20660
Tel. y fax 01 (465) 9 58 01 61
Correo-e: rodriguez.victor@inifap.com.mx



MAÍZ

Identificación y estimación de superficie establecida usando imágenes SPOT

NTEC 6. 2004

Ámbito de aplicación

- Guanajuato
- Hidalgo
- Puebla
- Tlaxcala
- Morelos
- Estado de México
- Veracruz
- Chiapas
- Chihuahua
- Sinaloa
- Nayarit
- Jalisco
- Zacatecas
- Michoacán



MAÍZ

1. DESARROLLO DE UN PROTOCOLO DE DETECCIÓN DE TRANSGENES POR PCR Y PCR EN TIEMPO REAL EN GRANO DE MAÍZ

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Protocolo de detección molecular de transgenes en semilla de maíz. Se definió el procedimiento de detección molecular por medio de la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) y PCR en tiempo real de transgenes.

3. PROBLEMA A RESOLVER: El cultivo e importación de material genéticamente modificado requiere de un protocolo y procedimientos eficientes y confiables de detección para monitorear los niveles de contenido transgénico máximo permitido. El maíz modificado genéticamente se encuentra actualmente bajo observación respecto a cuestiones de riesgo y bioseguridad, así como su legislación y normatividad. Sin embargo, es de esperar que en breve se planteen las bases de liberación y para ello será necesario tener protocolos que identifiquen y cuantifiquen las secuencias insertadas.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: Esta tecnología fue validada y desarrollada en el laboratorio de Biotecnología del Bajío bajo las condiciones y equipo que en él se encuentran. Se recomienda al usuario acudir a esta sede para la evaluación de contenido transgénico en grano de maíz. Las recomendaciones sobre la cantidad de mazorcas necesarias dependerá del nivel de detección requerido. De acuerdo con el TLCAN se definió un máximo de 5 por ciento de contenido transgénico en importaciones-exportaciones realizadas entre los países involucrados. Tratados con otros países definirán este porcentaje de contenido máximo transgénico.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: El ámbito de aplicación es nacional considerando todas las zonas de producción de maíz.

6. DISPONIBILIDAD: Esta tecnología se encuentra disponible actualmente. Aún cuando el INIFAP no está autorizado a emitir una certificación de contenido transgénico se expedirá un informe que puede ser validado por SENASICA.

7. COSTO ESTIMADO: La detección de transgenes en granos de maíz tiene un costo de US \$100.00 por muestra de 400 semillas. El análisis se realiza por triplicado y cubre los costos de material, insumos y mano de obra.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Se contará con el primer laboratorio que proporcione evidencias cuantitativas del porcentaje de transgenicidad en un lote de grano de maíz. Esto en breve será un requerimiento para definir lotes de importación o de cosecha de grano de maíz.

9. IMPACTO POTENCIAL: Este servicio de detección de contenido transgénico ayudará a definir el mercado apropiado al que puede ir dirigido un lote dependiendo de su resultado. Asimismo, con estas importantes técnicas moleculares será posible detectar requerimientos de grano libre de transgenes.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: Ésta es una tecnología de vanguardia que servirá como herramienta a utilizar básicamente en el ámbito de bioseguridad, y que permitirá el control de entrada de materiales transgénicos.

Este tipo de tecnología no tiene brechas tecnológicas por los parámetros e información que genera.

[Para mayor información, dirigirse a:](#)

Dra. María Alejandra Mora Avilés
Campo Experimental Bajío
Km. 6.5 Carretera Celaya- San Miguel Allende
Apdo. Postal 112
38010 Celaya, Gto.
Correo electrónico:
mora.alejandra@inifap.gob.mx



SECRETARÍA DE
AGRICULTURA, GANADERÍA,
DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN | SAGARPA

FICHA TECNOLÓGICA 2004 POR SISTEMA PRODUCTO

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

MAÍZ

Desarrollo de un protocolo de detección de transgenes por PCR y PCR en tiempo real en grano de maíz

NTEC 7. 2004

Ámbito de aplicación



TRIGO Y TRITICALE

1. TÉCNICAS DE LABORATORIO Y CAMPO PARA EVALUAR GERMOPLASMA EXPERIMENTAL DE TRIGO Y TRITICALE PARA RESISTENCIA AL CARBÓN PARCIAL

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Inducción del hongo que causa la enfermedad del carbón parcial del trigo, para producir esporidios secundarios in vitro y su utilización en inoculaciones artificiales para la selección de genotipos resistentes a esta enfermedad. La innovación tecnológica permite consistencia y confiabilidad en la reacción al hongo de los trigos y triticales evaluados, para producir variedades con resistencia al carbón parcial, enfermedad que afecta la calidad del grano, semilla y harina.

3. PROBLEMA A RESOLVER: A partir del ciclo 80-81, el carbón parcial del trigo empezó a tener una presencia endémica en las zonas afectadas del noroeste de México (Baja California Sur, Sonora y Sinaloa); sin embargo, a pesar de la gran contaminación del suelo por las teliosporas producidas por el hongo, los niveles de ocurrencia de la enfermedad han presentado una gran variabilidad debido a que el fitopatógeno es altamente afectado en su ciclo biológico por las condiciones ambientales (temperatura, humedad relativa y presencia de lluvias) prevalecientes durante la etapa de espigamiento-floración (antes de la etapa de espigamiento-floración) del trigo o triticales.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: Esta tecnología se basa en el aislamiento mediante centrifugación de las teliosporas del hongo, su germinación en agar y multiplicación en medio de cultivo a base de papa, dextrosa y agar. Luego, se le induce a producir estructuras denominadas esporidios secundarios mediante cultivo invertido. Después de cuantificar y ajustar a una concentración de 10,000/ml, el hongo se inyecta en la planta en etapa de embuche.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: Esta técnica se puede utilizar por el programa de mejoramiento genético de trigo y triticales en el Sur de Sonora, Sinaloa y Baja California Sur, ya que la reacción a la enfermedad es independiente de las condiciones ambientales en el período susceptible de la planta, garantizando una evaluación genética de los materiales evaluados.

6. DISPONIBILIDAD: El Campo Experimental Valle del Yaqui cuenta con la tecnología, infraestructura, información impresa y personal experimentado para capacitar a investigadores y laboratoristas para desarrollar los programas de laboratorio y campo.

7. COSTO ESTIMADO: Bajo las condiciones normales de cualquier laboratorio, el uso de esta tecnología no representa ningún costo adicional para la producción de esporidios secundarios de hongo.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Con la utilización de esta tecnología se acelera la identificación de germoplasma de trigo y triticales con resistencia al carbón parcial y su incorporación al programa de mejoramiento genético, lo cual significa la liberación de variedades con resistencia a dicha enfermedad hasta en un tercio de tiempo que se requeriría bajo condiciones naturales de infección. Asimismo, la tecnología identifica la resistencia genética del germoplasma y reduce el tiempo para su identificación de 12 a dos años.

9. IMPACTO POTENCIAL: El uso de la tecnología de producción de esporidios secundarios para evaluar la reacción al carbón parcial de variedades y germoplasma experimental de trigo y triticales, ahorraría hasta un 75 por ciento los costos relacionados en la identificación de material resistente y su incorporación en el programa de mejoramiento genético, para la producción de variedades comerciales. Si el promedio para liberar una variedad es de seis años, el ahorro por el uso de la tecnología podría ser de alrededor de 9.5 millones de pesos. La liberación de variedades tolerantes y resistentes al carbón parcial representa un ahorro en la aplicación de fungicidas e impacto ecológico positivo, así como una mayor sustentabilidad a las regiones trigueras en la exportación de trigo cristalino.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: El problema del carbón parcial de trigo es endémico en el noroeste de México, y aunque el trigo cristalino es resistente a la enfermedad se desconoce el nivel de variabilidad que el hongo posee, por lo que es importante cumplir con las recomendaciones de manejo integrado del grupo especial de trabajo que monitorea este problema, encabezado por INIFAP, SAGARPA, Sanidad Vegetal, PIEAES, CIMMYT y Organismos de Productores.

[Para mayor información, dirigirse a:](#)

*Dr. Guillermo Fuentes Dávila
Campo Experimental Valle del Yaqui
Km. 12.5 Calle Dr. Norman E. Borlaug
Apdo. Postal 515
Cd. Obregón, Sonora. C.P. 85000
Tel. y fax: (644) 4 14 57 00 y (644) 4 13 09 30
Correo-e: fuentes.guillermo@inifap.gob.mx*



TRIGO Y TRITICALE

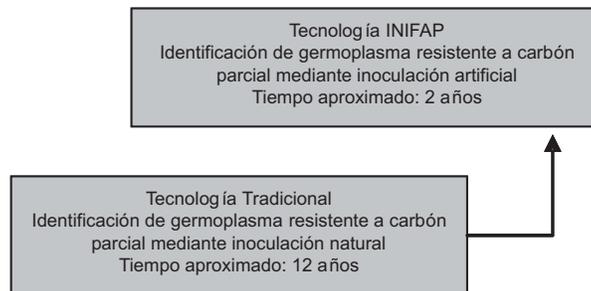
Técnicas de laboratorio y campo para evaluar germoplasma experimental de trigo y triticale para resistencia al carbón parcial

NTEC 8. 2004

Periodo requerido para la identificación de germoplasma resistente a carbón parcial

Ahorro en tiempo

10 años



Costos y fugas

Costo: \$3.1 millones
Fuga: \$9.5 millones

Costo: \$12.6 millones

Ámbito de aplicación



FRIJOL

1. CUANTIFICACIÓN DE COMPUESTOS ANTIOXIDANTES EN FRIJOL COMÚN

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Se identificaron fitoquímicos como el ácido clorogénico, epicatequina y el ácido cumárico, que son compuestos antioxidantes y están relacionados con la prevención de diferentes enfermedades. Asimismo, se identificó a la rutina, un miembro de la familia de los polifenoles. No existían reportes de que este compuesto estuviera presente en frijol común, solo en la soya. Se sabe que la rutina presenta una actividad antioxidante sobresaliente. Por lo tanto, el frijol se convierte en un alimento nutraceutico de mucho interés

3. PROBLEMA A RESOLVER: Se ha demostrado que el frijol común contiene varios fotoquímicos que han sido relacionados con la salud, en particular con la prevención de cáncer, osteoporosis y problemas cardiovasculares. El interés de los componentes (fotoquímicos) responsables de estos efectos se inició con el estudio de la soya. A partir de los estudios realizados en soya, se ha intentado demostrar las bondades del frijol en relación con la prevención de estas enfermedades.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: Basados en los fotoquímicos identificados en la variedad Flor de Junio Marcela, deberá promoverse su producción y consumo.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: Nacional.

6. DISPONIBILIDAD: Esta variedad fue liberada por el INIFAP en 1997 por lo que la semilla está disponible para su explotación y consumo.

7. COSTO ESTIMADO: El cultivo de esta variedad no representa costos adicionales a los de otras variedades comerciales.

8. RESULTADOS ESPERADOS: El consumo de frijol se ha disminuido en los pasados cinco años de 19 a 11 kg por persona por año. Los resultados de este estudio pretenden motivar o reforzar la inclusión del frijol en la dieta diaria, ya que esta leguminosa trae beneficios sobre la salud.

9. IMPACTO POTENCIAL: La promoción del consumo de la variedad de frijol Flor de Junio Marcela puede contribuir en la prevención de diferentes enfermedades en la población mexicana.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: El INIFAP ha publicado dos documentos divulgativos en los que se dan a conocer estos y otros avances en el estudio del frijol, y su relación con la prevención de enfermedades como el cáncer de colon, próstata, seno y osteoporosis, entre otras.

Para mayor información, dirigirse a:

S. Horacio Guzmán Maldonado, Jorge Acosta-Gallegos, Mario González Chavira e Irineo Torres Pacheco.
Km. 6.5 Carretera Celaya-San Miguel Allende
Tel. (461) 611 5323 ext. 113
Fax. (461) 611-5431
Correo-e: sguzman76@hotmail.com
guzman.horacio@inifap.gob.mx



SECRETARÍA DE
AGRICULTURA, GANADERÍA,
DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN | SAGARPA

FICHA TECNOLÓGICA 2004 POR SISTEMA PRODUCTO

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

FRIJOL

Cuantificación de compuestos antioxidantes en frijol común

NTEC 9. 2004

Ámbito de aplicación



ARROZ

1. PAPALOAPAN A-04, VARIEDAD TEMPORALERA DE ARROZ DE GRANO DELGADO

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA. Papaloapan A-04 es una variedad temporalera de grano alargado, delgado y translúcido, con rendimiento de 4.1 t/ha. Es tolerante a *Tagosodes orizicolus*, insecto que daña el follaje de las plantas y favorece la presencia de un complejo de hongos, denominado “fumagina”, así como a piricularia, enfermedad que afecta al follaje y cuello de panícula, causada por el hongo *Magnaporthe grisea*. Es tolerante a las deficiencias de humedad durante la fase vegetativa y moderadamente tolerante en las fases reproductiva y de madurez.

3. PROBLEMAS A RESOLVER. La multilínea Milagro Filipino Depurado se cultiva en toda la superficie arrocera de temporal en Veracruz, Oaxaca y Tabasco; su rendimiento puede reducirse hasta en 100 por ciento cuando ocurren sequías prolongadas, que además favorecen la presencia de plagas y de piricularia, y disminuyen significativamente la calidad molinera del grano.

4. RECOMENDACIÓN PARA SU USO. Papaloapan A-04 es apropiada para sembrarse en condiciones de temporal, preferentemente en suelos de textura arcillosa del área central del Golfo de México. Deben seguirse las prácticas agronómicas recomendadas por el INIFAP para cultivar arroz.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: El cultivar se comporta bien en las regiones arroceras de temporal de Veracruz, Oaxaca y Tabasco, y puede ser usado por productores con cualquier nivel tecnológico.

6. DISPONIBILIDAD. Se dispone de semilla en el Campo Experimental Cotaxtla, para validar su comportamiento comercial con productores cooperantes.

7. COSTO ESTIMADO. El costo de la semilla de esta variedad es similar al de la Milagro Filipino Depurado, por lo que no representa un gasto adicional para el productor.

8. RESULTADOS ESPERADOS. Al utilizar Papaloapan A-04, en condiciones óptimas de precipitación pluvial, se espera un incremento de 11 por ciento en el rendimiento, con respecto a Milagro Filipino Depurado, mientras que cuando la distribución de lluvia es irregular, dicho aumento es de 34 por ciento.

En cuanto a la calidad molinera, la nueva variedad presenta una recuperación de granos pulidos enteros sobre palay de entre 10 y 15 por ciento mayor que la de Milagro Filipino Depurado.

9. IMPACTO POTENCIAL. Los cuatro mil productores arroceros de la región dispondrán de una nueva variedad con mayor tolerancia a la deficiencia de humedad y al ataque de piricularia que Milagro Filipino Depurado, lo que disminuirá los riesgos en la producción de este cereal. Además, se reducirá el uso de agroquímicos y consecuentemente, los costos de producción. La mejor calidad molinera de Papaloapan A-04 beneficiará tanto a los productores como a los industriales.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL. Las siembras de temporal se realizan del 15 de mayo al 30 de junio en los estados de Veracruz y Oaxaca, mientras que en Tabasco, del 30 de mayo al 10 de agosto, periodo coincidente con la sequía intraestival.

Para mayor información, dirigirse a:

MC. Eduardo A. Ayón Ramos
Campo Experimental Cotaxtla
Km 34 carr. Veracruz-Córdoba
Apdo. Postal 429
91700, Veracruz, Ver.
Tels. 01(229)934 83 54 y 934 29 26
Correo-e: ayon.eduardoarnulfo@inifap.gob.mx
Ing. José Luis García Angulo
Campo Experimental Loma Bonita
Apdo. Postal 8
Loma Bonita, Oax.
Tel. y fax: 01 (281) 872 07 88
Correo-e: garcia.jose@inifap.gob.mx
MC. José A. Jiménez Chong
Campo Experimental Huimanguillo
Apdo. Postal 17
86400, Huimanguillo, Tab.
Tel. y fax: 01 (917) 375 05 16
Correo-e: jimenez.josealfredo@inifap.gob.mx



ARROZ

Papaloapan A-04, variedad temporalera de arroz de grano delgado

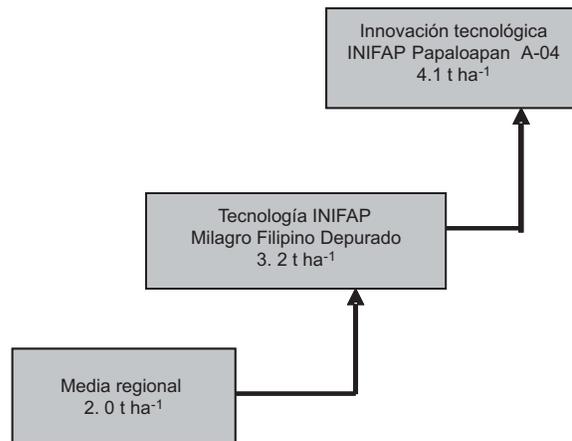
NTEC 10. 2004

Superficie de siembra en Veracruz, Oaxaca y Tabasco: 20 mil hectáreas

Fuga de rendimiento
(toneladas)

2.1

1.2



Producción estimada

Producción: 82 mil ton
Fuga: 42 mil ton

Producción: 64 mil ton
Fuga: 24 mil ton

Producción 40 mil ton

Ámbito de aplicación



Veracruz
Tabasco
Oaxaca

BIOTECNOLOGÍA

1. DESARROLLO DE UN MODELO DE HUELLAS GENÉTICAS PARA PROTECCIÓN DE VARIEDADES MEXICANAS

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Desarrollo de la metodología de huella genética utilizando marcadores moleculares de ácido desoxirribonucleico (ADN) para diferentes especies de cultivos agrícolas.

3. PROBLEMA A RESOLVER: La falta de herramientas modernas en el INIFAP para la obtención de la huella genética con el fin de garantizar la protección de la propiedad intelectual de las nuevas variedades e híbridos que libera, con el fin de prevenir el robo de los mismos.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: Se recomienda un esquema que permita la obtención de la huella genética de todos los materiales liberados o por liberarse de los diferentes programas de fitomejoramiento.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: En todo el país y en todas las especies agrícolas.

6. DISPONIBILIDAD: La disponibilidad es inmediata para todas las especies agrícolas que se trabajan en el INIFAP. La metodología ya está lista para realizarse en las especies de chile, frijol, maíz y garbanzo. En el resto de las especies se necesitan ajustes, en la purificación del ADN.

7. COSTO ESTIMADO: La tecnología tendrá un costo de \$5,000.00 a \$12,000.00, dependiendo de la especie y del material del que se trate.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Obtener las huellas genéticas de todos los genotipos liberados por el INIFAP disponibles en el mercado así como de los que están por liberarse.

9. IMPACTO POTENCIAL: El establecimiento en forma rutinaria del servicio de huellas genéticas en el laboratorio de biotecnología del Campo Experimental Bajío, permitirá al INIFAP y a otras instituciones interesadas, contar con una herramienta moderna de identificación y protección de los materiales que libere al mercado, con fines de resguardar la propiedad intelectual de estos materiales.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: Esta herramienta metodológica de identificación es cada vez más usada en todo el mundo para resolver conflictos de propiedad intelectual en todas las cortes jurídicas.

Para mayor información, dirigirse a:

Dr. Mario M. González Chavira
Investigador de Biotecnología
Campo Experimental Bajío
Km. 6.5 carr. Celaya – San Miguel de Allende
Apdo. Postal 112
C.P. 38000
Tel. y Fax (4) 61 153 23 ext. 112; (4) 61 15431
Correo-e: mgchavira@msn.com



SECRETARÍA DE
AGRICULTURA, GANADERÍA,
DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN | SAGARPA

FICHA TECNOLÓGICA 2004 POR PROGRAMA

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

BIOTECNOLOGÍA

Desarrollo de un modelo de huellas genéticas para protección de variedades mexicanas

NTEC 11. 2004

Ámbito de aplicación



BOVINOS CARNE

1. SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS QUE INCREMENTAN LA EFICIENCIA DE FORRAJES TROPICALES EN PASTOREO

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Consiste en suministrar suplementos alimenticios al ganado que activen la microbiota ruminal para hacer más eficiente el consumo de la fibra de los pastos y mejorar el balance de nutrientes, mejorando considerablemente las ganancias de peso de los animales que basan su alimentación en el pastoreo de las zonas tropicales. Este suplemento está elaborado con sorgo y maíz como fuente de energía; una fuente proteínica a base de soya protegida, pasta de soya, harina de carne de ave y pasta de coco, además de un aditivo que favorece la utilización de la fibra del forraje, basado en ionóforos, probióticos o enzimas fibrolíticas.

3. PROBLEMA A RESOLVER: En las regiones ganaderas tropicales de Oaxaca, se obtiene un bajo rendimiento de carne por hectárea por año (200 kg), principalmente porque el pastoreo se realiza de manera extensiva y sin tecnología. Aunque también existen explotaciones con un buen manejo de los pastizales, las cuales producen en promedio 400 kg por hectárea por año. Este rendimiento podría incrementarse a 700 kg agregando suplementos alimenticios como se describe enseguida.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: Para elaborar el concentrado alimenticio, mezclar cualquiera de las fuentes de energía señaladas arriba, en una cantidad equivalente al 0.25 % del peso vivo promedio de los animales, adicionar 250 gramos de cualquiera de las fuentes de proteína sugeridas y agregarle el aditivo según las indicaciones del fabricante. La mezcla preparada, debe suministrarse diariamente a los animales.

5. AMBITO DE APLICACIÓN: Esta tecnología se generó para las áreas tropicales húmedas del estado de Oaxaca, sin embargo, su aplicación es factible para otras regiones similares del país y por su bajo costo está diseñada para que la usen pequeños y medianos productores.

6. DISPONIBILIDAD: Regionalmente la disponibilidad de los ingredientes para el suplemento se pueden encontrar durante todo el año y en cantidades suficientes.

7. COSTO ESTIMADO: El costo estimado de un kg de la mezcla de ingredientes es de \$2.50. Si se considera que el rendimiento promedio es de 250 gramos de ganancia de peso por cada kilogramo de concentrado alimenticio, se invertirán \$10 para producir 1 kg de carne.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Con esta innovación se incrementa la producción de carne en el trópico bajo condiciones de manejo adecuado de pastizales al pasar de 400 a 700 kg por hectárea por año. Asimismo la engorda se produce en menor tiempo y se obtiene un mejor precio de venta en pie al ofertar animales de media ceba adaptados al alimento y de menor edad para engorda estabulada.

9. IMPACTO POTENCIAL: Esta tecnología puede aplicarse en aproximadamente 300 mil toretes que pastorean en 100 mil hectáreas en el estado de Oaxaca. Al incrementar el rendimiento, de 400 a 700 kg/ha/año, con esta innovación se tendría una producción adicional de 50 toneladas de carne por año.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: Para el uso de la tecnología descrita es necesario contar con el forraje necesario y suficiente para el sustento de los animales en la pradera.

Para mayor información, dirigirse a:

M.Sc. Rubén Cruz Soto
Campo Experimental Matías Romero
Tel. y fax 01 972 63 90118
Correo-e: psmr@prodigy.net.mx
rubencs26@yahoo.com.mx

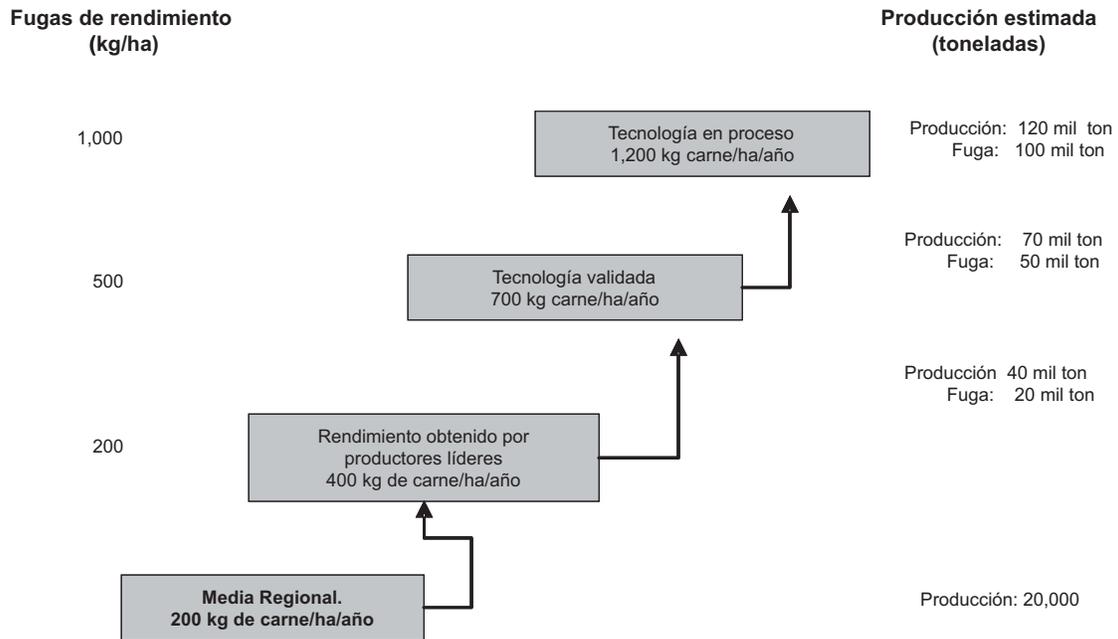


BOVINOS CARNE

Suplementos alimenticios que incrementan la eficiencia de forrajes tropicales en pastoreo

NTEC 12. 2004

Niveles y potenciales de rendimiento



Ámbito de aplicación



100 mil ha. en las regiones
Papaloapan, Istmo y
Costa del Estado de Oaxaca.

OVINOS

1. EL “EFECTO MACHO” MÁS UNA APLICACIÓN DE PROGESTERONA PARA LA RESOLUCIÓN DEL ANESTRO ESTACIONAL EN OVEJAS DE PELO

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Programa de empadre para modificar el concepto tradicional del empadre continuo a través del año, mediante el aislamiento de los machos del rebaño de ovejas (“efecto macho”) más una aplicación de progesterona para la resolución del anestro estacional en ovejas de pelo.

3. PROBLEMA A RESOLVER: Las ovejas de razas de pelo mantenidas en zonas tropicales disminuyen su presentación de estros entre los meses de febrero a junio de manera cíclica. Este fenómeno, denominado como anestro estacional, impide implementar en condiciones normales las estrategias para una reproducción acelerada como la de 1.5 partos por año (3 partos en 2 años), lo que limita el desarrollo de su potencial productivo en esta época del año.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: Algunas condiciones necesarias para el éxito en la aplicación de la tecnología propuesta son: 1) Al menos un mes antes de la fecha programada para el inicio del empadre, los machos deben ser aislados de las ovejas a una distancia mínima de 200 m para evitar el contacto físico, olfativo y visual, hasta el inicio del empadre. 2) Aplicar una inyección de 25 mg de progesterona (Pg) por vía intramuscular, un día antes del empadre y 3) introducir a los machos de manera repentina al rebaño para inducir el efecto macho al momento de iniciar el empadre y realizar un empadre de 35 días durante el período de anestro estacional la reincorporación súbita de los machos al momento de iniciar el empadre. Este tratamiento puede ser implementado en cualquier momento entre los meses de marzo a junio.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: La tecnología propuesta puede ser aplicada en explotaciones de zonas tropicales cuyos rebaños estén conformados por razas ovinas de pelo; asimismo, puede ser utilizada por todos los productores que tengan un mínimo de instalaciones para mantener separados a los machos de las hembras.

6. DISPONIBILIDAD: Las recomendaciones de manejo para la aplicación de la tecnología propuesta esta disponible en el Campo Experimental Mochochá. La tecnología es de fácil adopción. La progesterona se puede adquirir fácilmente en cualquier farmacia veterinaria.

7. COSTO ESTIMADO DE LA TECNOLOGÍA: El costo de la tecnología es bajo: consiste de una inversión de aproximadamente \$200.00 a \$400.00 pesos por concepto instalaciones para mantener aislados a los sementales de las ovejas, mientras que los costos del tratamiento hormonal es de \$3.50 pesos por oveja, por concepto de la aplicación de una dosis única de 25 mg de progesterona. Por el contrario, con el sistema tradicional de empadre continuo no existe un costo de producción, pero el impacto

8. RESULTADOS ESPERADOS: El uso y aplicación de la tecnología propuesta puede incrementar la incidencia de estros en este período de menos del 40% (cifra estimada sin el uso de la tecnología) al 100%, con una tasa de fertilidad del 90% y una prolificidad de 1.4 corderos nacidos por oveja parida, lo que representa un incremento en la cosecha de corderos de poco más del 150% con respecto al manejo tradicional durante el período de anestro. En un rebaño de 100 vientres se esperaría incrementar en 74 el número de corderos producidos en dicho período, al pasar de 52 a 126 corderos, lo que representa un incremento del 142 % en la cosecha de corderos nacidos.

9. IMPACTO POTENCIAL: El impacto económico que representa el incremento en la producción de corderos en esta época del año con el uso de la tecnología propuesta puede llegar a beneficiar a los productores de ovejas de pelo de las regiones tropicales, en sus diversos niveles de inversión o de adopción de tecnología, en donde se involucra un inventario de aproximadamente 900 mil cabezas de este tipo de ovinos.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: Para asegurar que el resultado de la aplicación de la tecnología propuesta sea más efectiva, se recomienda aplicar un programa de manejo sanitario y de alimentación que permita a las ovejas llegar al empadre en una condición corporal adecuada, esto es, ni muy gordas ni muy flacas. Se recomienda proveer al menos un semental fértil por cada 40 hembras en el rebaño, en caso de monta continua, o de celadores en caso de utilizar la monta controlada.

[Para mayor información, dirigirse a:](#)

MC. Manuel Heredia y Aguilar
Campo Experimental Mochochá
Carretera antigua Mérida – Motul km 25
Tel. 01 (9991) 91 3 01 12

Correo electrónico: heredia.manuel@inifap.gob.mx

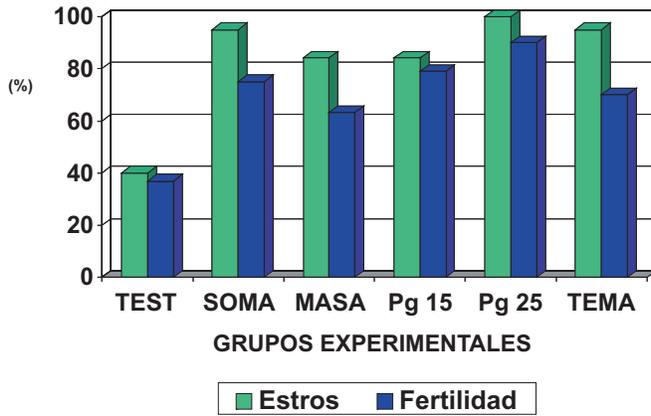


OVINOS

El “efecto macho” más una aplicación de progesterona para la resolución del anestro estacional en ovejas de pelo

NTEC 13. 2004

PRESENTACIÓN DE ESTROS Y FERTILIDAD EN OVEJAS PELIBUEY DURANTE EL PERÍODO DE ANESTRO POR EL EFECTO MACHO



GRUPOS EXPERIMENTALES

- TEST:** Sin uso de la tecnología -parámetros estimados
- SOMA:** Introducción repentina del macho únicamente
- MASA:** Introducción repentina del macho más una suplementación energética con un 30% mayor a sus necesidades de mantenimiento
- Pg 15:** Introducción repentina del macho más una aplicación de 15 mg de progesterona por vía i/m
- Pg 25:** Introducción repentina del macho más una aplicación de 25 mg de progesterona por vía i/m
- TEMA:** Introducción repentina del macho previo a la permanencia de un celador.

Ámbito de aplicación



- Campeche
- Chiapas
- Colima
- Guerrero
- Jalisco
- Michoacán
- Nayarit
- Oaxaca
- Q. Roo
- Tabasco
- Tamaulipas
- Veracruz
- Yucatán

OVINOS

1. ÁRBOLES FORRAJEROS: UNA OPCIÓN AGROFORESTAL PARA LA GANADERÍA OVINA

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: El uso de árboles y arbustos forrajeros en los sistemas de producción de rumiantes que permiten la sostenibilidad de la ganadería ovina en el trópico, al hacerla menos dependiente de insumos externos.

3. PROBLEMA A RESOLVER: El bajo valor nutritivo y de rendimiento en la mayoría de las gramíneas en la época de sequía que reduce la ganancia de peso de los animales hasta en un 60%; además, los costos de producción se incrementan debido a la adquisición de suplementos energéticos y proteicos. En este caso, los forrajes arbóreos permiten obtener adecuadas ganancias de peso y posibilitan hacer una ganadería de menos impacto sobre los recursos naturales.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: El INIFAP cuenta con una lista de 30 especies arbóreas identificadas con potencial forrajero para su uso en la alimentación animal. El forraje arbóreo debe ser suministrado a los ovinos diariamente y debe constituir al menos el 50% de la dieta por día.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: Debido a que las especies arbóreas con potencial forrajero se encuentran en la mayoría de las zonas tropicales de México, la tecnología puede aplicarse en cualquier sistema de producción ovina en trópico y por todo tipo de productores.

6. DISPONIBILIDAD: La tecnología se encuentra disponible en el C.E. Chetumal y puede ser aplicada utilizando una gran diversidad de especies de árboles y arbustos.

7. COSTO ESTIMADO: El costo estimado de 1 kg de materia seca de forraje arbóreo puesto en comedero es de \$ 0.50 en comparación a los \$ 0.90 del kg de materia seca de concentrado.

8. RESULTADOS ESPERADOS: El uso de forraje arbóreo de calidad en la dieta de los animales incrementa la ganancia de peso hasta en un 60% en la época de sequía con respecto a la obtenida con el pasto en monocultivo.

9. IMPACTO POTENCIAL: La utilización de especies forrajeras arbóreas en los sistemas ganaderos permitirá disminuir los costos de producción en la época de seca hasta de un 50%

10. INFORMACIÓN ADICIONAL. SOSA E, PERÉZ D, ZAPATA G. 2002. Valor nutricional de árboles y arbustos forrajeros en Quintana Roo, México.

Para mayor información, dirigirse a:

M.C. Edgar Enrique Sosa Rubio
Campo Experimental Chetumal
Carretera Chetumal – Bacalar Km 25
Tel: 01 083 83 20167
Correo-e: sosa.edgar@inifap.gob.mx

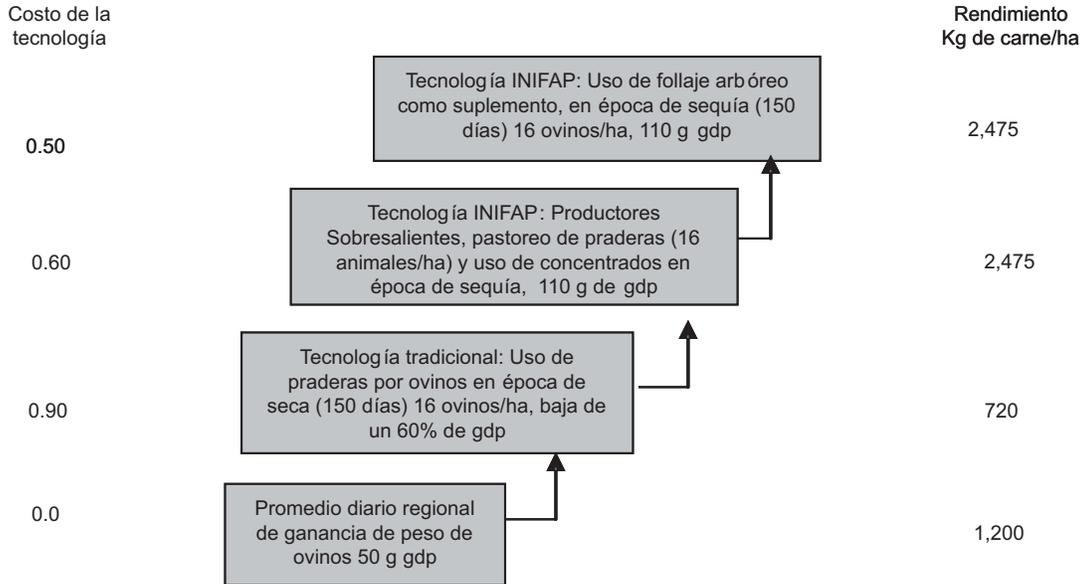


OVINOS

Árboles forrajeros: una opción agroforestal para la ganadería ovina

NTEC 14. 2004

Rendimiento por hectárea (kg carne) con el uso de árboles en la alimentación de ovinos



Ámbito de aplicación



CAPRINOS

1. SUPLEMENTACIÓN NUTRICIONAL PARA FAVORECER LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN CAPRINOS

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Información de conocimiento básico para el desarrollo de un esquema de suplementación nutricional que permita mejorar la eficiencia reproductiva en caprinos, sin alterar sensiblemente los costos de producción.

3. PROBLEMA A RESOLVER: Los sistemas típicos de producción caprina en México, que son de tipo extensivo o semiextensivo, se caracterizan por una alta dependencia del recurso forrajero natural y baja utilización de suplementos alimenticios. Ello determina sus bajos costos de operación y rentabilidad potencial, pero también pérdidas en producción por fallas reproductivas asociadas a subnutrición. El porcentaje de cabras en edad reproductiva gestantes por año en estos sistemas de producción, es comúnmente inferior a 50% siendo que potencialmente podría ser superior al 80%. Asimismo, el promedio de crías nacidas por parto es de menos de 1.6 crías y potencialmente podría mejorarse hasta 1.8 crías. Una parte importante de estas pérdidas en eficiencia reproductiva y por consiguiente productiva se asocia a una inadecuada nutrición. Lo anterior determina que se requiera entonces de esquemas de suplementación nutricional estratégica, que sin alterar sensiblemente los costos de producción incidan directamente sobre eventos fisiológicos específicos que permitan mejorar la eficiencia reproductiva. Una alternativa es a partir de esquemas que favorezcan la secreción-acción de la insulina, debido a los efectos positivos que puede producir esta hormona en el funcionamiento ovárico.

4. RECOMENDACIÓN PARA SU USO: La tecnología aún se encuentra en su fase de desarrollo. Sin embargo, lo que pretende es el desarrollo de un esquema de suplementación nutricional basado en la combinación de productos que promuevan la secreción y el efecto de la hormona insulina. Que, adicionalmente, el esquema nutricional pueda ser aplicado por periodos cortos de tiempo previo al empadre de las hembras caprinas en edad reproductiva.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: Aplicación en sistemas extensivos o semiextensivos de producción caprina en los estados de San Luis Potosí, Oaxaca, Coahuila, Puebla, Zacatecas, Guerrero, Nuevo León, Guanajuato y Querétaro, fundamentalmente. Podría ser de utilidad en aproximadamente 200,000 unidades de producción, beneficiando a igual número de pequeños productores.

6. DISPONIBILIDAD: Hasta el momento se han identificado dos compuestos (cromo metionina y propilénglicol), cuyo uso combinado como suplementos alimenticios promueve una mayor respuesta en secreción de insulina en hembras caprinas. Sin embargo, aún queda por determinar cuales serían los tiempos de aplicación y cantidades necesarias para producir cambios en el funcionamiento ovárico y mejora en la eficiencia reproductiva. Lo anterior, dio pie a la formulación de una nueva serie de acciones de investigación que se encuentran en su fase de desarrollo experimental.

7. COSTO ESTIMADO: No estimable actualmente.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Con la información generada, se pretende plantear estrategias potenciales de suplementación dirigidas a influenciar positivamente el desarrollo folicular y, a partir de ello, la tasa ovulatoria, fertilidad y prolificidad en caprinos, lo cual podrá mejorar la eficiencia económica de caprinocultores.

9. IMPACTO POTENCIAL: No estimable actualmente.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: Por definir.

Para mayor información, dirigirse a:

Dr. Héctor R. Vera Ávila
CENID-Fisiología
Ajuchitlán, Qro. Km. 1 Carr. a Colón
Apartado Postal 1-168
Santiago de Querétaro, Qro. C. P. 76001
Teléfono y fax: (419) 292-0036
Correo-e: vera.hector@inifap.gob.mx



SECRETARÍA DE
AGRICULTURA, GANADERÍA,
DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN | SAGARPA

FICHA TECNOLÓGICA 2004 POR ESPECIE PRODUCTO

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

CAPRINOS

Suplementación nutricional para favorecer la eficiencia reproductiva en caprinos NTEC 15. 2004

Ámbito de aplicación



Agroindustriales

CEBADA

1. NUEVO SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE CEBADA MALTERA QUE AHORRA AGUA Y COSTOS DE PRODUCCIÓN

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: La tecnología de siembra de cebada maltera en surcos de 75 cm a doble hilera para obtener rentabilidad económica, viabilidad ecológica y sostenibilidad en la producción de semilla de calidad por los productores de riego en la región del Bajío.

3. PROBLEMA A RESOLVER: En el estado de Guanajuato se tienen serios problemas con la explotación del manto acuífero, con un déficit en el balance hidráulico subterráneo (diferencia entre extracción y recarga) de 900 millones de m³, lo que ocasiona un abatimiento del nivel freático de 3 a 4 m/año y en algunas áreas del corredor industrial el abatimiento ha llegado hasta 6 m/año. También se presenta el problema de competitividad por el precio de referencia internacional de costo por tonelada de semilla producida (90 \$USD).

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: Las ventajas de la tecnología alternativa de siembra en surcos sobre los sistemas y métodos tradicionales de siembra (melgas y camellones) se menciona a continuación.

- Menor cantidad de semilla por unidad de superficie, en la siembra en surcos que en el sistema tradicional.
- Mejor conducción del agua de riego, aún en terrenos poco nivelados, teniéndose un ahorro en el volumen total de agua aplicado. La reducción del tiempo de riego en surcos repercute en menor consumo de energía eléctrica (caso riego por bombeo).
- Las escardas proporcionan sostén a la planta con lo que se disminuye el grave problema de acame que en el manejo tradicional comúnmente se presenta durante los meses de marzo y abril como resultado de un manejo agronómico inadecuado (altas densidades de población, elevadas dosis de nitrógeno, aplicación de riegos pesados, etc.).

La siembra en surcos es totalmente compatible con los sistemas de labranza reducida y de conservación, ya que se puede sembrar sobre residuos del cultivo anterior necesitando sólo de una aplicación total de herbicida en pre-emergencia. Posteriormente los surcos sirven para regar sin ningún problema. Asimismo, el empleo de la siembra de cebada en surcos posibilita el uso de sistemas de conservación durante el ciclo de cultivo siguiente.

· La implementación del sistema de siembra en surcos no representa grandes modificaciones a las sembradoras convencionales de sorgo o maíz, por ejemplo, para siembras en surcos de 75 cm a doble hilera (distancias entre hileras de 25 cm), sólo se debe cambiar a platos de 5 a 9 orificios con diámetro de 1.07 cm y engranes de 9 picos.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: Esta tecnología se adapta a condiciones del Bajío (Guanajuato, Michoacán, Jalisco y Querétaro).

6. DISPONIBILIDAD: En el Campo Experimental Bajío (INIFAP) se cuenta con la información para la aplicación de esta tecnología en publicaciones.

7. COSTO ESTIMADO: El costo estimado de esta tecnología es de \$947.00 por tonelada y \$5,697 por hectárea.

8. RESULTADOS ESPERADOS: La sustitución del sistema convencional de producción de semilla permitiría incrementar la productividad del agua de la región (0.35 -0.5 kg/m³), para alcanzar niveles de 1.0 a 1.1 kg/m³ en riego superficial. La diferencia numérica entre los volúmenes de agua utilizados en promedio en el sistema tradicional y el sistema en surcos es de 3,424 m³/ha, esto representa un ahorro de 42 por ciento, el cual desde el punto de vista práctico indica que con el volumen destinado para regar 1 ha con el método tradicional, se puede regar 1.7 ha con el sistema en surcos.

9. IMPACTO POTENCIAL: Con la tecnología de siembra en surcos se tiene mayor rendimiento de semilla en 22 por ciento comparado con el sistema tradicional, así como mayor calidad física y fisiológica de la semilla.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL:

Para mayor información, dirigirse a:

M. C. Juan José García Rodríguez
Investigador de Tecnología de semillas
Campo Experimental Bajío
Km. 6.5 carretera Celaya – San Miguel de Allende
Apdo. Postal 112
C.P. 38000
Tel. y fax (4) 61 153 23 ext. 104
Correo-e: garcia.juanjose@inifap.gob.mx

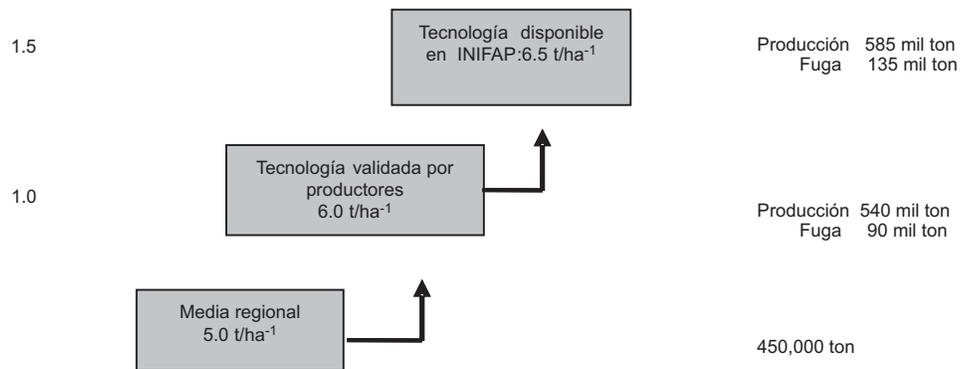


CEBADA

Nuevo sistema de producción de semilla de cebada maltera que ahorra agua y costos de producción NTEC 16. 2004

Fugas de rendimiento
(toneladas)

Producción estimada
(toneladas)



Ámbito de aplicación



AVENA

1. OBSIDIANA, NUEVA VARIEDAD DE AVENA PARA LA PRODUCCIÓN DE GRANO Y FORRAJE EN MÉXICO

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Obsidiana es una nueva variedad de avena para siembras de temporal y riego de alto potencial de rendimiento de grano y forraje (materia seca); su mayor relación grano-paja le permite producir forraje “achicalado” de mayor calidad energética y presenta tolerancia a la roya del tallo, roya de la corona y enfermedades foliares.

3. PROBLEMA A RESOLVER: En los últimos 10 años la superficie sembrada de avena en México se incrementó de 350 mil hectáreas a cerca de 700 mil hectáreas, de las cuales se destinan aproximadamente el 80 por ciento a la producción de forraje. El 100 por ciento de esa superficie se siembra con variedades liberadas durante las décadas de los sesenta a los ochenta por el INIA-INIFAP, que son altamente susceptibles a la roya del tallo y su potencial de rendimiento actual es bajo. Por ejemplo, Chihuahua y Cuauhtémoc liberadas en 1967, son las más frecuentes en las siembras comerciales, y en estas variedades la roya del tallo causa pérdidas en el rendimiento hasta del 50 por ciento (652 kg de grano y 3,591 kg de materia seca).

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: La variedad Obsidiana es alternativa para siembras de temporal y de riego. En temporal responde bien en climas templados húmedos y subhúmedos ubicados en altitudes de aproximadamente 1500 msnm hasta poco más de 3000 msnm y en donde llueve durante el ciclo de cultivo de 300 a 1000 mm. Su siembra se puede realizar desde principios de mayo (partes altas y lluviosas) hasta fines de julio, utilizando de 120 a 140 kg de semilla por hectárea y con una fertilización 40-40-00 de N-P-K. En riego es adecuada utilizando el manejo agronómico tradicional del productor. Por sus características agronómicas, Obsidiana es adecuada para la producción de forraje verde, forraje henificado y para grano. Es recomendable que los productores de avena en las áreas temporales siembren la variedad Obsidiana, para lograr mayor rentabilidad y para impulsar el incremento del área sembrada de un excelente cultivo forrajero alternativo, como lo es la avena.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: Obsidiana se recomienda para siembras de temporal y riego en las diferentes regiones del país en donde se produce avena. En temporal es buena opción en la Mixteca Oaxaqueña, Valles Altos del Centro, El Bajío, Sierra Tarasca, Altos de Jalisco y el Norte-Centro, y en riego se comporta bien en las diferentes áreas productoras durante el ciclo de invierno.

6. DISPONIBILIDAD: La semilla básica de Obsidiana está disponible en el Campo Experimental Valle de México para su compra, para iniciar esquemas de producción de semilla registrada y certificada.

7. COSTO ESTIMADO DE LA TECNOLOGÍA: El costo de la semilla certificada de esta variedad varía desde \$2.5 hasta \$7.0 por kg (\$250.00 a \$700.00 para sembrar una hectárea), dependiendo si la adquiere con subsidio de algún gobierno estatal o si la compra directamente a las empresas productoras de semilla. Este costo es igual al de las variedades comerciales. Los costos de producción por hectárea para la tecnología convencional son de \$2,720.00 y para la tecnología del INIFAP son de \$3,100.00, esto incluye el costo de semilla certificada.

8. RESULTADOS ESPERADOS: En más de 70 ensayos de rendimiento en 12 estados del país, esta variedad rindió en promedio 2.7 t/ha¹ de grano y 9.3 t/ha de forraje. Con la utilización de la variedad Obsidiana se obtendrían \$4,240.00 por hectárea, es decir, \$2,144.00 más que con la variedad Chihuahua.

9. IMPACTO POTENCIA: La siembra de esta variedad permite un incremento en el rendimiento, lo que repercute en mayores beneficios económicos para los productores de grano y forraje que se dedican al cultivo de este cereal. Si se siembran 100,000 ha con esta variedad se obtendrían 140,000 toneladas más de grano ó 207,789 toneladas más de materia seca. Este rendimiento supera en más del 100 por ciento en grano y 23 por ciento en materia seca a la variedad comercial Chihuahua en ambientes de temporal favorables y de riego. Suponiendo que la superficie sembrada con Obsidiana fueran 100 mil ha, el impacto sería de \$214.4 millones de pesos.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: El impacto de la tecnología está en función de su adopción, para lo cual es conveniente involucrar más a las diferentes instancias en la producción de semilla de esta variedad, ya que este insumo es la plataforma para que el productor la utilice.

Para mayor información, dirigirse a:

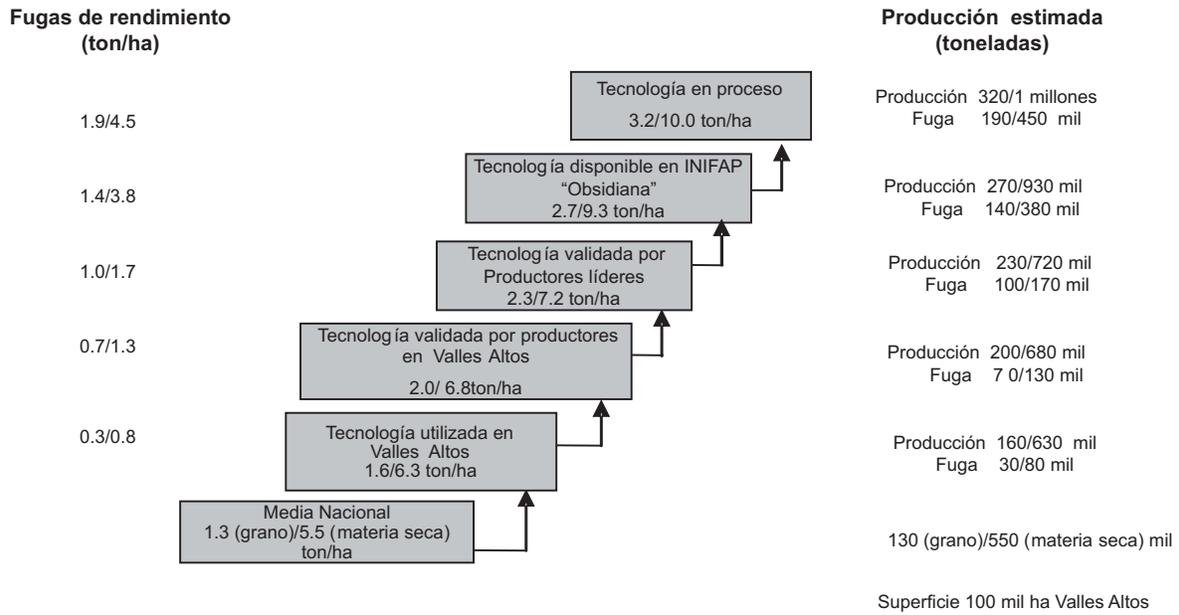
Dr. Eduardo Espitia Rangel, Dr. Héctor Eduardo Villaseñor Mir y Dr. Julio Huerta Espino.
Programa de Cereales
Campo Experimental Valle de México
Apdo. Postal No. 10. C.P. 56120.
Tel. (01 595) 95 4 28 77 Fax. 01(595)95 4 65 28
Correo-e: espitia.eduardo@inifap.gob.mx
hevimir3@yahoo.com.mx



AVENA

Obsidiana, nueva variedad de avena para la producción de forraje y grano en México NTEC 17. 2004

Niveles y potenciales de rendimiento en 100 mil hectáreas



Ámbito de aplicación



Estados productores de avena de temporal y de riego en México:

- | | | | |
|----------|-----------|----------------|------------|
| Oaxaca | Hidalgo | Jalisco | Chihuahua |
| Puebla | D.F. | Zacatecas | Coahuila |
| Tlaxcala | Querétaro | Durango | Guanajuato |
| México | Michoacán | Aguascalientes | Morelos |

SOYA

1. HUASTECA 300, NUEVA VARIEDAD DE SOYA PARA EL TRÓPICO HÚMEDO

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Se generó la variedad de soya Huasteca 300 (línea H88-0930) a partir del cruzamiento de H82-1930 x H80-2535; tiene un tipo de planta de dosel abierto y erecto y hábito de crecimiento indeterminado, ya que 50 por ciento de la altura final la desarrolla después de la floración; tiene pubescencia café y flores color morado. La floración la inicia a los 42 días después de la siembra; tiene un ciclo de 116 días a la madurez fisiológica y desarrolla una altura de planta de 76 cm; la semilla es de color amarillo claro con un peso de 16.22 g/100 semillas; tiene un contenido de aceite de 19.35 por ciento y 35.25 por ciento de proteína; su potencial de rendimiento es de 2,560 kg/ha, el cual supera en 20 por ciento a la variedad testigo Huasteca 200. Esta variedad es de ciclo intermedio con un periodo largo de llenado de grano, que coincide con la época de mayor probabilidad de lluvias de septiembre y octubre, lo que se refleja en mayor potencial de rendimiento. Es tolerante a las principales enfermedades de la soya presentes en el trópico mexicano.

3. PROBLEMA A RESOLVER: Entre los principales problemas que limitan la producción de la soya de temporal en el trópico está la falta de variedades de alta productividad que tengan las características de coincidencia o acoplamiento de la etapa reproductiva del cultivo, con la época de mayor probabilidad de lluvias, además son deseables las características de poca sensibilidad al fotoperiodo corto, y un adecuado crecimiento de planta en un periodo amplio de siembra en el verano. Con el desarrollo de Huasteca 300 se logró mejorar la productividad y las características agronómicas mencionadas.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: Esta variedad debe sembrarse aplicando el paquete tecnológico generado por el INIFAP para la producción de soya en el trópico, tomando en cuenta las siguientes especificaciones: sembrar del 1o. al 31 de julio en surcos a 60 cm de separación y densidades de población de 17 a 18 plantas por metro, lo que equivale a establecer de 280 a 300 mil plantas por hectárea.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: Huasteca 300 tiene adaptación al trópico mexicano (14-22° LN) desde la región sur de Tamaulipas hasta la Costa de Chiapas, en el ciclo primavera-verano; y la pueden sembrar los diferentes tipos de productores, desde tecnificados o agroempresarios hasta los del sector social o de baja inversión, ubicados en esta zona agroecológica del país.

6. DISPONIBILIDAD: La semilla básica de esta nueva variedad de soya se encuentra disponible en el INIFAP-Campo Experimental Sur de Tamaulipas, la cual pueden adquirir los productores en forma particular, las organizaciones de productores y empresas de semillas mediante una solicitud de compra.

7. COSTO ESTIMADO: La semilla certificada de soya de las variedades comerciales actualmente tiene un costo aproximado de \$9.00/kg, lo que representa una inversión de \$540.00/ha por concepto de semilla, el cual es el costo que se espera de la semilla certificada de esta nueva variedad.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Con la aplicación de esta tecnología en los sistemas de producción del trópico de México donde se siembra soya, se espera que los rendimientos unitarios del cultivo se incrementen en un 20 por ciento en relación a las siembras donde se utiliza la variedad Huasteca 200 (testigo).

9. IMPACTO POTENCIA: En 20,000 ha de soya del trópico con una producción media de 1,600 kg/ha se puede incrementar la producción en 20 por ciento con el uso de Huasteca 300, lo que equivale a mejorar los rendimientos unitarios en 320 kg/ha, que significarían ingresos adicionales para los productores de \$960.00/ha. El incremento en la producción unitaria contribuirá a mejorar la rentabilidad del cultivo, ya que esta tecnología no tiene ningún costo adicional a la que se utiliza actualmente.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: Es una variedad apta para condiciones de buen temporal y suelos profundos; para obtener el máximo rendimiento de grano con esta variedad, es importante aplicar el método de siembra que se indica en el punto cuatro.

Para mayor información, dirigirse a:

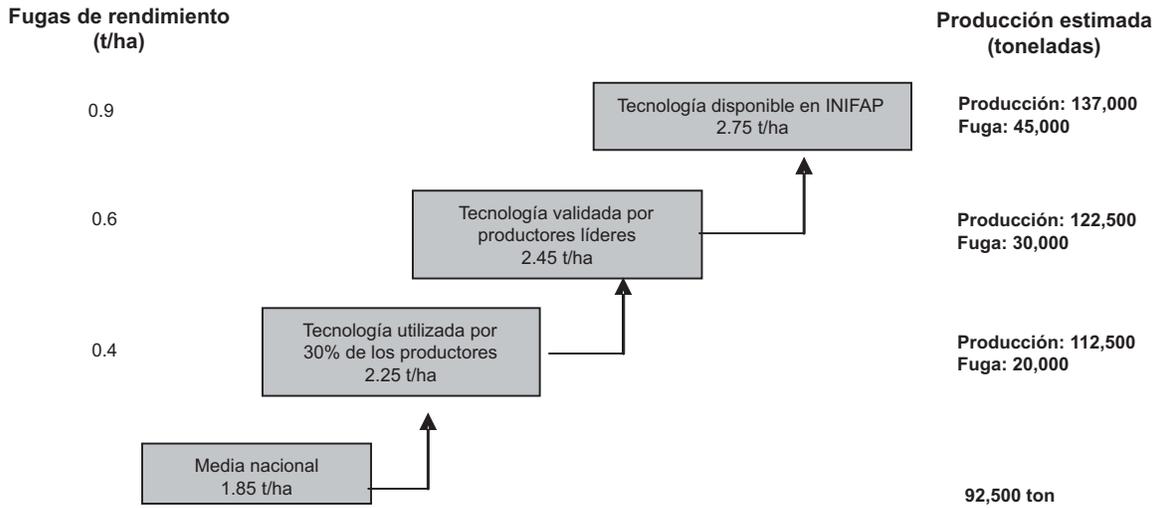
M.C. Nicolás Maldonado Moreno y M.C. Guillermo Ascencio Luciano
Responsable y colaborador del Proyecto Nacional de Investigación de Soya, respectivamente.
INIFAP -Campo Experimental Sur de Tamaulipas
Km. 55 Carretera Tampico-Mante
Apdo. Postal No. 31
CP. 89601 Altamira, Tamps.
Tel. (836) 276-01-68 y fax 276-00-24
Correo-e: maldonado.nicolas@inifap.gob.mx
ascencio.guillermo@inifap.gob.mx



SOYA

Huasteca 300, nueva variedad de soya para el trópico húmedo NTEC 18. 2004

Niveles y potenciales de rendimiento de soya Huasteca 300



Ámbito de aplicación



CANOLA

1. CANOLA, OPCIÓN PARA ÁREAS SEMIÁRIDAS

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Tecnología para producción de canola, la cual incluye, preparación del terreno, variedades, fertilización, manejo del agua de riego y cosecha.

3. PROBLEMA A RESOLVER: La región norte-centro del estado de Coahuila tiene precipitaciones bajas y erráticas, por lo que los cultivos tradicionales no pueden tener éxito bajo condiciones de temporal y se tienen que establecer bajo riego en una pequeña superficie limitada por la disponibilidad de agua. Esa superficie podría incrementarse si se estableciera con canola, debido a que este cultivo tiene menores requerimientos hídricos en comparación con otros del mismo ciclo.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: Preparar el terreno mediante un barbecho de 25 a 30 cm de profundidad. Realizar la siembra durante todo el mes de octubre en surcos a 80 cm de separación, utilizando de 1.5 a 2.0 kg de semilla por hectárea del híbrido Hyola 401. Se recomienda aplicar al momento de la siembra 80 kg de nitrógeno y 60 kg de fósforo por hectárea. Para asegurar una nacencia uniforme se recomienda aplicar el riego de presiembra con una lámina de 25 cm y utilizar dos riegos de auxilio, ambos con láminas de 15 cm; aplicando el primero antes del inicio de ramificación y el segundo en plena floración. Las plagas que se pueden presentar son el gusano trozador, que se controla con 300 g/ha de Lannate 90 PH, y las chinches apestosas y pulgones, que se controlan con 1.35 l/ha de Ometoato. La cosecha debe realizarse cuando las vainas tengan un color café claro y el grano posea entre 12 y 15 por ciento de humedad, utilizando una máquina combinada para cereales.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: El cultivo se desarrolla y produce satisfactoriamente en la región norte-centro del estado de Coahuila, con altitudes de 300 a 700 msnm. También es factible su siembra en el Distrito de Riego 04 del estado de Nuevo León, en la región norte de Tamaulipas y en la región sur de Sonora.

6. DISPONIBILIDAD: El INIFAP-Campo Experimental Zaragoza cuenta con el paquete tecnológico para la producción de canola. La semilla la ofertan las empresas comercializadoras de la región.

7. COSTO ESTIMADO: El costo de producción del cultivo en condiciones de riego es de \$3,000.00 por hectárea, considerando preparación del terreno, semilla, siembra, riegos, fertilizante, escarda y cosecha.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Con esta tecnología se espera obtener un rendimiento de 2.2 toneladas de grano por hectárea y con un ingreso objetivo de \$3,500.00 por tonelada se tendría una relación beneficio/costo de 2.56.

9. IMPACTO POTENCIAL: El área potencial para la siembra de canola en la región norte-centro del estado de Coahuila es de 8,500 hectáreas; superficie representada por 800 productores, los cuales resultarían beneficiados con la siembra de este cultivo debido al buen precio del grano y a la alta demanda que se tiene en el país.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: El ingreso objetivo de \$3,500.00 por tonelada de grano de canola constituye un estímulo más para que este cultivo se considere en la región norte-centro del estado de Coahuila como una buena alternativa de siembra en el ciclo otoño-invierno.

Para mayor información, dirigirse a:

Ing. René A. Silva Sáenz
INIFAP-Campo Experimental Zaragoza
Km. 12 Carretera Zaragoza-Cd. Acuña
Apdo. Postal No. 31
C.P. 26450 Zaragoza, Coahuila
Tel. (01-862) 621-2517
Correo-e: silva.rene@inifap.gob.mx

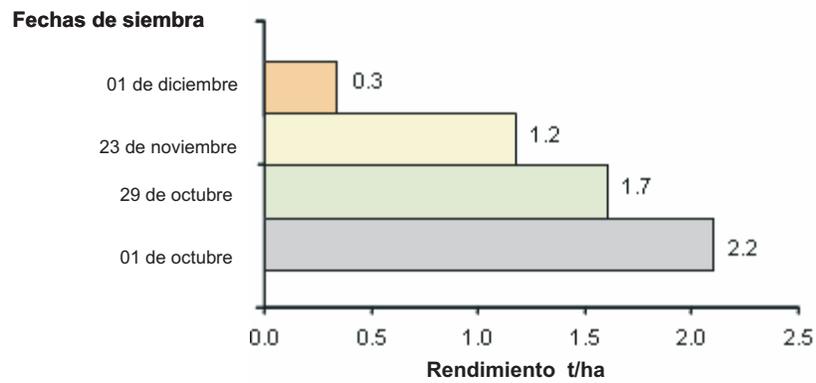


CANOLA

Canola, opción para áreas semiáridas NTEC 19. 2004

CANOLA

NIVELES REALES DE RENDIMIENTO DE CANOLA



Ámbito de aplicación



Principales regiones productoras de canola

- Norte- centro de Coahuila
- Norte de Nuevo León
- Norte de Tamaulipas
- Sur de Sonora

Frutales y Hortalizas

MANGO

1.- METILCICLOPROPENO (1-MCP): UNA NUEVA TECNOLOGÍA PARA EXPORTAR MANGO “KENT” DE EXPORTACIÓN

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: El 1-MCP es un producto que al aplicarse a frutos inmediatamente después de la cosecha y una vez que pasan por el proceso de selección en el empaque, alarga la vida de anaquel y mantiene calidad. El 1-MCP actúa inhibiendo la acción del etileno, lo que retarda la maduración de los frutos de mango Kent permitiendo tolerar transporte marítimo refrigerado por 20 días y proporcionar mayor vida de anaquel a temperatura ambiente en mercado terminal.

3. PROBLEMA A RESOLVER: México es el primer exportador de mango en el mundo. Anualmente se exportan alrededor de 200,000 toneladas de diferentes variedades, incluyendo Kent, que representa 15 por ciento del total exportado. La variedad Kent es muy solicitada por los europeos y japoneses debido a su exquisito sabor de pulpa sin fibra y alto contenido de azúcares. Sin embargo, bajo el manejo actual sólo es posible exportar mango Kent a Europa o Japón vía aérea (con un costo de 6 a 8 dólares por caja). Por vía marítima se requieren de 20 a 24 días de traslado y aún cuando el transporte es refrigerado los frutos llegan en madurez de consumo o sobremaduros, lo que ocasiona dificultades para comercializar y altas pérdidas en mercado terminal.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: El 1-MCP debe aplicarse en frutos de mango Kent a dosis de 300 ppb por un tiempo mínimo de 12 h de exposición mientras se pre-enfría (12 ± 1 °C), verificando que el cuarto frío sea lo más hermético posible.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: Todas las zonas productoras de mango Kent en el país, principalmente Sinaloa, Nayarit, Colima, Jalisco y Michoacán.

6. DISPONIBILIDAD: El 1-MCP fue liberado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos en julio del 2002 y fue autorizado para México a principios de octubre del mismo año. La información está siendo sometida para publicación en la Revista Fitotecnia Mexicana y estará disponible en cuanto sea aceptada como Artículo Científico. En julio del 2004 se imprimió una desplegable técnica, la cual se puso a disposición de los empacadores.

7. COSTO ESTIMADO: 900 dólares por contenedor de 22 toneladas; alrededor de 20 centavos de dólar por caja de 10 libras.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Con la aplicación del 1-MCP es posible exportar mango Kent vía marítima sin menoscabo de calidad y disminuyendo considerablemente costo de flete, ya que logró extender la vida útil del fruto hasta por cinco semanas en refrigeración y de cinco a siete días de anaquel a temperatura ambiente.

9. IMPACTO POTENCIAL: Se prolonga vida postcosecha ya que se logra una semana adicional en refrigeración más cinco a siete días adicionales de vida de anaquel a temperatura ambiente. Se reducen pérdidas postcosecha al disminuir hasta en un 50 por ciento las pérdidas potenciales. Se tiene mayor calidad al disminuir velocidad de ablandamiento de pulpa, pérdida de peso y reducción de tasa de desarrollo de sólidos solubles y color, así como aminoración del daño por antracnosis. Se tiene mayor rentabilidad al disminuir el costo de flete, ya que por vía aérea es de 6 a 8 dólares por caja y por vía marítima solamente 2 dólares por caja.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: El 1-MCP es un gas encapsulado en tabletas que se libera al entrar en contacto con una solución activadora y para realizar su acción requiere de cuartos o contenedores herméticamente sellados. Si los frutos no permanecen bajo esta condición por al menos 12 h, los resultados serán negativos. Una vez que el fruto ha recibido el tratamiento, todas las demás labores de manejo postcosecha pueden continuar haciéndose de manera ordinaria sin que se afecten los resultados.

Para mayor información, dirigirse a:

Dr. Jorge Alberto Osuna García
Investigador Postcosecha de Frutales y Hortalizas
Campo Experimental Santiago Ixcuintla
Km 6.0 entronque Carretera Internacional a Santiago Ixcuintla.
Apdo. postal No. 100.
C.P. 63300 Santiago Ixcuintla, Nayarit.
Tel. y fax (323) 235 07 10
Correo-e: josunaga@tepic.megared.net.mx
osuna.jorgealberto@inifap.gob.mx



MANGO

1.- Metilciclopropeno (1-MCP): una nueva tecnología para exportar mango Kent de exportación

NTEC 20. 2004

POTENCIAL DE LA TECNOLOGÍA

Concepto	Tecnología Tradicional	Nueva Tecnología (1-MCP)
Vida de Anaquel en refrigeración (semanas)	3 a 4	4 a 5
Vida de anaquel a ambiente después de refrigeración (días)	1 a 3	5 a 7
Pérdidas postcosecha potenciales	Hasta un 50%	< 15 %
Costo de flete por caja de 10 lb	6 a 8 dls	2 dls

Ámbito de aplicación



LIMÓN

1. INDUCCIÓN DE LA FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN DE INVIERNO EN LIMÓN MEXICANO

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: La inducción de la floración y fructificación de limón mexicano en la época de invierno a través de la aplicación de biofol, ácido glutámico, urea y ácido giberélico, a dosis de 3.0 l, 0.45 kg, 1 por ciento y 30 gr de i.a/ha⁻¹ respectivamente y disueltos en 500 l de agua durante el mes de septiembre, favorece una mayor rentabilidad y sustentabilidad del cultivo.

3. PROBLEMA A RESOLVER: En México, la producción de limón mexicano se concentra de junio a septiembre, cuando el precio en el mercado es el más bajo. La baja producción durante los meses de noviembre a abril, ocasiona una mayor demanda, lo cual representa un potencial de hacer al cultivo muy rentable. Se desconocen las técnicas o compuestos que estimulen a la floración y producción del limón mexicano en la época de invierno y la respuesta fisiológica de la planta. Con ello se limita la producción, rentabilidad y sostenibilidad del limón mexicano en esa época, así mismo se reduce la seguridad productiva en los mercados nacional e internacional y el consumo per cápita de la población.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: La aplicación de los bioestimulantes y de ácido giberélico a las dosis recomendadas, inducen oportunamente la floración y fructificación, además de que son de baja toxicidad. La respuesta fisiológica de la planta es buena, ya que no requiere de estrés inducido para emitir la floración y fructificación. Es importante que las áreas productoras cuenten con sistemas de riego y se proteja a las flores de los daños de la antracnosis (*Colletotrichum acutatum*), con un manejo del cultivo mediante prácticas agrícolas a un bajo costo.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: Esta tecnología se puede aplicar en el estado de Guerrero, en las zonas de clima cálido seco y alturas menores a los 600 metros sobre el nivel del mar, así como en zonas productoras similares de limón mexicano en el país.

6. DISPONIBILIDAD: Los productos químicos disponibles para inducir la floración en el limón mexicano son: el biofol, la urea, el ácido giberélico y el ácido glutámico; sin embargo, este último no está disponible en el mercado nacional de los agroquímicos.

7. COSTO ESTIMADO: El costo total por hectárea de los cuatro productos es de \$1,545.00; biofol (\$660.00), ácido glutámico (\$800.00), urea (\$30.00) y ácido giberélico (\$55.00).

8. RESULTADOS ESPERADOS: Con las aplicaciones correctas de bioestimulantes y fitohormonas se espera un incremento en el rendimiento de 1000 kg ha⁻¹, con un potencial de venta de 9700 kg ha⁻¹.

9. IMPACTO POTENCIAL: Su aplicación en 7,300 ha aumenta la producción en cuatro toneladas por ha, obteniendo fruta con calidad, peso, tamaño, firmeza, más cantidad de jugo y ácido cítrico; además de alcanzar altos rendimientos y sustentabilidad con la aplicación de los bioestimulantes y ácido giberélico en la inducción floral y producción. Esta tecnología puede contribuir a una mejor programación de la producción y con ello contribuir a un mayor impacto económico que mejore la economía familiar y bienestar de los productores.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: Los bioestimulantes y el ácido giberélico actúan en la fisiología de la floración y fructificación, se pueden aplicar en las diferentes zonas productoras de limón mexicano y cítricos, aún cuando exista alta humedad.

Para mayor información, dirigirse a:

Dr. Rafael Ariza Flores y MC. Rubén Cruzaley Sarabia
Campo Experimental Chilpancingo
Av. Rufo Figueroa s/n
Col. Burócratas
CP. 39090, Chilpancingo, Gro.
Tel. 01-747-4727359
Correo- e: ariza.rafael@inifap.gob.mx
cruzaley.ruben@inifap.gob.mx

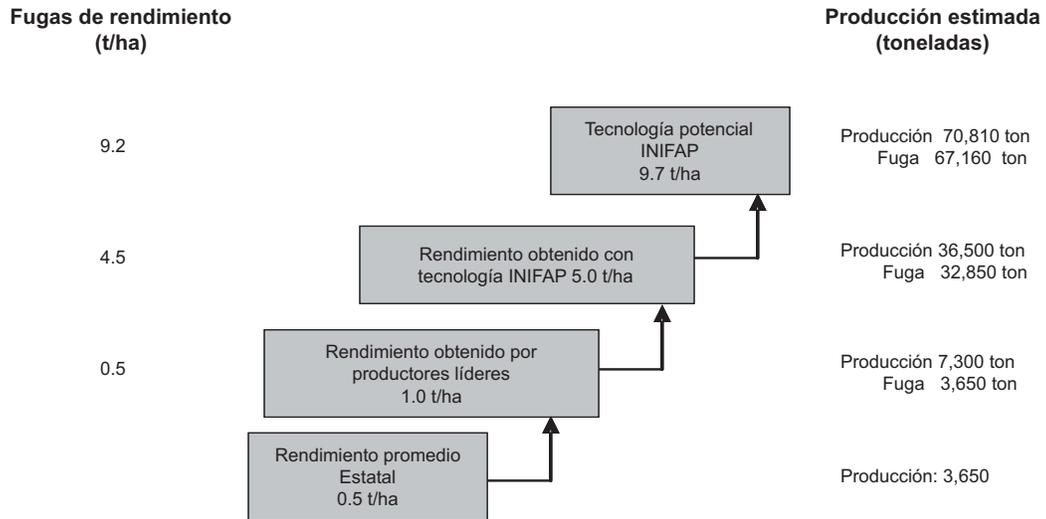


LIMÓN

Inducción de la floración y producción de invierno en limón mexicano

NTEC 21. 2004

Niveles y potenciales de rendimiento de la tecnología



Ámbito de aplicación



VID

1. MANEJO DE LA NUTRICIÓN DURANTE LA BROTAÇÃO

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Consiste en realizar un manejo adecuado de la nutrición durante la postcosecha, prebrotación y brotación de la vid, para contar con un nivel adecuado de nutrición que permita incrementar el potencial de fructificación de la vid.

3. PROBLEMA A RESOLVER: En los viñedos se presentan problemas de fructificación debido a diversos desbalances nutricionales y fisiológicos que se manifiestan como una falta de presencia de racimos durante la brotación, o bien, el aborto o malformación de racimos durante su desarrollo inicial. El potencial fructífero se puede reducir hasta en un 50 por ciento. Por otro lado, el nivel de aborto de racimos puede alcanzar niveles similares. La caída de racimos va acompañado de síntomas similares a una deficiencia de potasio, y se le conoce como “fiebre de primavera”.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: Se recomienda utilizar dosis no mayores de 30 unidades de nitrógeno en postcosecha para no incrementar los niveles de nitrógeno en la planta y provocar necrosis de las yemas. Aplicar la mitad de la dosis dos semanas después de la cosecha y la otra mitad en agosto. En el inicio de la temporada se recomienda iniciar las aplicaciones de nitrógeno hasta que el brote ha alcanzado una longitud de 25 cm, con dosis no mayores de 1.5 kg de N/día, durante un período de 30 días (hasta floración). Esta es una tecnología en la que el fertilizante puede aplicarse a través del sistema de riego presurizado o directamente al suelo.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN ¿: Esta recomendación es para ser usada en el estado de Sonora en las regiones de la Costa de Hermosillo, Pesqueira y Caborca, donde la producción sea forzada a ser precoz.

6. DISPONIBILIDAD: El Campo Experimental Costa de Hermosillo, cuenta con la tecnología y el personal calificado para orientar a los técnicos capacitadores de productores interesados en los programas de fertilización y niveles nutricionales.

7. COSTO ESTIMADO: El implementar esta metodología de fertilización nitrogenada no representa costos adicionales al paquete de manejo de la vid de mesa. Únicamente se recomienda una distribución óptima del nitrógeno durante el desarrollo del cultivo.

8. RESULTADOS ESPERADOS: La época de fertilización en postcosecha presenta un efecto directo en la fructibilidad de las yemas; plantas fertilizadas en junio presentan un 85 por ciento de yemas fructíferas, mientras que las fertilizadas en agosto presentan un 45 por ciento. La dosis también tiene un efecto inverso en la fertilidad de las yemas, el aplicar 100 kg de N en postcosecha reduce la fertilidad de yemas en un 54 por ciento con respecto al testigo. Por otro lado, las plantas que reciben fertilización nitrogenada desde la brotación de las vides reducen la producción de racimos en un 14 por ciento con respecto a las no fertilizadas. Este efecto es por las bajas temperaturas, porque el amonio se acumula hasta alcanzar niveles tóxicos. Las bajas temperaturas incrementan los niveles de calcio, sodio y amonio en los brotes afectados.

9. IMPACTO POTENCIAL: Realizando una adecuada fertilización en postcosecha y evitando la fertilización nitrogenada al inicio de la temporada se puede incrementar el rendimiento potencial de hasta en un 15 por ciento, lo que representa un ingreso de al menos 150 cajas extras por ha, con un ingreso bruto de \$20,000.00 pesos por ha.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: Para el uso de esta tecnología se ha transferido información a los agentes de cambio, en especial con los técnicos de vid de mesa.

Para mayor información, dirigirse a:

MC. Jesús Humberto Núñez Moreno, MC. Guadalupe Osorio Acosta, Dr. Gerardo Martínez Díaz y Dr. Arnulfo Márquez Cervantes

Campo Experimental Costa de Hermosillo. Carretera a Bahía Kino Km. 12.6. Hermosillo, Sonora.

Tel. y fax: (662) 261-00-73

Correo-e: nunez.humberto@inifap.gob.mx



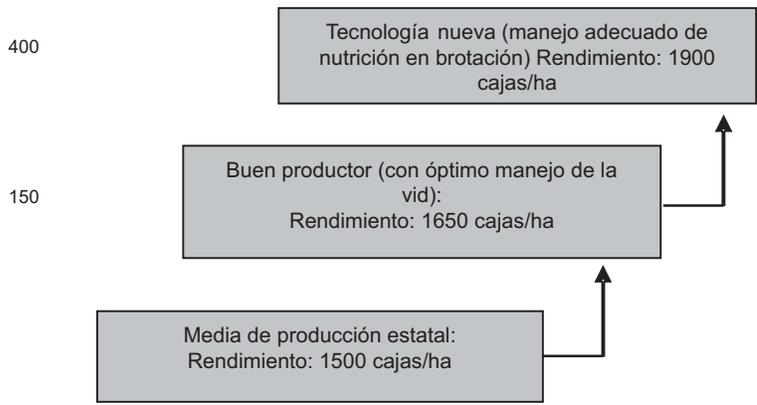
VID

Manejo de la nutrición durante la brotación

NTEC 22. 2004

Brecha estimada en las 14,000 ha de vid en Sonora

Fugas de rendimiento (cajas / ha)



Producción estimada (millones de cajas)

Producción 26.6 mill de cajas
Fuga 5.6 mill de cajas

Producción 23.1 mill de cajas
Fuga 2.1 mill de cajas

Producción: 21 mill de cajas

Ámbito de aplicación



PEPINO

1. PRODUCCIÓN DE PEPINO EUROPEO BAJO INVERNADERO EN SONORA

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Consiste en la producción de pepino bajo condiciones controladas para reducir riesgos climáticos y biológicos; permite programar cosechas de acuerdo a las ventanas de mercado, ser más eficiente en el uso del agua y lograr una mayor calidad e inocuidad de los productos; así como mejorar el control de plagas y enfermedades. Con esta tecnología se aumenta la producción y la rentabilidad.

3. PROBLEMA A RESOLVER: El pepino es afectado por las bajas temperaturas durante el invierno limitando el rendimiento y la oportunidad de cosecha durante esa época del año. Asimismo es afectado por plagas y enfermedades que reducen el potencial de rendimiento y con frecuencia ocasionan pérdidas totales. Además la producción extensiva de pepino requiere altas cantidades de agua, por lo cual el área de producción se reduce en las zonas áridas de México.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: Dos aspectos relevantes en la producción de invernadero son la tecnología altamente especializada y la necesidad de tener asegurado un canal de comercialización de la cosecha. El pepino europeo se desarrolla bien a temperaturas de 26 a 29 °C, humedad relativa de 70-80 por ciento, suelos con buen drenaje y pH de 6.5-7.5. Las variedades Kalunga, Millagon, Imanol y Luxory en siembra directa durante el mes de septiembre pueden llegar a producir alrededor de 6 cajas/m² en el periodo de noviembre a mayo. La densidad de siembra es de 2.5 plantas/m². Las principales labores culturales para el óptimo desarrollo del cultivo consisten en: eliminación de brotes secundarios para dejar un solo tallo y de frutos hasta una altura de 60 cm; las hojas viejas o enfermas se deben suprimir periódicamente, así como los frutos malformados o que nacen en racimos para dejar uno por axila; y por último la labor de sujetar el tallo con hilo de polipropileno (rafia) de un extremo a la zona basal de la planta (sujeto mediante anillas) y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima de la planta. Al tratarse de un cultivo que se desarrolla en el suelo es muy importante mantener un nivel de humedad constante (10-20 centibars) para un desarrollo óptimo del sistema radicular y para la formación y tamaño del fruto. En cuanto a la nutrición cabe destacar la importancia de la relación N/K a lo largo de todo el ciclo de cultivo, que suele ser de 1/0.7 desde el trasplante hasta la cuarta-quinta semana, cambiando a 1/1 hasta el inicio del crecimiento del fruto y posteriormente hasta 1/3. La cosecha generalmente se

realiza cuando los frutos tienen de 28 a 35 cm de longitud (calibre 12, 14 y 16) y de 3/4 a 1(0.340 a 0.454 g) libras de peso. Los frutos se envuelven en plástico para evitar pérdida de consistencia por la pérdida de humedad y se almacenan a temperaturas de 13 °C y 80-90 por ciento de humedad relativa.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: Esta tecnología es para aplicarse en invernaderos de operación manual donde las temperaturas internas se puedan mantener dentro de los rangos apropiados para el desarrollo adecuado del cultivo.

6. DISPONIBILIDAD: El campo Experimental Costa de Hermosillo cuenta con la tecnología y el personal calificado para orientar a los agentes de cambio interesados en asistir a productores en el uso del paquete tecnológico propuesto.

7. COSTO ESTIMADO: Se considera que el costo inicial de inversión para el establecimiento de un invernadero como el requerido por esta tecnología es de 15 dólares/m², con un valor promedio estimado de 60 dólares/m² durante el periodo de producción noviembre a mayo.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Rendimientos de seis cajas/m² de pepino europeo, láminas aproximadas de 70 cm de agua y ahorro de al menos 50 por ciento en el uso y aplicación de plaguicidas comparado con cultivo a cielo abierto.

9. IMPACTO POTENCIAL: Se estima un ingreso bruto de 600,000 dólares/ha, además de la recuperación de los mantos acuíferos, mantener y mejorar el entorno ecológico, reactivación de la economía y mejoramiento del bienestar social al diversificar la actividad agrícola del área.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL:

Para mayor información, dirigirse a:

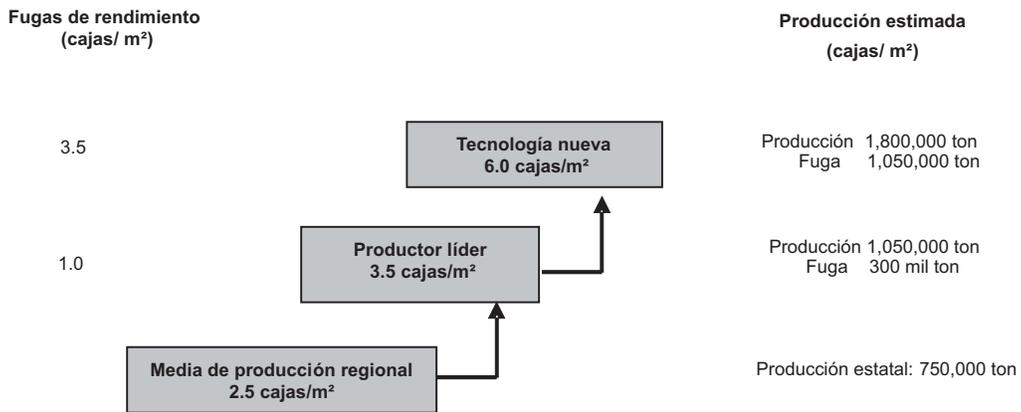
MC. Manuel Chavez Cajigas
Campo Experimental Costa de Hermosillo
Carretera a Bahía de Kino Km. 12.6
Hermosillo, Sonora.
Tel. y fax: (662) 2-61-00-73
Correo-e: chavez.manuel@inifap.gob.mx



PEPINO

Producción de pepino europeo bajo invernadero en Sonora NTEC 23. 2004

Al aplicar la tecnología de horticultura protegida en 30 ha en Sonora



Ámbito de aplicación



CHILE

1. DEMANDA NUTRIMENTAL DE CHILE ANCHO CULTIVADO CON FERTIRRIGACIÓN POR GOTEO

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Determinación de tiempo de aplicación y cantidad de fertilizante a aplicar en el riego por goteo con base en la demanda nutrimental del cultivo de chile ancho, para incrementar el rendimiento del cultivo y la eficiencia del fertilizante.

3. PROBLEMA A RESOLVER: Los bajos rendimientos del cultivo de chile se deben, entre otros factores, a la falta de sincronización entre la demanda nutrimental del cultivo y el suministro del fertilizante durante su ciclo de crecimiento. Por otro lado, los altos requerimientos de labor y de energía para distribuir y recoger las líneas laterales en cada ciclo de cultivo, y el deterioro de las líneas de goteo superficial provocado por la exposición a la radiación solar, animales y maquinaria pesada, restringen la utilización del riego por goteo superficial.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: El cultivo de chile demanda las siguientes cantidades de nutrimentos durante su ciclo de crecimiento: 144, 13, 129, 88 y 21 kg/ha¹ de N, P, K, Ca, Mg y S, respectivamente. Estas cantidades se deben aplicar en el sistema de riego por goteo con la cintilla enterrada a 20 cm de la superficie del suelo.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: En la región del Bajío donde se cultive chile y en parcelas que tengan riego por goteo.

6. DISPONIBILIDAD: Se está trabajando para incorporar esta información en las publicaciones del INIFAP. Sin embargo, los productores interesados pueden consultar directamente al responsable de esta ficha tecnológica.

7. COSTO ESTIMADO: La tecnología no tendrá un costo adicional al que actualmente se tiene, ya que sólo será necesario enterrar la cintilla a 20 cm de la superficie del suelo.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Se espera incrementar los rendimientos comerciales al menos en un 50 por ciento en las regiones del Bajío donde se aplica el goteo superficial.

9. IMPACTO POTENCIAL: La información generada permitirá aumentar rendimientos, disminuir la aplicación de fertilizantes debido a una mayor eficiencia en su aplicación mediante la utilización de la fertirrigación por goteo subsuperficial.

Las tasas de acumulación o extracción nutrimental indican en qué momento se debe de aplicar en mayor o menor cantidad los macronutrimentos y con ello poder acoplar las curvas de demanda y suministro nutrimental del cultivo.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: Se le dará continuidad a este trabajo en cuanto a la eficiencia de recuperación de los fertilizantes aplicados con fertirrigación subsuperficial, con el objetivo de diseñar nuevas tecnologías más eficientes.

Para mayor información, dirigirse a:

Dr. José Luis Aguilar Acuña
Investigador de Fertirrigación
Campo Experimental Bajío
Km. 6.5 carr. Celaya – San Miguel de Allende
Apdo. Postal 112
C.P. 38010
Tel. y Fax (461) 611 5323 ext. 171; (461) 611 5431
Correo-e: jlaguilar_acuna@yahoo.com.mx

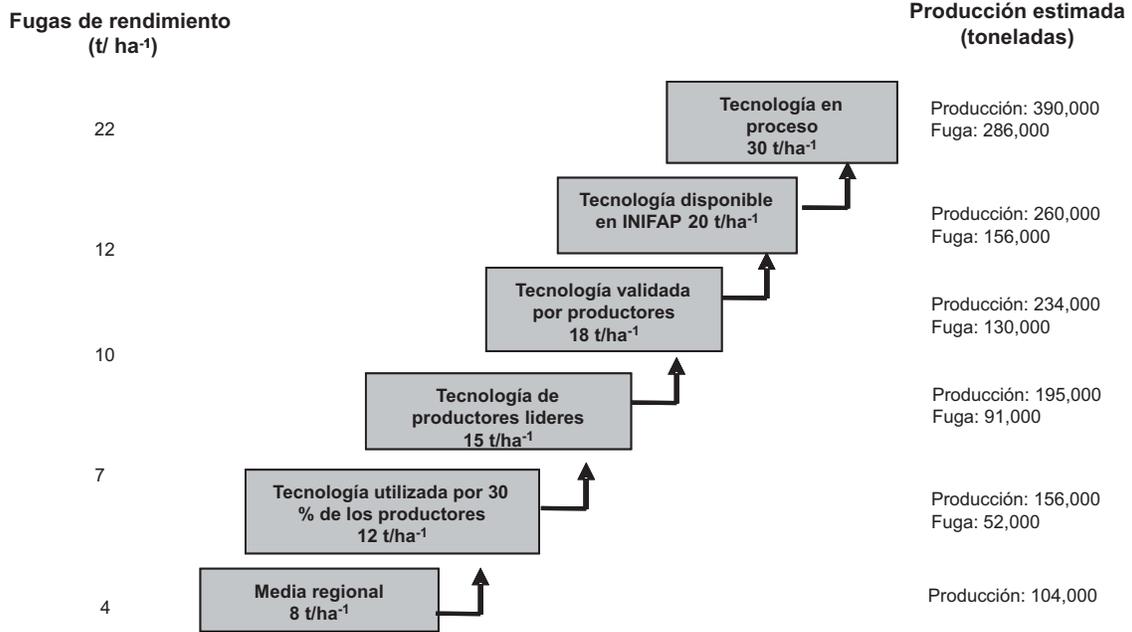


CHILE

Demanda nutrimental de chile ancho cultivado con fertirrigación por goteo

NTEC 24. 2004

Niveles y potenciales de rendimiento en los estados del Bajío productores de chile en 16,000 ha



Ámbito de aplicación



Guanajuato
Querétaro
Michoacán
Jalisco

Apoyo a la Sanidad e Inocuidad

CAFÉ

1. CLONES DE *Coffea canephora* COMO PATRONES PARA INJERTOS CON TOLERANCIA A LA CORCHOSIS DE LA RAÍZ DEL CAFÉ

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Determinación de cuatro clones de la especie *Coffea canephora*, variedad Robusta: INIFAP 97-19, INIFAP 97-10, INIFAP 95-2 e INIFAP 95-4, utilizados como patrones en la injertación con variedades comerciales de *C. arabica*, altamente tolerantes a la corchosis de la raíz.

3. PROBLEMA A RESOLVER: Se pierde anualmente 35 por ciento de plantas de *C. arabica*, debido a la “corchosis”, enfermedad causada por ciertos nematodos, entre ellos *Meloidogyne incognita*, y algunos hongos fitopatógenos de la raíz. El daño puede presentarse en plantas de cualquier edad y cuando ocurre, la producción sólo se sostiene durante dos a tres años; puede evitarse injertando la variedad de interés comercial sobre uno de los cuatro patrones mencionados, con el método de púa terminal llamado “Reyna”.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: Para garantizar la calidad y porcentaje de prendimiento en estos patrones, el injerto de púa terminal se realiza en plantas recién emergidas del almácigo, provenientes de semillas tipo planchuela y se amarra con Parafilm[®], sin usar agroquímicos durante el prendimiento, aplicando las recomendaciones técnicas de fertilización y control de maleza. Durante el período del prendimiento, que dura entre 30 y 45 días, los riegos deben ser más frecuentes.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: Estos patrones pueden utilizarse en viveros comerciales y particulares de cualquier nivel de tecnología y volumen de producción. Su uso es necesario en las áreas cafetaleras afectadas por la corchosis, como la Región Central del estado de Veracruz, y la del Soconusco, Chiapas. Esta innovación tecnológica también puede aplicarse en cualquier región productora de café, una vez confirmada la presencia de la enfermedad.

6. DISPONIBILIDAD: Los patrones tolerantes se están propagando en los Campos Experimentales de Rosario Izapa, Chis., y El Palmar, Ver. El INIFAP podrá proveer estos patrones a partir de 2006.

7. COSTO ESTIMADO: La planta sin injertar se produce a un costo que varía de \$1.70 a \$2.20 y se comercializa de \$2.50 a \$3.50; mientras que la planta injertada producida con esta tecnología tiene un costo que va de \$2.10 a \$3.00 y su valor comercial es de \$5.00 a \$6.00, según la región productora.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Con esta innovación el período productivo de los cafetos se mantiene hasta por 20 años, con un rendimiento de acuerdo a la variedad de *C. arabica* que se utilice como injerto, siendo al menos 20 por ciento superior en relación a la variedad obtenida por semilla; y la sanidad de raíces se conserva hasta en 95 por ciento sin necesidad de plaguicidas.

9. IMPACTO POTENCIAL: Al cubrir la demanda anual en el estado de Veracruz, de 250,000 plantas producidas con esta tecnología, se impacta en los siguientes aspectos: conservación del ambiente al evitar el uso de nematicidas y hacer de la cafecultura un agrosistema sostenible; derrama económica de más de 750 mil pesos anuales por la producción comercial de planta e incremento de mano de obra, que coadyuva en el arraigo de los campesinos.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: Es riesgoso que los productores usen semilla producida de plantas de la variedad Robusta sin seleccionar, pues su condición alógama no asegura la tolerancia en todos sus descendientes. El INIFAP conserva la pureza de los clones tolerantes, propagándolos por estacas enraizadas y cultivo de tejidos.

[Para mayor información, dirigirse a:](#)

MC. Gladis Castillo Ponce
Campo Experimental Xalapa
Km 3.5 Carretera Xalapa-Veracruz
Col. Ánimas (Edificio SAGARPA)
91190, Xalapa, Ver.
Tel. y fax: 01 (228) 812 57 44 y 812 94 41
Correo-e: castillo.gladis@inifap.gob.mx



CAFÉ

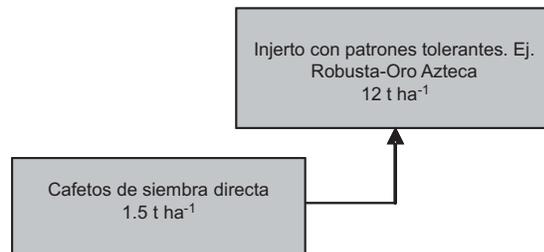
Clones de *Coffea canephora* como patrones para injertos con tolerancia a la corchosis de la raíz del café

NTEC 25. 2004

Niveles y potenciales de rendimiento

Fuga en años de cosecha

17



Estimación de tiempo, producción y fugas

Tiempo de producción: 20 años
Producción anual: 600,000 t
Producción total: 12 millones de t

Fuga anual: 525,000 t
Fuga total: 11'775,000 t

Tiempo de producción: 3 años
Producción anual: 75,000 t
Producción total: 225,000 t

Ámbito de aplicación



NOGAL

1. TECNOLOGÍA PARA EL COMBATE DEL GUSANO BARRENADOR DE LA NUEZ EN LA COSTA DE HERMOSILLO

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Consiste en el seguimiento del desarrollo poblacional de los diferentes estadios del *Acrobasis nuxvorella*, para realizar el combate químico en el momento adecuado y de esta manera evitar daños a la producción, la calidad de nuez y reducir pérdidas económicas en el cultivo de nogal.

3. PROBLEMA A RESOLVER: El gusano barrenador de la nuez (GBN) es una de las plagas más importantes del nogal a nivel mundial. En México se encuentra presente en los estados de Chihuahua, Nuevo León, Durango y Sonora. Las pérdidas estimadas por esta plaga son del 40 por ciento. Sonora es uno de los lugares que habían permanecido libres de esta plaga; sin embargo, fue detectada a partir del 2002 y provocó reducción del 30 por ciento de la producción. A finales del 2003 el GBN estaba presente en más del 70 por ciento de la superficie plantada con nogal pecanero en Sonora.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: El seguimiento del desarrollo del insecto incluye las siguientes recomendaciones: a) Detectar en la Primavera larva hibernante mediante observaciones de presencia de excremento en brotes y presencia de larvas; b) Seleccionar en cada huerto un promedio de 50 a 100 larvas y confinarlas con tela organdil en los mismos brotes, revisar dos veces por semana y contabilizar las pupas. Cuando exista el 50 por ciento de pupas se inicia la acumulación de unidades calor (UC) utilizando temperatura base de 3.3 °C. Cuando se hayan acumulado 365 UC es el momento más apropiado para realizar el control químico.

En otras regiones nogaleras se han realizado conteos para detectar los daños en nuececillas, con el fin de determinar el momento más oportuno para iniciar el combate químico. Este método reportado en la literatura consiste en muestrear 31 árboles, tomando 10 racimos por árbol al azar, y al encontrarse dos racimos con daño de GBN se debe iniciar el combate químico. Control químico. Una vez que se determina el momento más oportuno para el combate químico, se pueden utilizar los insecticidas Lorsban 75 WG en dosis de 1kg/ha o Confirm en dosis de 0.6 l/ha. Se debe usar aspersora terrestre de alto volumen, utilizando aproximadamente 1.800 l de la solución por hectárea.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: La recomendación puede utilizarse en todo el estado de Sonora, en donde se siembran en total 6 mil ha de nogal.

6. DISPONIBILIDAD: El INIFAP en el Campo Experimental de Hermosillo, cuenta con información para impulsar una estrategia de control de la plaga conjuntamente con técnicos de Sanidad Vegetal y asesores de los productores.

7. COSTO ESTIMAD: El costo estimado de la aplicación de esta tecnología es de \$1,500.00 por hectárea por ciclo de cultivo.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Evitar la reducción del rendimiento de nuez. Se estimó que se puede evitar daño en producción equivalente a 200 kg/ha, lo que representa \$5,000.00 por ha considerando el precio de venta de \$25.00 por kg.

9. IMPACTO POTENCIAL: En la actualidad el GBN se reporta en 2,000 ha en la Costa de Hermosillo Sonora, causando pérdidas variables. La aplicación de esta tecnología puede evitar daños de la plaga en 10 por ciento, lo cual representa más de 400 toneladas de fruto, que a un precio de \$25.00 por kg arroja pérdidas aproximadas de 10.0 millones de pesos. Si la plaga invadiera la totalidad de la superficie estatal plantada con nogal, significaría pérdidas de aproximadamente 30.0 millones de pesos.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: Se sugiere consultar las siguientes publicaciones:
García, S. C. 1986. Dinámica de población del barrenador de la nuez. Pub. Esp., N° 23, pp.13-22. Campo Experimental La Laguna – INIFAP. Torreón, Coahuila.
Harris, M. K. y D. A. Dean. 1997. Pecan Pest Management. CD-ROM. Texas A&M University.

Para mayor información, dirigirse a:
MC. Agustín Alberto Fu Castillo, MC. Pedro Francisco Ortega Murrieta y Dr. Urbano Nava Camberos
Campo Experimental Costa de Hermosillo.
Carretera a Bahía Kino Km. 12.6
Hermosillo, Sonora.
Tel. y fax: (662) 2-61-00-73
Correo-e: fu.agustin@inifap.gob.mx



NOGAL

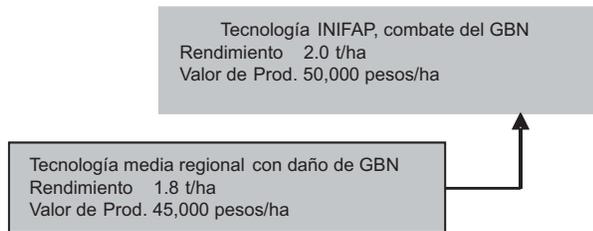
Tecnología para el combate del gusano barrenador de la nuez en la costa de Hermosillo

NTEC 26. 2004

Brecha estimada por daño del GBN en nogal en 2000 ha afectadas en Sonora

Fuga kg/ha

200



Producción y fuga estimada

Producción: 4,000 toneladas
Fuga en producción: 400 toneladas
Valor producción: \$100,000,000 Fuga en ingresos: \$10,000,000

Producción: 3,600 toneladas
Valor producción: \$90,000,000

Ámbito de aplicación



CITRICOS

1. EXTRACCIÓN RÁPIDA DE RNA Y SU USO EN LA DETECCIÓN SIMULTÁNEA DE VIROIDES EN CÍTRICOS

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Se reporta un método simple de extracción del Acido Ribonucleico (RNA) para la detección de viroides de cítricos mediante Reverso Transcripción y Reacción en Cadena de la Polimerasa (RT-PCR). El método consiste en la utilización de cantidades mínimas (250 mg) de tejido y el empleo de polivinilpirrolidona 1% en la solución amortiguadora de extracción. El método de extracción permite la detección confiable y simultánea del viroide exocortis de los cítricos (*Citrus exocortis viroid*), y los viroides pertenecientes a los grupos CVd II y CVd III.

3. PROBLEMAS A RESOLVER: En México es común la ocurrencia de viroides en la mayoría de las plantaciones de naranja dulce, limón persa y mandarina. Para el estudio y detección de viroides de cítricos por métodos moleculares, la obtención de RNA viroidal a partir de tejido infectado es imprescindible, la extracción se realiza rutinariamente mediante diversas variaciones que son lentas y consumen demasiado tiempo, además se requieren grandes cantidades de reactivos, los cuales son costosos y muy peligrosos. Mediante el uso de la técnica de extracción y análisis por RT-PCR optimizada se reduce el tiempo para la detección del viroide de 48 a 8 horas; además de que se reduce el costo al utilizar menor cantidad de reactivos y se puede realizar la detección simultánea de los tres viroides que infectan a los cítricos en México.

4. RECOMENDACIÓN PARA SU USO: La recomendación de uso de esta tecnología esta dirigida a determinar la sanidad de las huertas comerciales de cítricos y establecer la posible relación en la disminución de su producción debido a la infección por viroides. Por otra parte esta tecnología, es de gran ayuda para verificar que los lotes donadores de yemas que proveerán a los viveros para producir las plantas que serán utilizadas en la reconversión de la citricultura nacional, al cambiar del naranjo agrio a patrones resistentes a la enfermedad tristeza de los cítricos, no estén infectadas por viroides y evitar la dispersión y diseminación de estos patógenos que son un grave riesgo para la producción de la citricultura nacional.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y TIPO DE PRODUCTOR: El ámbito de aplicación de esta tecnología se considera prácticamente en todo el territorio nacional donde se siembren los cítricos, ya que tiene injerencia en determinar la sanidad de los lotes donadores de yemas, huertas comerciales; su ámbito de uso también puede ser en los laboratorios de la DGSV a nivel Federal y Estatal, así como en laboratorios particulares acreditados.

6. DISPONIBILIDAD: Las condiciones y características de la metodología de extracción simple de RNA y la detección simultánea de viroides en cítricos se encuentran disponibles en los Informes Técnicos del INIFAP (Campo Experimental Terán), en el artículo científico: Almeyda-León, I.H., Iracheta-Cárdenas, M.M., Orona-Castro, F., Craig, F., y Rocha-Peña, Mario Alberto. 2003. Extracción simple de ácidos nucleicos para la detección de viroides de cítricos mediante RT-PCR. Revista Mexicana de Fitopatología **21**:365-370. En Memorias de Congresos de la Sociedad Mexicana de Fitopatología.

7. COSTO ESTIMADO: El costo estimado de esta tecnología para la detección simultánea de viroides en cítricos es de \$400.00 por muestra analizada. Mientras que el costo comercial para la detección por separado de cada viroide es de aproximadamente \$1,500.00, lo cual representa un ahorro de más de 300% en el costo de la detección.

8. RESULTADOS ESPERADOS: El resultado esperado al utilizar esta metodología indudablemente va dirigido a determinar la sanidad de las huertas comerciales, lotes donadores de yema y viveros, para preservar la sanidad en huertas nuevas evitando la dispersión de la enfermedad en zonas libres al usar yemas de árboles infectados con estos patógenos.

9. IMPACTO POTENCIAL: Con el uso del método de extracción simple de RNA y el diagnóstico simultáneo de viroides se pretende mantener libre de estos patógenos las huertas de cítricos, evitando la diseminación de las enfermedades ocasionadas por estos patógenos y la reducción de la producción, lo cual indudablemente tendrá una injerencia directa en el beneficio económico del productor así como en la generación de empleo de esta industria en las zonas rurales de nuestro país.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL

[Para mayor información dirigirse a:](#)

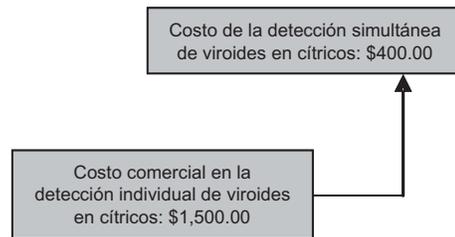
Isidro Humberto Almeyda León
Mario Alberto Rocha Peña
Campo Experimental General Terán
Km 31 Carr. Montemorelos-China
Exhacienda Las Anacuas
CP67400 General Terán, Nuevo León, México
Tel: (81) (83766320)
Fax: (826) (2670539)
Correo-e: almeyda.isidro@inifap.gob.mx



CITRICOS

Extracción rápida de RNA y su uso en la detección simultánea de viroides en cítricos

NTEC 27. 2004



Ámbito de aplicación

Estados productores de cítricos donde se puede aplicar esta tecnología:



- | | |
|------------|-----------------|
| Campeche | San Luis Potosí |
| Chiapas | Sonora |
| Colima | Tabasco |
| Jalisco | Tamaulipas |
| Michoacán | Veracruz |
| Nuevo León | Yucatán |
| Oaxaca | |



INOCUIDAD ALIMENTARIA

1. DETECCIÓN DE *Cryptosporidium parvum* EN ALIMENTOS POR MEDIO DE PCR

2. INOVACIÓN TECNOLÓGICA: Desarrollo de un procedimiento de detección de *Cryptosporidium parvum* por medio de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) cuya sensibilidad y especificidad es de 95 por ciento en alimentos derivados de la industria pecuaria y abastecimientos de agua potable. La tecnología diagnóstica propuesta se basa en utilizar iniciadores de PCR ampliamente validados y comprobados en la literatura y aplicarlos en monitoreos masivos de alimentos y abastecimientos de agua potable en México ya que actualmente no existe un procedimiento semejante aplicado a este propósito.

3. PROBLEMA A RESOLVER: La Criptosporidiasis es una enfermedad parasitaria que afecta a la mayoría de los animales domésticos con alta incidencia en ganado bovino y ovino los cuales a través de sus desechos, pueden contaminar con patógenos los alimentos de consumo humano y mantos freáticos y así al hombre. En un estudio realizado en una comunidad rural de México, se encontró una frecuencia de infección en niños del 7.5 por ciento y se considera que estudios más exhaustivos mostrarían cifras mayores a las reportadas, ya que en poblaciones mexicanas los niños menores a 13 años mostraron una prevalencia de anticuerpos contra *Cryptosporidium parvum* de hasta 89 por ciento. La tecnología propuesta permitiría un mejor control de la criptosporidiosis aportando un procedimiento diagnóstico para agua y alimentos, así como la detección y control de la enfermedad en ganado.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: La técnica debe ser realizada en un laboratorio de diagnóstico que cuente con un termociclador y un técnico capacitado. Puede ser usada para la detección del parásito en productos lácteos, cárnicos y abastecimientos de agua potable, los cuales son susceptibles de contaminarse y de ser monitoreados por el procedimiento de PCR como parte del control de calidad sanitario.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: Puede ser aplicada en todos los estados de la República con industrializadoras de productos lácteos, así como en rastros TIF, carnicerías y redes municipales de aguas potables, para ser usada como parte de la determinación de la calidad sanitaria de los productos alimenticios, ya que *Cryptosporidium parvum* se considera un indicador de contaminación fecal. El sistema diagnóstico aquí propuesto, puede extender su aplicación al estudio de esta enfermedad en la industria ganadera.

6. DISPONIBILIDAD: La tecnología se encuentra disponible en el CENID-PAVET, donde ha sido probada en agua potable y alimentos variados tanto por el personal del CENID-PAVET como por personal científico de otros países, constituyendo un paquete diagnóstico que puede complementarse con capacitación sobre su uso al personal de laboratorio, así como indicaciones sobre el abastecimiento de los insumos necesarios.

7. COSTO ESTIMADO: El costo estimado es de \$30.00 por muestra analizada, lo cual es inferior a la mayoría de los diagnósticos actualmente disponibles.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Se espera mejorar las medidas del control sanitario de los alimentos y agua mediante la aplicación de procedimientos avanzados de monitoreo de patógenos, lo cual repercutirá en una mejora en los parámetros de salud pública y sanidad animal y evitar epidemias.

9. IMPACTO POTENCIAL: La aplicación de la tecnología permitirá conocer la diseminación de la criptosporidiosis entre la población humana a través de la cadena agroalimentaria, lo cual a su vez hará posible ejercer medidas de control que eviten la dispersión de esta enfermedad y epidemias.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: La tecnología propuesta puede ser usada sola o en conjunción con otros procedimientos diagnósticos de patógenos de alimentos, permitiendo ensayos múltiples masivos de bajo costo.

Para mayor información, dirigirse a:

Dr. Estefhan Miranda M.
CENID-Parasitología Veterinaria
Km 11.5 Carr. Fed. Cuernavaca - Cuautla,
Col. Progreso. Jiutepec, Mor.
Tel. 01 (777) 319 2850 ext. 118.
Tel. 01 (777) 319 2850 ext. 118.
Tel. 01 (777) 319 2850 ext. 118.
Fax: 320 - 5544
Correo-e: miranda.estefhan@inifap.gob.mx

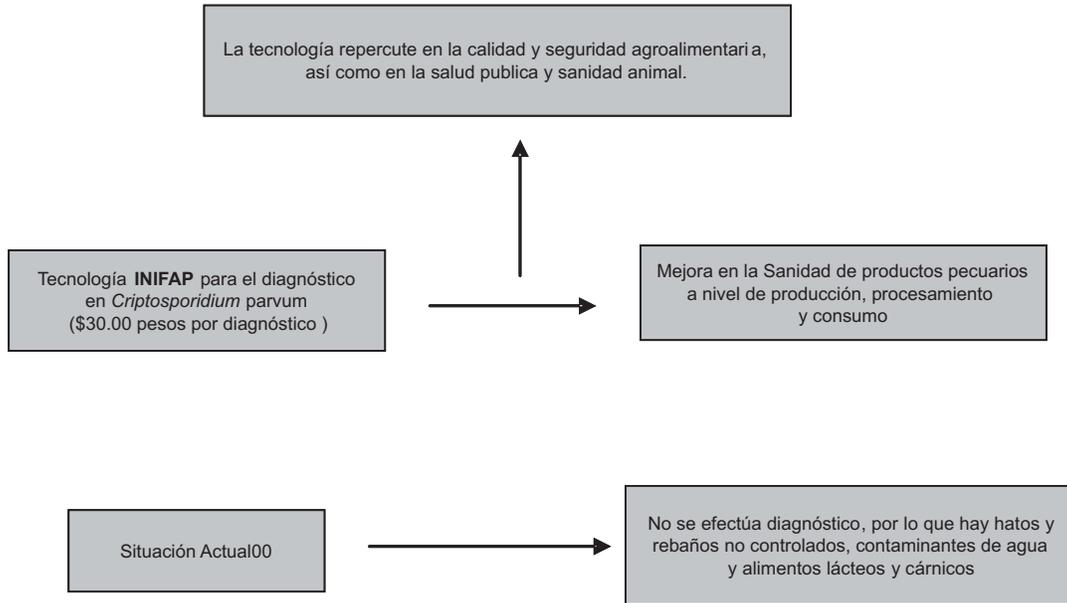


INOCUIDAD ALIMENTARIA

Detección de *Cryptosporidium parvum* en alimentos por medios de PCR

NTEC 28. 2004

IMPACTO



Ámbito de aplicación





INOCUIDAD ALIMENTARIA

1. DETECCIÓN MEDIANTE PCR-MULTIPLEX DE *Escherichia coli* O157:H7 EN MUESTRAS DE CARNE

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Prueba de reacción en cadena de la polimerasa múltiplex (PCR-Múltiplex) para la detección de *E. coli* O157:H7. Mediante un PCR-Múltiplex se detecta secuencias de los genes que codifican el antígeno somático O157 y el antígeno flagelar H7 y con otras verotoxinas VT1, VT2 y *eaeA*, de manera tal que de una forma rápida, sensible y específica se detecta variantes de *E. coli* O157:H7 en muestras de carne.

3. PROBLEMAS A RESOLVER: *E. coli* O157:H7 ha emergido como un patógeno transmitido por alimentos y asociado con enfermedades que se extienden desde diarrea, colitis hemorrágica y síndrome urémico hemolítico. Las técnicas tradicionales de detección de la *E. coli* O157:H7, son de baja eficiencia, esto origina serios problemas de inocuidad en los productos cárnicos, ya que existe el riesgo de comercializar productos altamente contaminados con patógenos, que ponen en riesgo la salud humana. Esta tecnología puede apoyar a los programas de control sanitario, en toda la cadena alimenticia, desde la producción primaria hasta el consumidor. Además, apoyaría a los establecimientos que exportan e importan carne en el control de su proceso; asimismo, con el cumplimiento de las regulaciones establecidas por organismos internacionales.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: El método de PCR Múltiplex descrito puede ser implementado como confirmatorio en apoyo al método microbiológico de rutina para la detección de *E. coli* O157:H7. Puede ser utilizada cuando se requieran resultados rápidos debido a que se pueden obtener en 72 horas, a diferencia del método microbiológico que se obtienen hasta en 7 días

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y TIPO DE PRODUCTOR: A nivel nacional en laboratorios acreditados y/o aprobados que cuenten con equipo y personal para realizar PCR. Todos los productores, importadores y exportadores de alimentos que tengan interés en inocuidad alimentaria

6. DISPONIBILIDAD: Disponer de equipo de laboratorio para PCR y personal capacitado para el desarrollo de la prueba. Además, se requiere campanas de bioseguridad para el manejo del patógeno y contar con los iniciadores, y demás reactivos para llevar a cabo las dos reacciones de PCR Múltiplex.

La tecnología esta disponible en el INIFAP-Nuevo León y en el Comité para el Fomento y Protección Pecuaria del estado de Nuevo León (CFPPNL), A.C.

7. COSTO ESTIMADO: La prueba de PCR incluyendo pre-enriquecimiento de la muestra, extracción de DNA, reacción de PCR y electroforesis; tienen un costo de \$650.00 al público en el CFPPNL, A.C.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Sensibilidad de detección de la prueba de PCR Múltiplex es ≤ 1 UFC/g de muestra, comparado con ≤ 10 UFC/g por el método microbiológico. Rapidez del diagnóstico al poder emitir resultados en un tiempo promedio de 72 h, comparado con 1 semana en aislamiento microbiológico. El costo de la prueba microbiológica es de \$793.50 superior a \$650.00 del PCR Múltiplex

9. IMPACTO POTENCIAL: El PCR Múltiplex es más sensible y específico que el método microbiológico, pudiéndose realizar en menor tiempo permitiendo la emisión de resultados rápidos y eficaces, adaptándose para el análisis de un gran número de muestras. Lo anterior apoyaría la comercialización de productos más seguros para la salud pública.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL.

Para mayor información, dirigirse a:

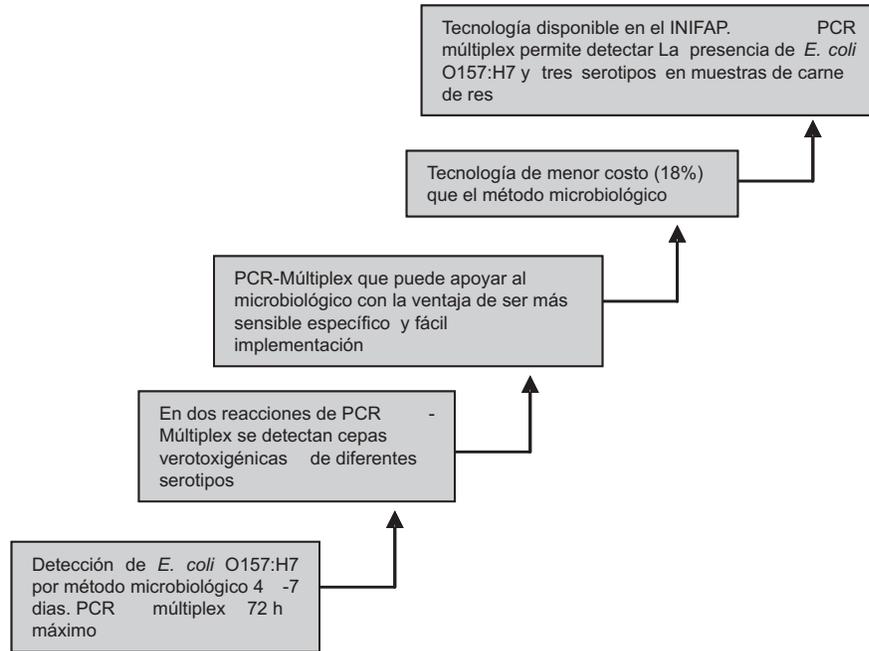
Dr. Alberto Morales Loredó y/o Dra. Genoveva Álvarez Ojeda
INIFAP-Campo Experimental General Terán
Km 31 Carretera Montemorelos-China
General Terán, Nuevo León
Tel/fax (0181) 83 67 44 86 y 87 ext 132
Correo-e: morales.alberto@inifap.gob.mx
alvarez.genoveva@inifap.gob.mx



INOCUIDAD ALIMENTARIA

Detección mediante PCR-Multiplex de *Escherichia coli* O157:h7 en muestras de carne

NTEC 29. 2004



Ámbito de aplicación



Nacional, en laboratorios con equipo para PCR

BOVINOS

1. VACUNACIÓN CONTRA LA ANAPLASMOSIS BOVINA MEDIANTE UN INMUNÓGENO INACTIVADO

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Producción y uso de un inmunógeno inactivado para el control de la anaplasmosis bovina. Es una vacuna homóloga, para su preparación se aísla(n) la(s) cepa(s) del agente *Anaplasma marginale* de la localidad, los microorganismos se reproducen en condiciones de laboratorio para producir la vacuna específica.

3. PROBLEMA A RESOLVER: La anaplasmosis bovina es una enfermedad infecciosa que afecta potencialmente al menos al 70% del ganado en México. Se distribuye en las zonas tropicales y subtropicales en donde existen los vectores del agente, principalmente garrapatas y moscas hematófagas. Las pérdidas asociadas a esta enfermedad incluyen: aborto, disminución de la ganancia de peso y de la producción de leche; además de gastos por medicamentos y servicio médico. Frecuentemente ocurre la muerte de los animales afectados, las compañías aseguradoras consideran que el 25% de las pérdidas totales en animales de registro que se introducen a zonas endémicas son debidas a la anaplasmosis. En ganado especializado en la producción de carne, se ha estimado una disminución de hasta 50 kg de peso corporal cuando no se aplica tratamiento específico oportunamente. Es importante mencionar que en México no existe ninguna vacuna comercial para prevenir esta enfermedad en el ganado bovino.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: Esta vacuna es especialmente útil para aplicar a animales que se movilizan de zonas libres o de baja prevalencia, a zonas endémicas de anaplasmosis. La vacuna debe aplicarse como parte de un programa integral de prevención y control de la enfermedad. Se recomienda vacunar en dos ocasiones con un lapso de 21 días y se debe permitir un período de 21 días más para que la vacuna induzca una respuesta inmunitaria protectora. Los animales vacunados, posteriormente pueden ser liberados al potrero y mantenerse en libre pastoreo.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: Se puede producir vacuna para ganado que se introduzca a los Estados de Morelos, Yucatán, Chiapas y la zona centro de Veracruz. El tipo de productor que puede ser potencialmente usuario es aquel que mantiene un programa de mejora genética, y que por tanto traslada ganado de zonas libres del país o del extranjero a zonas endémicas dentro de los Estados antes mencionados. Potencialmente se puede producir la vacuna para cualquier región o Estado en que exista la enfermedad.

6. DISPONIBILIDAD: La preparación será bajo pedido en acuerdo entre ganaderos o a través de organizaciones de productores y el CENID-PAVET del INIFAP. Para los Estados de Morelos, Veracruz, Yucatán y Chiapas, se dispone de cepas para la preparación de la vacuna cuando sea requerida. Para otros Estados será menester obtener primero aislamientos de los microorganismos.

7. COSTO ESTIMADO: El costo de las dos aplicaciones de la vacuna para lograr los resultados esperados está considerado en \$50 (Cincuenta pesos), considerando la producción de un lote de al menos 1000 dosis.

8. RESULTADOS ESPERADOS: El uso de la vacuna en zonas endémicas puede evitar hasta en 90% la muerte de los animales susceptibles. Asimismo se puede evitar la pérdida de peso estimada hasta en 20% del peso corporal y los costos de tratamiento de los bovinos enfermos.

9. IMPACTO POTENCIAL: Animales genéticamente más productivos podrán ser llevados de zonas libres a zonas endémicas. Se eliminarán gastos asociados a la enfermedad, tales como tratamientos que pueden ascender hasta \$500 (Quinientos pesos) por cada animal afectado. Además de la pérdida de peso, la baja en la producción láctea, abortos y la muerte de animales. El uso de tales recursos pueden ser aplicados en la mejora de los hatos de bajo rendimiento. De manera que se podrán reducir costos de producción y se coadyuvará en el mantenimiento de la salud animal.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: Al solicitar la preparación de la vacuna se debe elaborar un programa estructurado para la prevención y/o control de la enfermedad.

Para mayor información dirigirse a:

Dr. Sergio D. Rodríguez Camarillo
CENID-PAVET, A.P. 206, CIVAC, Jiutepec, Mor.
Tel. y fax (777) 3192848; 3205544
Correo-e: rodriguez.sergio@inifap.gob.mx

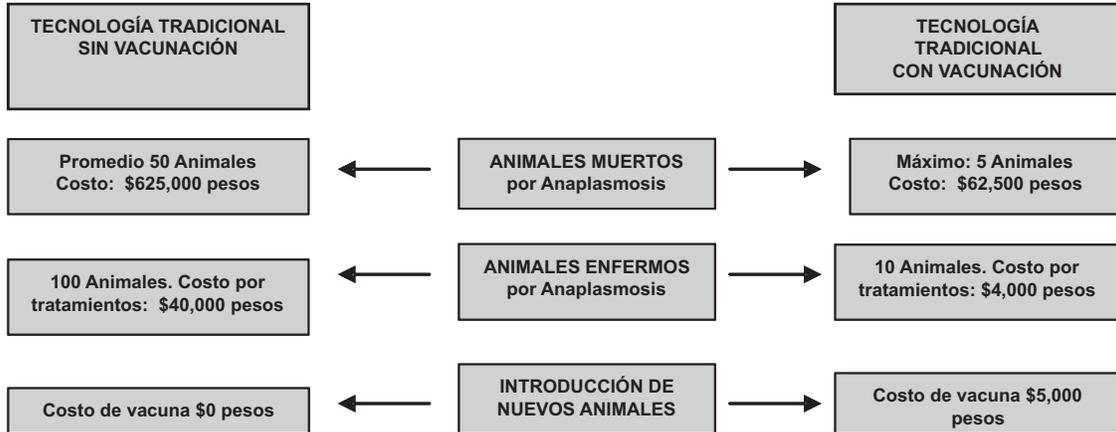


BOVINOS

Vacunación contra la anaplasmosis bovina mediante un inmunógeno inactivado

NTEC 30. 2004

Introducción de 100 animales de zonas libres a zonas endémicas de anaplasmosis



Ámbito de aplicación



BOVINOS

1. PURIFICACIÓN DE FASES INFECTANTES DE *Babesia bigemina*

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Metodología de proceso, desarrollada en el laboratorio de babesiosis del CENID-Parasitología Veterinaria (CENID-PAVET) del INIFAP. Incluye el aislamiento y la purificación de fases infectantes del parásito *Babesia bigemina* a partir de ninfas de garrapatas *Boophilus microplus*. El principio del procedimiento es la formación del gradiente de densidad por centrifugación y el reconocimiento de la zona en que se localiza la fase infectante de *Babesia bigemina*.

3. PROBLEMA A RESOLVER: La babesiosis bovina es una enfermedad infecciosa transmitida por garrapatas que afecta al ganado localizado en las regiones tropicales de México. Como vacuna se utilizan parásitos vivos atenuados, desarrollados en los glóbulos rojos del ganado, derivados de condiciones *in vitro*. Una alternativa es la obtención de la fase infectante llamada esporozoito (**E**), que es inyectada por la garrapata al bovino al alimentarse sobre éste. Este estadio infectante no se ha utilizado por el escaso conocimiento de su desarrollo en las garrapatas, el reducido número presente en las mismas, y especialmente debido a la carencia de procedimientos estandarizados para su obtención y purificación. Se sabe que se desarrolla en las glándulas salivales de la garrapata; lo que justifica la necesidad de desarrollar una técnica que permita obtener cantidades suficientes de parásitos, para estudios inmunológicos y moleculares que faciliten el desarrollo y diseño de una mejor vacuna contra la babesiosis bovina.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: Esta técnica es adecuada para ser utilizada en laboratorios de investigación y de producción de vacunas. Particularmente podría ser útil para el diseño de vacunas recombinantes contra la babesiosis bovina. También, la purificación de las fases infectantes es una fuente de antígeno para realizar el diagnóstico de la babesiosis, utilizando la técnica de inmunofluorescencia.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: Este proceso puede ser utilizado esencialmente por instituciones que poseen infraestructura y un nivel técnico, donde se puedan realizar; la identificación de esporozoitos, su valoración biológica, y la producción de anticuerpos monoclonales. No es posible la utilización de la metodología directamente por productores de ganado. Sin embargo, la utilización de este material puede facilitar el diseño de vacunas, para que posteriormente los productores de ganado obtengan ventaja directa con el uso de vacunas que induzcan un estado inmunitario adecuado en los bovinos susceptibles.

6. DISPONIBILIDAD: La tecnología puede ser obtenida en el Laboratorio de Hemoprotozoarios del CENID-PAVET del INIFAP en Jiutepec, Morelos.

7. COSTO ESTIMADO: El costo del proceso para obtener la fase infectante objeto de la separación y purificación, dependerá directamente de la continuidad del proceso. Esto significa que el mantener los recursos animales y de laboratorio para producir varios lotes, reduce significativamente el costo. En suma, la producción exclusiva de un lote puede tener un costo de \$10,000 (diez mil pesos).

8. RESULTADOS ESPERADOS: Con la separación y purificación de esporozoitos habrá disponibilidad de parásitos a partir de garrapatas infectadas. Lo que se facilitará el desarrollo de una vacuna recombinante que permita bloquear la infección primaria de esporozoitos a los bovinos para prevenirlos de la enfermedad. Además, se producirá material para elaborar antígeno para el diagnóstico de la babesiosis, así como contar con material que permita continuar con los programas de investigación sobre la prevención y control de la enfermedad.

9. IMPACTO POTENCIAL: Se podrán disminuir tiempo y costo en la producción de los esporozoitos necesarios para desarrollar alternativas de investigación en la producción de reactivos de diagnóstico y/o vacunas contra la babesiosis bovina, lo cual redundará en mejorar la producción ganadera en las regiones tropicales.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: El usuario debe ser preparado o capacitado por personal especializado del laboratorio de babesiosis del CENID-PAVET para aplicación de la tecnología desarrollada

Para mayor información, dirigirse a:

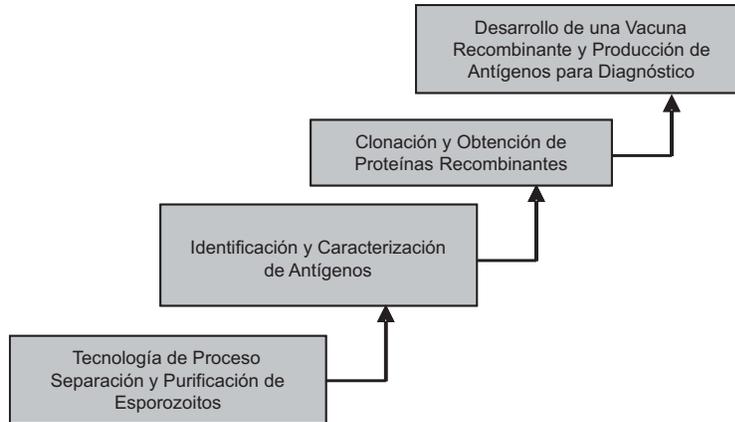
Juan J. Mosqueda Gualito, J. Antonio Álvarez Martínez y
Julio V. Figueroa Millán
CENID-PAVET, A. P. 206, CIVAC, Jiutepec, Mor.
C. P. 62550
Tel. y fax (777) 319-2848
Correo-el: mosqueda.juanjoel@infiap.gob.mx
alvarez.jesus@inifap.gob.mx
figueroa.julio@inifap.gob.mx



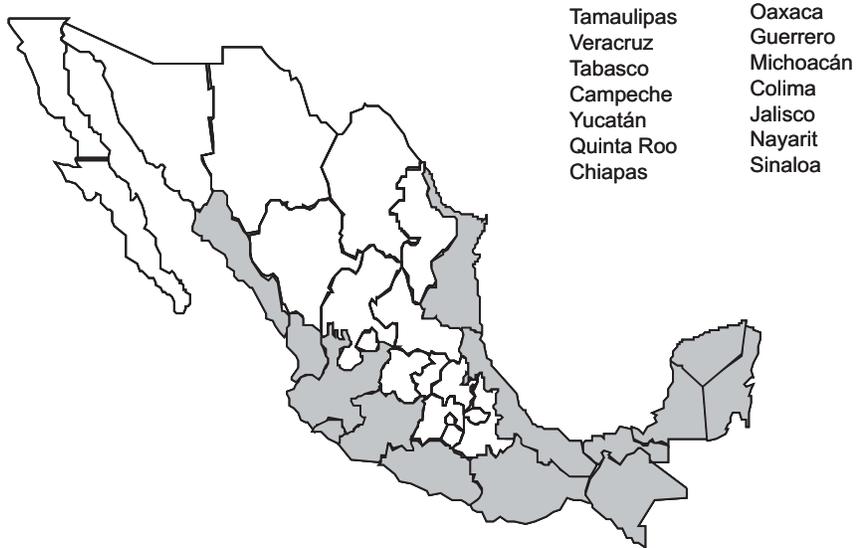
BOVINOS

Purificación de fases infectantes de *babesia bigemina*

NTEC 31. 2004



Ámbito de aplicación:



OVINOS

1. CONTROL BIOLÓGICO DE LAS NEMATODOSIS GASTROENTÉRICAS DE OVINOS

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Es un método de control de las nematodosis gastroentéricas que utiliza una cepa mexicana del hongo *Duddingtonia flagrans*. Se aprovecha el hecho de que estos hongos, son un enemigo natural de los parásitos en la pradera. En esta tecnología se realiza el aislamiento de los hongos y se elabora un biopreparado mezclado con alimento. Al ser consumido por los ovinos se puede disminuir la población de larvas de nematodos gastrointestinales en los potreros, lo que puede resultar en una reducción en las re-infestaciones del ganado, y así una menor carga parasitaria en los animales mantenidos en pastoreo..

3. PROBLEMA A RESOLVER: Los nematodos gastroentéricos ocasionan en los ovinos pérdidas de peso, retraso en el crecimiento, e incluso la muerte. El procedimiento de control más utilizado es la aplicación de antiparasitarios. Sin embargo, su uso inadecuado ha inducido la aparición del fenómeno de resistencia en contra de tales productos, además del alto costo que significa para el productor la adquisición de los mismos.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: Inicialmente es necesario efectuar un diagnóstico parasitológico de la zona a través de técnicas coproparasitoscópicas, considerando obtener información sobre el tipo y frecuencia de los desparasitantes utilizados. Esto exige un programa de difundir entre los productores la necesidad de colaboración para establecer un programa estructurado de control de las parasitosis. La cantidad o concentración de hongos se estima en relación con el peso corporal de los ovinos, por lo que uno de los requerimientos básicos es el pesaje periódico antes de hacer la administración de los hongos con el alimento. El biopreparado se deberá ofrecer a los animales durante los meses de mayor eliminación de huevos en las heces, con base en el estudio de diagnóstico. De esta manera se podrá hacer una utilización racional de desparasitantes convencionales, los cuales, podrían incluso potenciar el efecto del tratamiento biológico. Así se combatirá a los parásitos de los animales interna y externamente, para eliminarlos de los pastizales. Es importante no permitir que animales infectados que no reciban el tratamiento se mezclen con animales a los que se ha administrado el biopreparado con hongos, debido a que el área podría contaminarse nuevamente. La aplicación de futuros tratamientos quedará restringida a animales que ingresen al rebaño o bien a aquellos animales que muestren una alza en la carga parasitaria al realizar las pruebas coproparasitoscópicas correspondientes.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: La presente investigación mostró un efecto benéfico en la reducción parasitaria en ovinos en pastoreo en un clima frío, por lo que en sistemas ovinos de producción bajo condiciones climáticas similares se sugiere muestren resultados favorables en el control de los parásitos gastrointestinales.

6. DISPONIBILIDAD: Esta tecnología se encuentra disponible en el CENID-PAVET. En cualquier situación de solicitud del producto se deberá hacer una planificación para la producción a la escala requerida.

7. COSTO ESTIMADO: El costo por tratamiento con los hongos para un animal con peso de 20 kg se ha estimado en \$2.00 (dos pesos) considerando una aplicación semanal, durante los cinco meses de mayor riesgo de infestación parasitaria; lo que representa \$42.00 (cuarenta y dos pesos).

8. RESULTADOS ESPERADOS: Con la utilización de los hongos nematófagos durante tres ciclos continuos de producción, se disminuyen las cargas parasitarias entre un 60-70%. De esta manera se puede reducir el costo de producción al restringirse el uso de productos químicos desparasitantes; además se mantendría la ganancia de peso acorde con la etapa reproductiva de los animales y se evitarían los efectos en la salud de los animales asociados a las parasitosis.

9. IMPACTO POTENCIAL: La tecnología desarrollada podrá reducir la población parasitaria, los costos de producción y el uso de químicos antihelmínticos, evitando los riesgos de una contaminación ambiental y reduciendo o previniendo el fenómeno de resistencia de los parásitos hacia los productos químicos.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: La aplicación de la presente metodología debe considerar la zona en que se localicen los rebaños, el tipo de animales y el sistema de manejo que se aplica. En rebaños tratados se sugiere mantener vigilancia con la realización periódica de exámenes coproparasitoscópicos.

Para mayor información, dirigirse a:

Pedro Mendoza de Gives.
CENID-Parasitología Veterinaria
Apartado Postal 206, CIVAC, Jiutepec, Mor.
Tel: (777) 319-2850
Fax: (777) 320-5544
Correo-e: mendoza.pedro@inifap.gob.mx

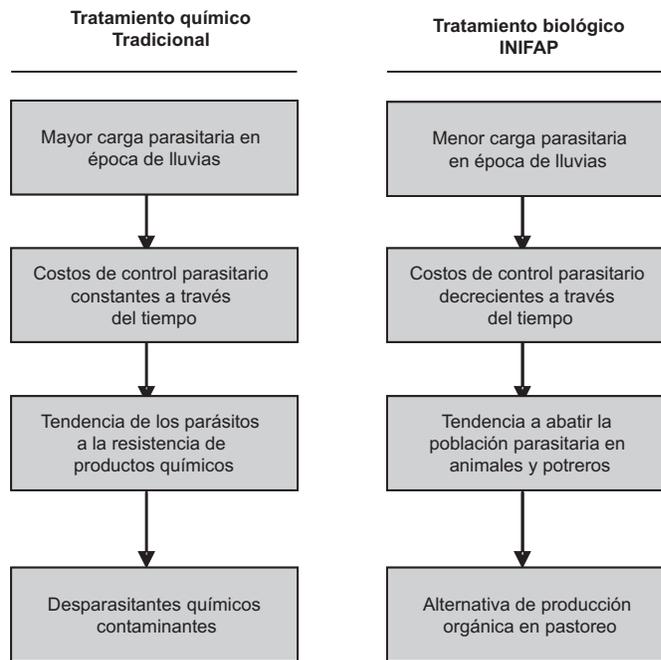


OVINOS

Control biológico de las nematodosis gastroentéricas de ovinos

NTEC 32. 2004

Control biológico de nematodosis en ovinos



Ámbito de aplicación



Zonas de mayor distribución de nematodos gastroentéricos en el país con potencial aplicación de la tecnología.

- | | |
|------------|----------|
| Tamaulipas | Veracruz |
| Nayarit | Puebla |
| Zacatecas | Guerrero |
| Michoacán | Oaxaca |
| Hidalgo | Tabasco |
| Morelos | Chiapas |
| Tlaxcala | Yucatán |

CERDOS

1. PRÁCTICAS PARA REDUCIR LA EXCRECIÓN DE NITRÓGENO Y LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Tecnologías eficientes de colección, almacenamiento, tratamiento y reciclaje de productos residuales (PR) en la agricultura. En cada granja se deben identificar los factores considerados de riesgo potencial de contaminación y en cada uno de ellos adoptar medidas correctivas:

* Análisis de los índices productivos para identificar posibles fallas en el manejo de los animales: los factores que mayor influencia tienen en la excreción de nitrógeno son las fallas reproductivas y retrasos en el tiempo de engorda.

* Determinación de la composición de los alimentos y evaluación de la eficiencia de los sistemas de alimentación para conocer los niveles de provisión de nitrógeno y condiciones en el manejo alimenticio que influyen en el desperdicio de nutrientes.

* Selección de los métodos de colección y almacenamiento de PR más apropiados para evitar la pérdida de nitrógeno por volatilización o arrastre; de preferencia, la colección de PR sólidos se debe hacer en forma manual y protegerse de los rayos solares y la lluvia durante el almacenamiento.

3. PROBLEMA A RESOLVER: La explotación de cerdos conlleva la eliminación de PR; compuestos principalmente por heces y orina. En zonas con alta densidad de cerdos explotados bajo condiciones de producción intensivas, los PR provenientes de las granjas representan un riesgo potencial para el ambiente debido a la presencia de altos niveles de contaminantes, como el nitrógeno, fósforo y otros minerales. Cuando los PR son desechados sin tratamiento previo se acumulan en el ambiente, alterando las características de los suelos de cultivo y las aguas superficiales y subterráneas. Lo que además de producir reducciones en la producción de alimentos, puede provocar daños en la salud humana. Las fallas más comunes en los sistemas de tratamiento de PR son de diseño o de capacidad, y en ambos casos se relacionan con el costo de mantenimiento.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: Para la selección de métodos se deben considerar factores como: tamaño de la granja, disponibilidad de agua para limpieza y disponibilidad de terrenos de cultivo.

* Se deben seleccionar las tecnologías más factibles económicamente y diseñarlas de acuerdo al destino final que se busca para los PR; la capacidad del sistema estará en función de la cantidad de PR producidos por día y la frecuencia de uso.

* Previo al uso de los PR en terrenos de cultivo, se debe realizar una estimación de la cantidad de nitrógeno, y otros minerales como el fósforo, para determinar la dosis por hectárea y el nivel de complementación con fertilizantes inorgánicos, para mantener rendimientos agrícolas favorables. * Los PR se deben distribuir homogéneamente en el terreno e integrarlos inmediatamente al suelo para evitar su pérdida por volatilización o arrastre.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: Nacional, principalmente en los estados de Guanajuato, Michoacán y Jalisco. Puede aplicarse en granjas de tamaño pequeño, mediano y grande de tipo tecnificado y semi-tecnificado.

6. DISPONIBILIDAD: La tecnología se encuentra disponible como un manual sobre buenas prácticas de producción de cerdos, en el Centro Nacional de Investigaciones en Fisiología y Mejoramiento Animal, en el km 1 de la carretera Ajuchitlán - Colón, Querétaro. El INIFAP ha realizado investigaciones de campo para evaluar la eficiencia en la mayoría de las técnicas disponibles y ha realizado investigación documental para sustentar científicamente estas tecnologías, además de la capacitación técnica en el uso de prácticas y métodos correctivos de contaminación.

7. COSTO ESTIMADO: Se estima que los costos totales por cerdo producido se pueden incrementar en \$4.00 pesos. En los costos se incluyen las inversiones para la construcción de un estercolero con piso de concreto, y los costos de la colección, tratamiento, transporte y aplicación de las excretas en terrenos de cultivo.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Con la aplicación de las prácticas y tecnologías disponibles se podrá mejorar la eficiencia en el uso de nitrógeno desde su entrada a las unidades de producción, a través de los insumos alimenticios, hasta su destino final, a través de un proceso de reciclaje como fertilizantes en la agricultura. Esto incluye mejoras en los sistemas e índices de producción de los animales; formulación precisa de alimentos y programas de alimentación más eficientes; menor pérdida de nutrientes aplicando tecnologías adecuadas de colección, almacenamiento y manejo de PR; incremento en la eficiencia de aprovechamiento del nitrógeno en forma de productos alimenticios.

9. IMPACTO POTENCIAL: Sólo en los estados de Guanajuato, Michoacán y Jalisco se podrían beneficiar aproximadamente 1,000 productores.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL:

Para mayor información dirigirse a:

Sergio Gómez Rosales, Gerardo Salazar Gutiérrez y J. Antonio Espinosa García.
CENIFA-Ajuchitlán, Qro.
Km. 1 carretera a Colón
Apartado Postal. 1-1168 Santiago de Querétaro, Qro. C.P. 76001

Teléfono y fax: (419) 292 - 0036

Correo-e: gomez.sergio@inifap.gob.mx

salazar.gerardo@inifap.gob.mx

espinosa.jose@inifap.gob.mx

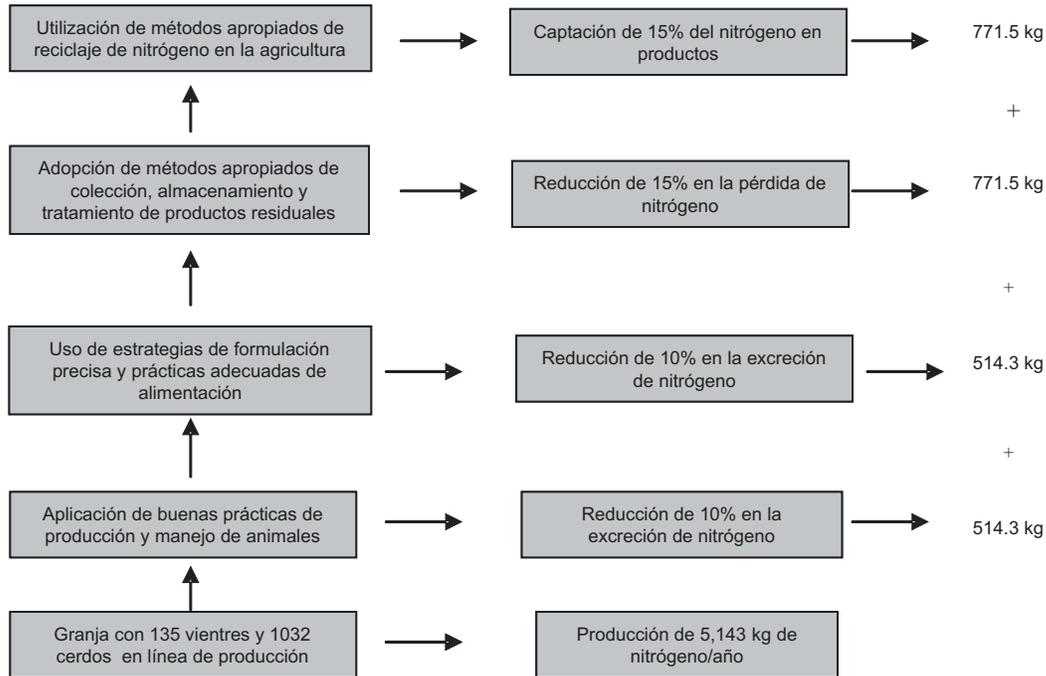


CERDOS

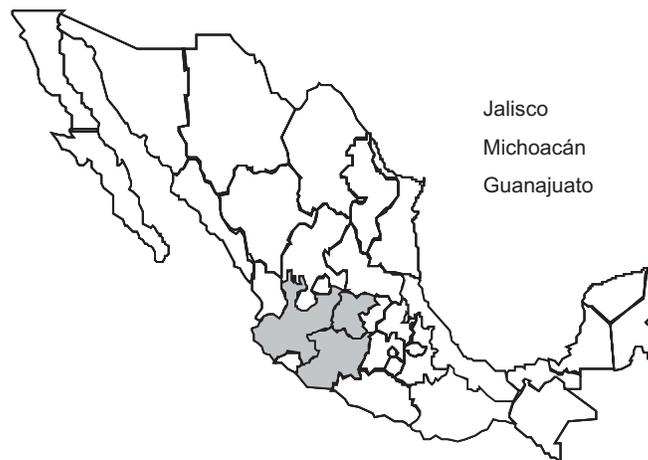
Prácticas para reducir la excreción de nitrógeno y la contaminación ambiental

NTEC 33. 2004

Reducción del 50% en la excreción de nitrógeno(2571.6 kg)



Ámbito de aplicación



Manejo y Aprovechamiento de Recursos Naturales

AGUA

1. UN SISTEMA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LOS DISTRITOS DE RIEGO DEL PAÍS

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Modelo de programación lineal que permite conocer los valores de las variables involucradas en el proceso que maximizan el funcionamiento del sistema productivo, cuyas variables de decisión son: la productividad del agua de riego por cultivo, el ingreso neto y los volúmenes de agua ahorrados. Con este sistema se propone optimizar el patrón de cultivos en los distritos de riego acorde a las disponibilidades de agua en las presas. La innovación permite tomar decisiones consensuadas en los comités hidráulicos y de impacto inmediato en la operatividad del distrito de riego.

3. PROBLEMA A RESOLVER: La baja productividad del agua de riego y las bajas eficiencias globales (38 por ciento promedio) y la enorme variabilidad en espacio y tiempo de la disponibilidad de agua para las actividades agrícolas y pecuarias en los embalses de los distritos de riego del país, ha puesto de manifiesto la vulnerabilidad de estas actividades económicas que impulsa a los tomadores de decisiones de hacer un uso racional de las cantidades limitadas de agua. En este contexto, la operación de los distritos de riego debe circunscribirse a los volúmenes reales disponibles, considerando la composición del patrón de cultivo que maximice el ingreso de los productores a la vez que incremente la productividad del agua y garantice volúmenes de ahorro para ciclos agrícolas futuros.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: El ejercicio de planeación se debe de realizar en el pleno del comité hidráulico del distrito de riego que se trate. Esto en aras de captar las opiniones concernientes a la composición del patrón de cultivos considerando aspectos socioeconómicos y de mercado..

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: La tecnología es aplicable a todos los distritos de riego del país.

6. DISPONIBILIDAD: El INIFAP- CENID RASPA cuenta con información concerniente a la tecnología descrita.

7. COSTO ESTIMADO: Los costos se circunscriben a la prestación del servicio de asesoría, el análisis de información y a la eventual capacitación que recibirían los jefes de distrito en este contexto.

En términos generales el costo es de 0.32 centavos de dólar para distritos de riego entre 5 y 10 mil hectáreas, 0.25 para superficies entre 11 mil y menores o igual a 50 mil hectáreas y de 0.17 centavos de dólar para superficies mayores a 50 mil hectáreas.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Se ha constatado que en algunos distritos de riego es factible ahorrar volúmenes de agua de hasta un 25 por ciento.

9. IMPACTO POTENCIAL: Una mejor planeación del uso de las cantidades restrictivas de agua en los embalses en los distritos de riego del país garantizaría potenciales de 40 por ciento promedio relativos a los estándares con ahorros de agua para futuros ciclos agrícolas.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: El método considera la participación de los comités hidráulicos y organismos vinculados al sector. Se debe conocer con precisión el volumen autorizado para el ciclo así como el área a sembrar, los subsidios a los cultivos, los costos de producción, los precios de los productos, las láminas brutas que opera el distrito por cultivo y la eficiencia en conducción. La tecnología debe complementarse con buenas prácticas de manejo del agua de riego. En algunos casos el modelo descarta de la decisión óptima algunos cultivos por su baja reutilización y/o baja productividad. El consenso final contempla aspectos sociales, económicos y de mercado.

Para mayor información, dirigirse a:

Dr. Ignacio Sánchez Cohen, Dr. Ernesto A. Catalán Valencia,
Dr. Marco A. Vuelvas Cisneros y M.C. Miguel Rivera
González

CENID RASPA

Km. 6.5 Margen Derecho Canal Sacramento, Gómez
Palacio, Dgo.

Tel. 01(871) 719-10-76, 719-10-77 y 719-11-34

Fax. extensión 106

Correo-e: sanchez.ignacio@inifap.gob.mx;

catalan.ernesto@inifap.gob.mx;

vuelvas.marco@inifap.gob.mx;

rivera.miguel@inifap.gob.mx.



AGUA

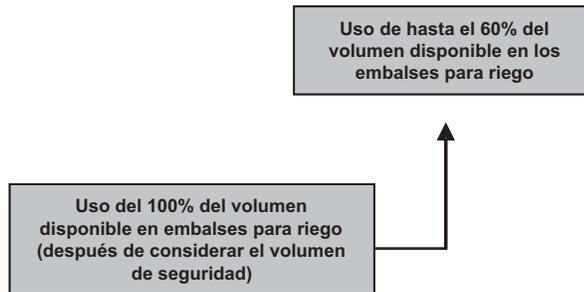
Un sistema para la toma de decisiones en los distritos de riego del país

NTEC 34. 2004

Niveles y potenciales de eficiencias en distritos de riego

Fugas de volúmenes de agua para riego

40%



Ámbito de aplicación



AGUA

1. TECNOLOGÍA PARA EFICIENTAR AGUA Y DISMINUIR COSTOS DE PRODUCCIÓN EN HUERTOS DE NOGAL PECANERO

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: La tecnología consiste en no utilizar la rastra como implemento para preparar el suelo y dejar crecer la cubierta vegetal, lo que permitirá recuperar la estructura del suelo y sostener la tasa de materia orgánica a niveles importantes (> 3 por ciento). Esto genera incremento en el tamaño y forma de los poros con una distribución homogénea en el perfil.

3. PROBLEMA A RESOLVER: La producción de nuez en México aumentó de 40 mil toneladas en 1990 a 58.8 mil toneladas en 2002, lo cual significa que se ha incrementado en 47 por ciento. Para lograr este incremento en la explotación comercial de nuez, los productores utilizan cada vez más el agua del subsuelo, para ello han sofisticado los sistemas de riego e implementado diferentes prácticas de manejo del suelo, con la finalidad de incrementar la infiltración y disponibilidad del agua hacia las capas subsuperficiales. A través del tiempo el uso intensivo y las prácticas inoportunas de labranza han conducido a la degradación del suelo. Esta tecnología de labranza mínima tiene como valor agregado la disminución en los costos de producción hasta en 25 por ciento, manteniendo el mismo rendimiento del cultivo, la recuperación de la estructura del suelo y su manejo sustentable que redundan en el ahorro del agua de riego hasta un 18 por ciento.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: Esta tecnología se recomienda para frutales caducifolios, caso cultivo de nogal pecanero.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: La tecnología es aplicable en el centro y norte de México y para todo tipo de productor.

6. DISPONIBILIDAD: Tecnología disponible en el laboratorio de física de suelos del CENID-RASPA INIFAP en Gómez Palacio, Dgo.

7. COSTO ESTIMADO: El costo de la tecnología corresponde al costo de producción tradicional menos el costo de la utilización de la rastra, es decir, un costo de \$13,910.00 en lugar de \$15,410.00, lo que representa un ahorro de \$1,500.00/ha.

8. RESULTADOS ESPERADOS: El uso de esta tecnología permite abatir hasta en 25 por ciento los costos de producción y mantener el mismo rendimiento del cultivo. Esto impacta en una mayor rentabilidad del cultivo.

9. IMPACTO POTENCIAL: Considerando que en el país existen 38,855 ha de nogal bajo riego y que la introducción de labranza mínima representa el 20 por ciento de los costos de producción, el ahorro por introducirla sería aproximadamente de 5.29 millones de dólares estadounidenses del 2004 que pasarían a formar parte del ingreso del productor, y el volumen de agua ahorrado permitiría la siembra de aproximadamente 17,900 ha de maíz en el país, asumiendo para éste una lámina de riego de 70 cm y considerando un ahorro de agua en nogal de 3,240 m³/ha⁻¹.

Para mayor información, dirigirse a:

Dr. Guillermo González Cervantes

Dr. Ignacio Orona Castillo

CENID-RASPA

Km 6.5 Canal Sacramento,

Gómez Palacio Dgo.

Tel: 01 (871) 7-19-10-77; 19-10-76 y 719-11-34

Fax: ext 106

Correo-e: gonzalez.guillermo@inifap.gob.mx

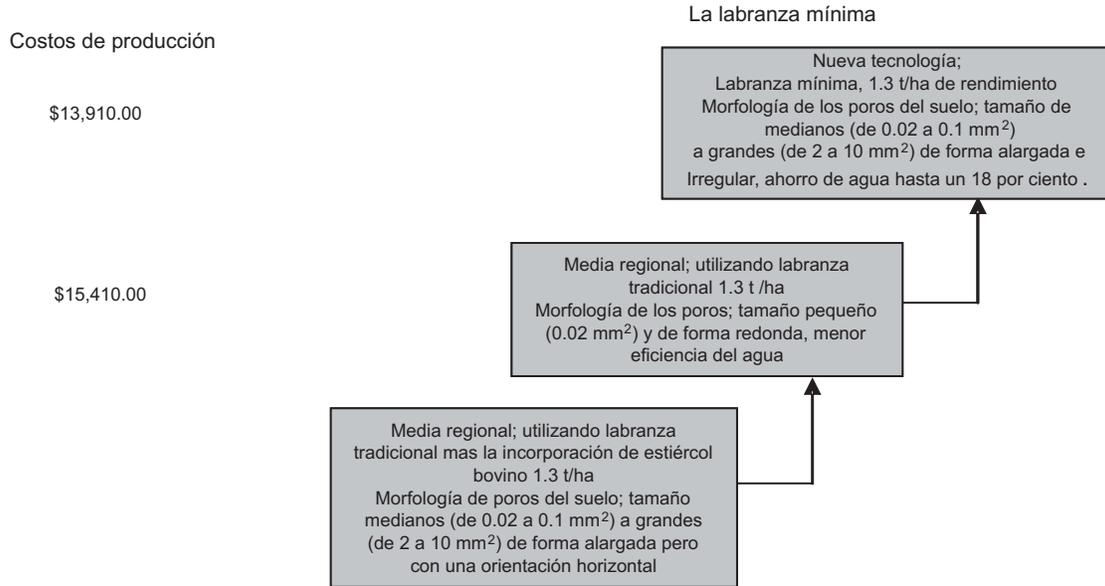
orona.ignacio@inifap.gob.mx



AGUA

Tecnología para eficientar agua y disminuir costos de producción en huertos de nogal pecanero

NTEC 35. 2004



Ámbito de aplicación



AGUA

1. MANEJO DEL AGUA DE RIEGO EN PLANTACIONES DE GUAYABO

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Programación de los riegos en tiempo real mediante sistema de riego por microaspersión y fertirrigación, considerando el clima, suelo y desarrollo fenológico del cultivo.

3. PROBLEMA A RESOLVER: En la región del "Cañón de Juchipila" (Zacatecas y Calvillo, Ags.) los usuarios para el riego de las huertas usan agua del acuífero y de presas; sin embargo, los niveles de bombeo en los últimos años han descendido a profundidades mayores de 60 m, incrementando los costos de la energía eléctrica y por otro lado, los volúmenes deficitarios de las presas existentes no abastecen las necesidades de riego de las huertas de guayabo. Además la baja eficiencia del riego parcelario de aproximadamente 50 por ciento, propicia periodos largos de sequía y por lo consiguiente un desarrollo deficiente del árbol y un incremento del 30 por ciento en el costo de la energía eléctrica. La mayoría de los suelos en las huertas son de origen calcáreo con contenido de arcillas de tipo expansivas, las cuales tienen poca retención de humedad, lo que origina que cuando los productores riegan sus huertas con grandes volúmenes de agua, se infiltra a capas profundas y fuera de la zona radical del cultivo. Debido a este manejo del agua, se tienen árboles con poco desarrollo, cloróticos y de baja producción.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: La tecnología generada requiere de equipos de fertirriego y de riego de microaspersión; la selección del aspersor debe estar de acuerdo con las características de la velocidad de infiltración del agua en el suelo y de la demanda máxima diaria de agua del árbol. La programación del riego se hace sustentada en las condiciones de clima, suelo y de la planta. El agua de riego y fertilización sugeridas (742 l/árbol/riego y 120-120-120 de N-P-K respectivamente) crean condiciones favorables de humedad y de nutrientes en el suelo durante las etapas de desarrollo de nuevos brotes, floración y desarrollo del fruto, que son las etapas de máxima demanda.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: Estados productores de guayaba, particularmente Zacatecas y Aguascalientes.

6. DISPONIBILIDAD: El Campo Experimental Zacatecas del INIFAP cuenta con la información necesaria para programar los riegos en huertos de guayabo de acuerdo con la fenología del cultivo, clima y tipo de suelo.

7. COSTO ESTIMADO: El costo del sistema de riego por microaspersión varía de \$12,000.00 a \$16,000.00 por ha, dependiendo del diseño del sistema de riego.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Evaluaciones de campo realizadas en huertos de guayabos adultos en el Cañón de Juchipila del estado de Zacatecas, han mostrado con productores cooperantes el incremento en la producción y la calidad de fruto. Con esta tecnología se pueden obtener producciones de fruta de 19.2 t/ha, un incremento del 100% comparado con la producción media de 9.0 t/ha en la región. Así mismo la productividad del agua es muy superior, al pasar de 1.3 kg/m³ con riego tradicional (gravedad) a 3.5 kg/m³, con la tecnología propuesta

9. IMPACTO POTENCIAL: La aplicación correcta de la presente tecnología permite ahorros de 1841m³ de agua/ha/ciclo y reducción de los costos de producción por un monto de \$4,150.00/ha, al gastar menos en energía eléctrica y pago de mano de obra para la aplicación del riego y de los fertilizantes.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: El mercado ofrece diferentes sistemas de riego por microaspersión los cuales deberán compararse para seleccionar el más adecuado a las condiciones del productor.

Para mayor información, dirigirse a:

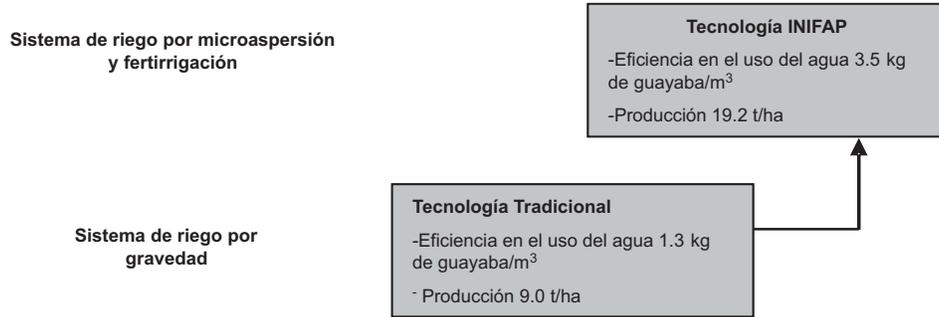
Dr. Francisco Mojarro Dávila
Campo Experimental Zacatecas.
Km 24.5 Carretera Zacatecas-Fresnillo.
Apdo. postal No. 18.
C.P. 98500 Calera de V.R., Zac.
Tel. y fax 01(478) 9850198 y 9850363
Correo-e: mojarro.francisco@inifap.gob.mx



AGUA

Manejo del agua de riego en plantaciones de guayabo

NTEC 36. 2004



Ámbito de aplicación



SUELOS

1. SISTEMA DE MONITOREO DE SIEMBRA EN LABRANZA DE CONSERVACIÓN

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Sistema digital que muestra en tiempo real el número de semillas depositadas por metro lineal durante la operación de siembra. Está diseñado para sembradoras de dos a cuatro unidades y consta de dos sensores de eventos colocados dentro del tubo de descarga de semilla, un sensor de desplazamiento en la rueda motriz y un módulo con dos pantallas de registro. Un microcontrolador muestra cada 10 metros la cantidad de semilla que pasa a través del tubo de descarga. Con esta tecnología se detectan variaciones en el número de semillas menores a 10 por ciento.

3. PROBLEMA A RESOLVER: Las sembradoras de precisión para grano grueso (maíz, frijol y soya) existentes en el mercado nacional, carecen de dispositivos que permitan al tractorista monitorear si la cantidad de semilla depositada por metro lineal está acorde con la densidad de siembra calibrada. Por lo anterior, es frecuente que cuando se siembra mecánicamente se presenten poblaciones de plantas menores o mayores a la densidad deseada, requiriendo de dos a tres jornales adicionales por hectárea para resembrar o aclarar.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: Este sistema se recomienda para siembras mecanizadas de precisión, donde la mano de obra es escasa y el costo de la semilla alto. La semilla debe estar entera y libre de piedras, y el monitor de registro a la vista del tractorista, resguardado de la lluvia y de ambientes corrosivos; además, los sensores de caída de semilla deben limpiarse al final de cada jornada.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: Este sistema es apto para tractores de 60 a 90 caballos de potencia equipados con sembradoras de dos a cuatro unidades, utilizadas en superficies entre 10 y 150 hectáreas por ciclo agrícola. El sistema puede emplearse en áreas agrícolas de Veracruz, Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán, Oaxaca, Guerrero, Puebla y Tlaxcala, en una superficie aproximada de 500 mil hectáreas.

6. DISPONIBILIDAD: El sistema de monitoreo se fabrica sobre pedido en el Campo Experimental Cotaxtla y su tiempo de entrega es de 15 días. Además, mediante convenio, la tecnología está a disposición de empresas que se interesen en su multiplicación comercial.

7. COSTO ESTIMADO: El costo del equipo es de \$3,500 para cada unidad de sembradora.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Incremento en la precisión y reducción en los tiempos de siembra hasta en 15%, al permitir el desplazamiento del tractor a velocidades mayores.

9. IMPACTO POTENCIAL: El uso de este equipo en 500 mil hectáreas, evitaría perder 1.5 millones de kilogramos de semilla mejorada, cuatro millones de horas-máquina y un millón de jornales.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: El sistema de monitoreo se diseñó en el año 2000 y se evaluó bajo condiciones de campo durante el período 2000-2003. El Campo Experimental Cotaxtla ofrece capacitación teórico-práctica para productores, maquileros y operadores interesados en el manejo y mantenimiento de este equipo.

Para mayor información, dirigirse a:

Dr. Santos G. Campos Magaña, MC. Sergio M. Jácome Maldonado, MC. José A. Cruz Ballado e Ing. Marco Antonio Reynolds Chávez
Campo Experimental Cotaxtla
Km 34 carr. Veracruz – Córdoba
Apdo. Postal 429
91700, Veracruz, Ver.
Tel. 01(229) 934 83 54 y 934 29 26
Correo-e: campos.santos@inifap.gob.mx
jacome.sergio@inifap.gob.mx
cruz.jose@inifap.gob.mx
reynolds.marco@inifap.gob.mx



SUELOS

Sistema de monitoreo de siembra en labranza de conservación

NTEC 37. 2004

El área potencial para usar esta tecnología es de 500 mil hectáreas en nueve estados de la República Mexicana, con un ahorro de dos a tres jornales por hectárea y al menos 15% de semilla.

Fugas de insumos en 500 mil hectáreas

3.5 millones de jornales
6 millones de horas-máquina

2.5 millones jornales
2 millones de horas-máquina

Labranza de conservación mecanizada con sistema de monitoreo
34 jornales por hectárea
4 horas-máquina por hectárea
22 kg de semilla por hectárea

Labranza de conservación del productor
36 jornales por hectárea
12 horas-máquina por hectárea
25 kg de semilla por hectárea

Sistema tradicional
41 jornales por hectárea
16 horas-máquina por hectárea
20 kg de semilla por hectárea

Insumos requeridos para 500 mil hectáreas

17 millones de jornales
2 millones de horas-máquina
11 millones de kg de semilla

18 millones de jornales
6 millones de horas-máquina
12.5 millones de kg de semilla

20.5 millones de jornales
8 millones de horas-máquina
10 millones de kg de semilla

Ámbito de aplicación



SUELOS

1. CLASIFICACIÓN DE ÁREAS EROSIONADAS MEDIANTE IMÁGENES DE SATÉLITE EN LOS MUNICIPIOS DE TLAXCO Y TERRENATE

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Se generó un mapa escala 1:100 000 en papel y formato digital que muestra las áreas con diferentes grados de erosión en los municipios de Tlaxco y Terrenate, Tlaxcala. Se complementa con información tabulada sobre las superficies que tiene cada tipo de erosión en los municipios.

3. PROBLEMA A RESOLVER: A pesar de que varios estudios han indicado en forma genérica los problemas de erosión de suelos que afectan al estado de Tlaxcala, no se cuenta con información cartográfica detallada sobre la ubicación, tipos y magnitud de la erosión a nivel municipal. Lo anterior, limita en gran medida la planeación adecuada de los programas de restauración de estas áreas. Esta situación es particularmente crítica en los municipios de Tlaxco y Terrenate, que por su ubicación y características ecológicas se consideran entre los de mayor importancia hidrológico-forestal del estado.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: Este mapa puede ser utilizado para la localización de las áreas que deben ser reforestadas. Dado que el mapa también está en formato digital, puede utilizarse con otros datos espaciales como topografía, caminos y centros de población para hacer una mejor priorización de las acciones de restauración.

5. ÁMBITO DE LA APLICACIÓN : Los municipios de Tlaxco y Terrenate de Tlaxcala que son los de mayor importancia hidrológico-forestal del estado. Los usuarios de esta tecnología son las dependencias municipales, estatales y federales encargadas de los programas de reforestación y restauración forestal.

6. DISPONIBILIDAD: El mapa impreso y en formato digital está disponible en los Campos Experimentales Tlaxcala y Valle de México, de la Región Centro del INIFAP.

7. COSTO ESTIMADO: El costo de utilización de la versión digital de esta tecnología está en función de la disponibilidad del software de Sistema de Información Geográfica. En dependencias donde el software exista la utilización de esta tecnología no implica costo adicional.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Uno de los resultados esperados mas importantes e inmediatos de esta tecnología está en la orientación del programa estatal de reforestación.

Dado que el municipio de Tlaxco presenta un total de 3,432 ha erosionadas; y el de Terrenate 1,864 ha erosionadas, la clasificación y ubicación de estas superficies a través del mapa permitirá dirigir acciones de reforestación o restauración hacia áreas prioritarias. Esto es, la información generada coadyuvará a eficientar la asignación de recursos en programas oficiales encaminados a la restauración y recuperación de áreas degradadas.

9.IMPACTO POTENCIAL: Dada la importancia forestal y ecológica de los municipios incluidos en el estudio, las acciones para mitigar y prevenir la erosión tienen un impacto ecológico potencial en el mantenimiento de la productividad de las áreas forestales, especialmente considerando que en o cerca de estas se dan procesos productivos como los aprovechamientos forestales persistentes. Por lo anterior, también se espera que esta tecnología tenga un impacto económico y social a largo plazo en los propietarios de bosques y comunidades rurales aledañas.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: Dada la especificidad de la información y del procedimiento para su utilización se requiere cierta familiaridad con el manejo de Sistemas de Información Geográfica, por lo que es necesario contar con capacitación previa.

[Para mayor información, dirigirse a:](#)

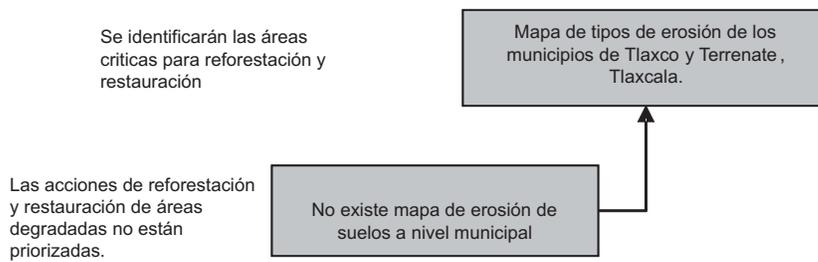
Dr. Vidal Guerra de la Cruz
INIFAP-Campo Experimental Tlaxcala
km 2.5 Carr. Tlaxcala – Chiautempan, Col. Industrial C.P.
90800. Santa Ana Chiautempan, Tlax.
Tel. y Fax 01 (246) 464 67 99 y 464 68 71
Correo-e: cetlaxproduce@prodigy.net.mx



SUELOS

Clasificación de áreas erosionadas mediante imágenes de satélite en los municipios de Tlaxco y

NTEC 38. 2004



Ámbito de aplicación





CARACTERIZACIÓN AGROCLIMÁTICA

1. DETERMINACIÓN DE ÁREAS CON RIESGOS DE HELADAS Y SEQUÍAS EN EL ESTADO DE COAHUILA

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Herramientas de planeación para apoyar a productores del medio rural del estado de Coahuila en la selección de áreas con menores riesgos de siniestros, ocasionados por fenómenos climatológicos adversos (heladas y/o sequías). Contiene información necesaria para que los productores tengan los elementos suficientes de decisión sobre qué medidas tomar para enfrentar las adversidades de estos fenómenos climatológicos.

3. PROBLEMA A RESOLVER: En la planeación de las actividades agrícolas del estado de Coahuila no se han considerado los factores de riesgo por heladas y sequías a los que están sujetas permanentemente las áreas dedicadas a la producción de cultivos. Por esta razón se estiman pérdidas de más del 30 por ciento de la superficie sembrada y comúnmente corresponde a cultivos establecidos en zonas de alto riesgo o en tiempos fuera de los límites permitidos en cuanto a su probabilidad de presentación. Para minimizar estas pérdidas es importante que se tomen en cuenta las características de cada región en cuanto al riesgo de presentación de heladas o sequías según sea el caso, de manera de poder seleccionar la opción productiva que reditúe en una producción más segura.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO: Las herramientas que se presentan están sustentadas en bases científicas y determinadas con las técnicas adecuadas para tal fin. Representan opciones para que el productor pueda seleccionar el riesgo bajo el cual quiere realizar su actividad productiva.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: Esta tecnología podrá ser aplicada en todo el estado de Coahuila en las actividades del sector primario, y en otros sectores cuyas actividades sean vulnerables a la acción de fenómenos adversos, como heladas y sequías.

6. DISPONIBILIDAD: Las personas interesadas en utilizar esta herramienta podrán solicitarla en el Campo Experimental Saltillo del INIFAP.

7. COSTO ESTIMADO: La tecnología propuesta no implica para el productor realizar un gasto adicional a lo que comúnmente hace, más bien es ayudarlo para que antes de realizar alguna inversión económica considere los riesgos que corren las posibles inversiones.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Se espera que las explotaciones agrícolas, pecuarias y forestales del estado de Coahuila sean más seguras, que se reduzca en más del 70 por ciento la superficie que anualmente se pierde y de esta forma evitar pérdidas de recursos económicos que afectan en gran medida la economía de los productores del estado.

9. IMPACTO POTENCIAL: El mayor impacto en la aplicación de esta tecnología será en el aspecto económico al reducir pérdidas e incrementar las ganancias; además, tendrá impactos positivos sobre el medio ambiente al evitarse la exposición de las áreas siniestradas a la acción de agentes degradantes como la erosión; y en el aspecto social incidirá en la permanencia y bienestar de los habitantes rurales al tener mayor seguridad de sus explotaciones.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: La tecnología podrá utilizarse directamente para la planeación a nivel de municipio o región. Sin embargo, para casos particulares, se deberá solicitar un estudio específico del sitio donde se pretenda establecer la explotación.

Para mayor información, dirigirse a:

M.C. Oscar Ulises Martínez Burciaga
Investigador del Campo Experimental Saltillo
Blvd. Vito Alessio Robles # 2565 C.P. 25100
Saltillo, Coahuila.

Tel. (844) 416-2025 Fax (844) 439-1901

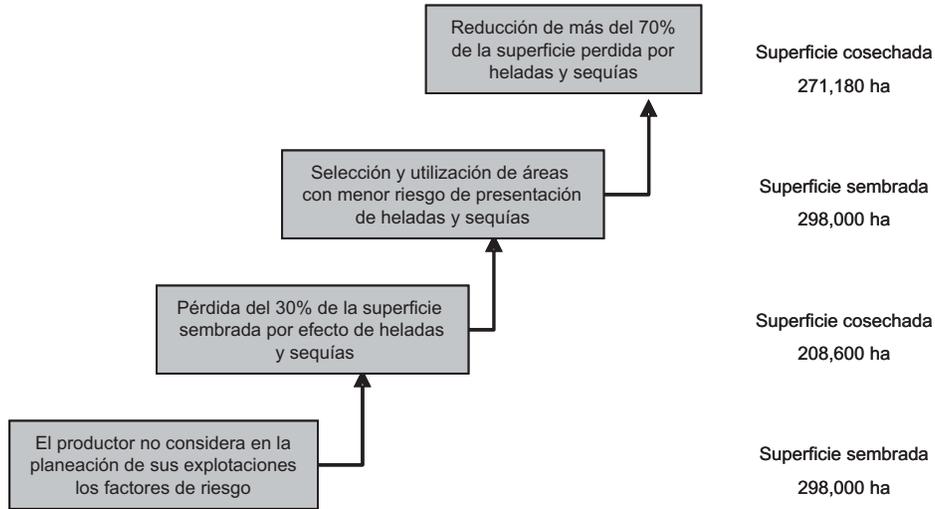
Correo-e: martinez.oscar@inifap.gob.mx



CARACTERIZACIÓN AGROCLIMÁTICA

Determinación de áreas con riesgos de heladas y sequías en el Estado de Coahuila

NTEC 39. 2004



Ámbito de aplicación



BOSQUES

1. CRITERIOS E INDICADORES PARA EVALUAR LA SUSTENTABILIDAD DEL MANEJO FORESTAL EN BOSQUES TEMPLADOS

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: La tecnología está representada por una bolsa con 14 criterios, 52 indicadores y 78 verificadores para evaluar el desempeño de la sustentabilidad en el manejo de bosques templados a escala local. Con esta herramienta el técnico o productor forestal puede evaluar las tendencias positivas o negativas del manejo forestal, y diseñar un plan de acción dentro de su programa de manejo que le permita corregir las prácticas que están incidiendo negativamente en la sustentabilidad de sus bosques.

3. PROBLEMA A RESOLVER: Actualmente nuestro país sufre un grave deterioro de sus bosques y selvas debido principalmente a que carece de herramientas para evaluar adecuadamente las prácticas de manejo forestal y sus efectos en la integridad ecológica de los bosques y en los aspectos sociales y económicos de los mismos. Por lo anterior, el INIFAP generó esta nueva tecnología que va acorde con las nuevas políticas del gobierno federal, que considera la conservación de los bosques como un asunto de seguridad nacional.

4. RECOMENDACIÓN PARA SU USO: La tecnología de criterios e indicadores (C&I) es una herramienta que puede ser usada para: 1) Orientar las políticas futuras para el manejo forestal, 2) Identificar y priorizar las necesidades de información e investigación, 3) Orientar las prácticas de manejo forestal, 4) Concientizar a la sociedad en la utilización adecuada de los recursos forestales, 5) Auxiliar en la formulación de legislaciones o normas, orientadas al manejo forestal sustentable, 6) Proporcionar datos e información sobre la condición de los bosques, 7) Proporcionar información sobre los resultados de las prácticas de manejo forestal, y 8) Proveer de un marco de referencia para evaluar el estatus de una unidad de manejo forestal o un país hacia el manejo forestal sustentable.

La bolsa de Criterios e Indicadores generada en el Ejido El Largo, Chih., está conformada de la siguiente manera: Principio "Bienestar Social" con 5 criterios y 20 indicadores; Principio "Mantenimiento de la Integridad Ecológica" con 6 criterios y 20 indicadores, y Principio "Bienestar Económico" con 3 criterios y 12 indicadores. Lo anterior, da un total de 3 Principios, 14 criterios y 52 indicadores distribuidos de la siguiente manera: **1) Principio "Bienestar Social":** 1) Valores Espirituales y Culturales, 2) Valores Recreativos, 3) Acceso, 4) Valores de Involucramiento, y 5) Valores de la Salud Humana

2) Principio "Mantenimiento de la Integridad Ecológica": 1) Función del Paisaje, 2) Estructura del Paisaje, 3) Función del Ecosistema, 4) Estructura del Ecosistema, 5) Función de Población, y 6) Estructura de Población.

3) Principio "Bienestar Económico": 1) Existencias de Capital, 2) Producción y Consumo de Bienes y Servicios, y 3) Distribución de Costos y Beneficios.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: Esta tecnología es aplicable a todos los bosques templados de México, a nivel de Unidades de Manejo Forestal. La bolsa de C&I puede ser

utilizada en la evaluación de la sustentabilidad forestal en los diferentes predios y ejidos con bosques templados del país.

Sin embargo, los prestadores de servicios técnicos forestales de cada unidad de manejo forestal deben considerar las características particulares de su predio o ejido a fin de identificar y discriminar aquellos indicadores que no sean de aplicabilidad, o bien desarrollar e incorporar indicadores que describan algún proceso importante en su región, y que no hayan sido contemplados en el proceso realizado en Chihuahua.

6. DISPONIBILIDAD: El INIFAP-Campo Experimental Campana - Madera, adecuó esta nueva tecnología que está disponible para evaluar la sustentabilidad de los bosques templados a nivel local. Asimismo, cuenta con la metodología y herramientas utilizadas para la selección y desarrollo de C&I.

7. COSTO ESTIMADO: El uso de esta tecnología no tiene ningún costo para los usuarios. El costo lo representa la evaluación y toma de información de campo de cada uno de los indicadores. Este costo es variable, ya que depende de la información disponible de cada unidad de manejo forestal y del tamaño de la misma.

8. RESULTADOS ESPERADOS: La utilización de esta tecnología permitirá a todos los manejadores y productores forestales del país, evaluar las prácticas de manejo forestal y la sustentabilidad de sus bosques, desde un enfoque integral, considerando: el mantenimiento de la integridad ecológica, así como el bienestar social y económico que proporcionan a los dueños y usuarios del bosque.

9. IMPACTO POTENCIAL: El impacto potencial de esta tecnología es poder evaluar y monitorear el manejo sustentable de los bosques templados de México a nivel de Unidades de Manejo Forestal, lo que permitirá la conservación de los recursos naturales y la producción continua de bienes y servicios para las generaciones actuales y futuras. Asimismo, las instituciones normativas podrán diseñar las normas o políticas forestales más adecuadas para el uso sustentable de los bosques, y para los prestadores de servicios técnicos forestales adecuar y mejorar sus prácticas de manejo forestal.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL: La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable considera como uno de sus objetivos el desarrollo de criterios e indicadores para el manejo forestal sustentable, aspecto abordado por el INIFAP con esta nueva tecnología. Asimismo, en el Plan Estratégico Forestal para México 2000-2025 se menciona que se partirá de la experiencia en la región del Ejido El Largo, Chih., para generar evaluaciones en diversos ecosistemas forestales de México.

Para mayor información dirigirse a:

Raúl Narváez Flores

Campo Experimental Campana – Madera

Av. Homero #3744 Chihuahua, Chih.

Tel: 01(614) 4810257, 4810769, 4844040.

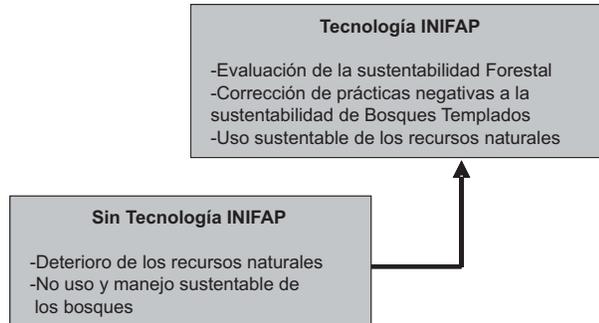
Correo-e: narvaez.raul@inifap.gob.mx



BOSQUES

Criterios e indicadores para evaluar la sustentabilidad del manejo forestal en bosques templados

NTEC 40. 2004



Ámbito de aplicación



BOSQUES

1. MODELO DE CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA CON FINES DE MANEJO EN ÁREAS FORESTALES

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Se diseñó un modelo conceptual para incorporar la información necesaria para la elaboración de programas de manejo forestal y que se obtiene a partir de inventarios forestales dicho modelo comprende dos fases: I) Caracterización y análisis del subsistema natural y II) Diagnóstico del sistema. En el primer caso, se realiza una zonificación ecológica y definición de áreas de acuerdo a su capacidad agrológica, pecuaria y forestal; zonificación morfopedológica y dasocrática y caracterización de áreas por su potencial de producción maderable, variables necesarias para la definición de unidades de paisaje. En el segundo, y como resultado de la interpretación de la información anterior, se determina la fragilidad natural y la calidad de los recursos, así como la definición de prescripciones silvícolas atendiendo no sólo a características de composición, estructura, especie y edad, sino a factores ecológicos, de suelo y clima y, también, la definición de usos del suelo de acuerdo a su potencial. El modelo utilizó la metodología del Programa Interinstitucional de Ordenamiento Territorial (OET), el subsistema natural y como herramienta un Sistema de Información Geográfica (SIG).

3. PROBLEMA A RESOLVER: Los programas de manejo sólo consideran variables dasométricas, principalmente, para la definición de prescripciones silvícolas y determinación de intensidades de corta. Esta circunstancia a coadyuvado al deterioro sistemático de muchas áreas forestales, ya que los patrones de crecimiento no son solamente el resultado del efecto de las variables consideradas, sino de la interacción de factores medioambientales los cuales no son incorporados en el modelo tradicional de aprovechamiento de los recursos. Con este modelo, se pretende incorporar variables de clima, suelo y topografía para la definición de prescripciones silvícolas y definición de áreas para diferentes usos de acuerdo a su potencial.

4. RECOMENDACIÓN PARA SU USO: Es conveniente conocer la metodología del Ordenamiento Ecológico Territorial; así como la utilización de un Sistema de Información Geográfica.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN : El modelo puede ser aplicado en áreas donde se estén realizando aprovechamientos forestales maderables.

6. DISPONIBILIDAD: El INIFAP en Durango desarrolló el modelo planteado y puede brindar los cursos de capacitación requeridos para su aplicación práctica en el manejo de áreas forestales.

7. COSTO ESTIMADO: No implica ningún costo la utilización de este modelo, solamente en los que se incurre por la obtención de información (inventario forestal), compra de Software (SIG) y capacitación para la manipulación y generación de información en el SIG.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Al aplicar el modelo, se espera que un área forestal se caracterice con una mayor precisión de acuerdo a variables de clima, suelo y topografía, así como variables derivadas de inventarios forestales; esto significa, un nivel de protección de un 85% con la tecnología INIFAP, contra un 70% respecto a la tecnología tradicional. Lo anterior, para la toma de decisiones sobre el manejo forestal más adecuada, lo que propiciará mayor protección de los recursos forestales y sus asociados.

9. IMPACTO POTENCIAL: En el estado de Durango anualmente se producen cerca de dos millones de metros cúbicos de madera los cuales se obtienen de cerca de 225,000 hectáreas. Éste modelo de caracterización ecológica impactaría a nivel estatal en esa superficie; sin embargo, es aplicable en todos los bosques templados de México en donde se realiza aprovechamientos maderables.

10. INFORMACION ADICIONAL

[Para mayor información, dirigirse a:](#)

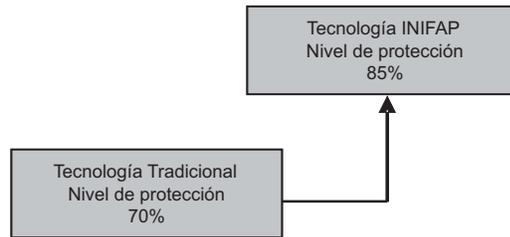
MC. Andrés Quiñones Chávez
Investigador de Manejo de Bosques
Campo Experimental "Valle del Guadiana"
Km 3.5 Carretera Durango – El Mezquital.
C.P. 34 000
Tel. y Fax 01(618) 8 26 04 26 y 8 26 04 35
Durango, Dgo.
Correo-e: quinones.andres@inifap.gob.mx

BOSQUES

Modelo de caracterización ecológica con fines de manejo en áreas forestales

NTEC 41.2004

Mayores niveles de protección



Ámbito de aplicación



BOSQUES

1. TECNOLOGÍA INDIVIDUAL Y COMPUESTA PARA LA DETERMINACIÓN DE VOLÚMENES MADERABLES DE CINCO ESPECIES DE PINO DEL ESTADO DE VERACRUZ

2. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Se obtuvieron cinco ecuaciones para estimar el volumen total árbol con corteza para las especies *Pinus patula*, *P. montezumae*, *P. oaxacana*, *P. rudis* y *P. teocote* generadas a partir de mediciones con el relascopio de Bitterlich.

Pinus patula

$$V = 0.078150 - 0.471613 D + 0.343286 D^2 A$$

Pinus montezumae

$$V = 0.014867 - 0.002418 A + 0.383149 D^2 A$$

Pinus oaxacana

$$V = -0.093993 D + 0.399833 D^2 A$$

Pinus rudis

$$V = 0.055994 - 1.018668 D^2 - 0.004538 A + 0.448064 D^2 A$$

Pinus teocote

$$V = 0.381203 D^2 A$$

Donde V es el volumen con corteza total del árbol, D es el diámetro normal y A es la altura total del árbol. Con base a las ecuaciones anteriores se generaron los valores tabulados del volumen por categoría diamétrica y altura.

3. PROBLEMAS A RESOLVER: Las tablas que se utilizan actualmente para estimar los volúmenes maderables de los aprovechamientos de la región del Cofre de Perote, Veracruz son a nivel de grupo botánico pino, lo que origina que las estimaciones no sean muy precisas. Además, esta situación contraviene la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable que indica que la información dasométrica de los programas de manejo debe ser a nivel de especie.

4. RECOMENDACIÓN PARA SU USO: La aplicación de las tablas de volúmenes, se realiza para arbolado de la especie correspondiente, con un diámetro mínimo de 15 y un máximo de 85 cm para *P. patula* y *P. montezumae*, 63 cm para *P. rudis*, 74 cm para *P. teocote*, 94 cm para *P. oaxacana*.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN: Las ecuaciones de volúmenes pueden ser utilizadas, en localidades ubicadas entre los paralelos 19°31.97' a 19°43.84' latitud Norte, y los meridianos 97°3.99' a 97° 15.24' de longitud Oeste, Veracruz y Puebla.

6. DISPONIBILIDAD: Las ecuaciones de volúmenes están disponibles en el Campo Experimental Xalapa, así como, la metodología para su validación en otras localidades. Se cuenta con el personal capacitado para el asesoramiento y aplicación de esta tecnología.

7. COSTO ESTIMADO: La aplicación de esta tecnología, no presenta un costo adicional para el productor o para el responsable técnico, como parte de los estudios de inventario, necesarios para los planes de manejo de recursos forestales naturales.

8. RESULTADOS ESPERADOS: Se reduce el error de estimación de 20 a un 10 % del volumen.

9. IMPACTO POTENCIAL: En el estado de Veracruz la producción forestal con permisos otorgados la conforman en una gran proporción las especies de pino, dentro de las cuales se encuentran las especies consideradas en esta tecnología. Además, las especies estudiadas son de las más importantes de acuerdo con la producción de madera de la región. Por lo que puede favorecer la correcta evaluación de las existencias de madera y las posibilidades de corta con mayor exactitud, mejorando el uso racional de los recursos forestales de la región.

10. INFORMACIÓN ADICIONAL.

[Para mayor información dirigirse a:](#)

Campo Experimental Xalapa
M.C. Jesús Gustavo Salazar García
Dirección: Km. 3.5 carr. Xalapa-Veracruz
Tel y fax (228) 812 57 44 y 8 12 94 41
Correo-e: salazar.jesus@inifap.gob.mx
jgsalazar_21@yahoo.com.mx

BOSQUES

Ecuaciones para estimar volúmenes maderables de cinco especies de pino del estado de Veracruz

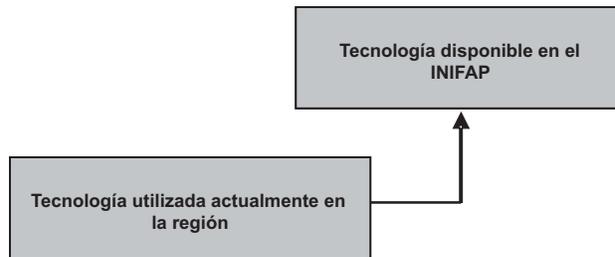
NTEC 42. 2004

Precisión en la determinación de las existencias de madera

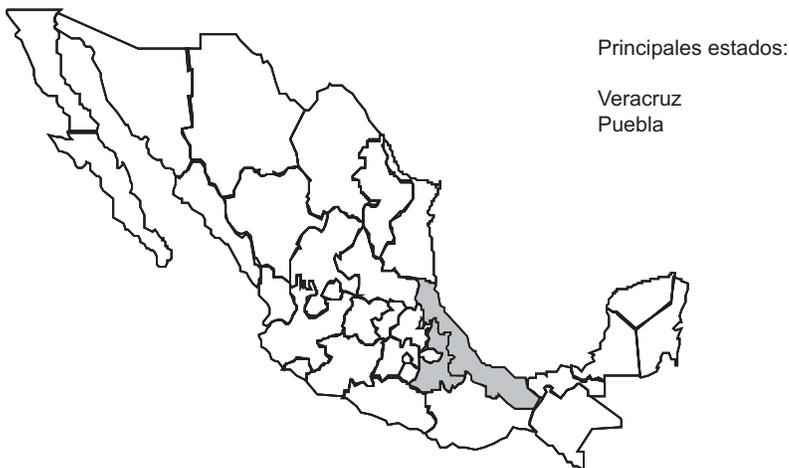
Fugas en predicción

10%

20%



Ámbito de aplicación



Líderes Nacionales de Programa de Investigación

LÍDERES DE PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN FORESTAL

NOMBRE	PROGRAMA	CAMPO EXPERIMENTAL/CENID
Dr. Guillermo Sánchez Martínez	Conservación, Protección y Restauración de Recursos Forestales	Pabellón
MC. Francisco Moreno Sánchez	Evaluación y Monitoreo Forestal	CENID - COMEF
Dr. José Filomeno Conrado Parraguirre Lezama	Recursos Genéticos	San Martinito
Dr. Isidro Melchor Marroquin	Plantaciones Comerciales Forestales	Ixtacuaco
Dr. Miguel Musalem Santiago	Sistemas Agroforestales	Valle de México
M. C. Andrés Quiñonez Chávez	Manejo Forestal Sustentable	Valle del Guadiana
Dr. José Amador Honorato Salazar	Productos Forestales	San Martinito
Dr. Juan de Dios Benavides Solorio	Servicios Ambientales	Colomos

LÍDERES DE PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

NOMBRE	PROGRAMA	CAMPO EXPERIMENTAL
Dr. Jorge Acosta Gallegos	Frijol	Bajío
Dr. Juan de Dios Bustamante O.	Hortalizas	Zacatepec
Dr. Irineo Torres Pacheco	Biología	Bajío
Dr. Javier Zaragoza Castellanos Ramos	Nutrición vegetal	Bajío
Dr. Juan M. Hernández Casillas	Recursos fitogenéticos	Valle de México
Dr. Eduardo Villaseñor Mir	Trigo y avena	Valle de México
M.C Leonardo Hernández Aragón	Arroz	Zacatepec
Dr. Mauro Zamora Díaz	Cebada	Valle de México
Dr. Adrián González Estrada	Economía	Valle de México
M.C Gabriel Díaz Padilla	Potencial productivo	Xalapa
M.C Sergio Curti Díaz	Cítricos	Ixtacuaco
M.C Gladis Castillo Ponce	Cultivos industriales	Xalapa
Dr. José Luis Martínez Carrillo	Sanidad vegetal	Valle del Yaqui
Dr. Mario Tiscareño López	Modelaje y sensores remotos	Pabellón
MC. Manuel Rafael Ramírez Legarreta	Frutales caducifolios	Sierra de Chihuahua
Dr. Samuel Salazar García	Frutales tropicales	Santiago Ixcuintla
MC. Víctor Medina Urrutia	Limón mexicano	Tecomán
MC. Rosalío Ramírez Zamora	Semillas	Centro-Altos de Jalisco
Dr. Esteban Betanzos Mendoza	Maíz	Centro de Chiapas
MC. Humberto Carrillo Ramírez	Oleaginosas	Chetumal

LÍDERES DE PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN PECUARIA

NOMBRE	PROGRAMA	CAMPO EXPERIMENTAL/CENID
Dr. Gregorio Núñez Hernández	Cadena Alimentaria de Leche de Bovino	La Laguna
Dr. Moisés Montaña Bermúdez	Cadena Alimentaria de la Carne de Bovino	CENID - Fisiología
Dr. Gerardo Mariscal Landín	Cadena Porcícola	CENID - Fisiología
MC. Raúl Bores Quintero	Cadena Alimentaria Carne de Ovino	Mocochá
MC. Jaime I. Romero Paredes Rubio	Cadena Alimentaria Leche y Carne de Caprinos	La Laguna
MC. Oscar Castañeda Martínez	Producción de Bovinos de Doble Propósito	La Posta
Dr. Sergio Echavarría Morales	Transferencia de Tecnología	La Campana - Madera
Dr. Feliciano Milián Suazo	Epidemiología Veterinaria	CENID - Fisiología
Dr. Zeferino García Vázquez	Inocuidad Alimentaria	CENID- PAVET
Dr. Eduardo González Valenzuela	Forrajes y Pastizales	Aldama

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Dr. Pedro Brajcich Gallegos
Director General

Dr. Sebastián Acosta Núñez
Coordinador de Planeación y Desarrollo

Dr. Edgar Rendón Poblete
Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación

Dra. María Emilia Janetti Díaz
Coordinadora de Administración y Sistemas

Coordinación Editorial
Dr. Sebastián Acosta Núñez

Edición
Ing. Ma. Enriqueta López Vázquez

Diseño Gráfico
Lic. Alfredo Cisneros Ramírez