



**SOCIEDAD MEXICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
AGROPECUARIA A.C.**

**1<sup>er</sup>** CONGRESO NACIONAL DE CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA AGROPECUARIA  
MEMORIA CIENTÍFICA

---

14-16 DE NOVIEMBRE DE 2012  
ROQUE, CELAYA, GUANAJUATO

---

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ROQUE**

**XX Aniversario de Maestría en Ciencias en Producción y Tecnología  
de Semillas**

ISBN 978-607-96093-0-6

MEMORIA CIENTÍFICA

PRIMERA EDICIÓN



**PRIMER CONGRESO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROPECUARIA. MEMORIA CIENTÍFICA.**

PRIMERA EDICIÓN.

2013

Publicado por la Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología Agropecuaria A.C.

Andador Vehicular San Jorge No. 134, Fraccionamiento Rinconada de San Jorge. Celaya, Guanajuato.  
C.P. 38080.

**Publicado en formato digital**

**ISBN: 978-607-96093-0-6**

Comité Editorial

Dr. Juan Gabriel Ramirez Pimentel

Dr. César Leobardo Aguirre Mancilla

Dr. Francisco Cervantes Ortiz

Dr. José Antonio Rangel Lucio

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ROQUE**

**Director**

M.C. David Rafael Trigueros Cazares

**Subdirector Académico**

Ing. Grgorio Buso Ferrales

**Subdirector Administrativo**

Ing. César Aguilar Pérez

**Subdirector de Planeación**

M.C. Jesús Rodríguez Cisneros

**SOCIEDAD MEXICANA DE CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA AGROPECUARIA A.C.**

**Mesa Directiva 2011-2013**

**Presidente**

Dr. José Antonio Rangel Lucio

**Vice-Presidente**

Dr. César Leobardo Aguirre Mancilla

**Secretario**

Dr. Juan Gabriel Ramírez Pimentel

**Tesorera**

Dulce María Alvarado García

**Socios Fundadores y Miembros del comité  
organizador**

M.C. Estéfana Alvarado Bárcenas

Dr. Enrique Andrio Enríquez

Dr. Francisco Cervantes Ortiz

Dr. Jorge Covarrubias Prieto

Dra. Elvira Cortez Baheza†

M.C. Francisco Chablé Moreno

Dr. Jesús Frías Pizano

M.C. María E. Gallardo Rodríguez

MVZ. Francisco E. García Ponce de León

M.C. J. Guadalupe García Rodríguez

M.C. Ereida Lara Losoya

Dr. Mariano Mendoza Elos

Lic. Wendy Mondragón Moreno

M.C. Nicolás Morán Vázquez

Ing. Manuel Ortega González

Dr. Juan Carlos Raya Pérez

Dr. J. Guadalupe Rivera Reyes

Lic. Jacinto Vázquez Ángeles

**Comité Editorial**

Dr. Juan G. Ramírez Pimentel

Dr. César Leobardo Aguirre Mancilla

Dr. Francisco Cervantes Ortiz

Dr. José Antonio Rangel Lucio

## INSTITUCIONES PARTICIPANTES

|  |  |
|--|--|
| Instituto Tecnológico de Torreón   | Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional CIIDIR-IPN Jiquilpan, Michoacán.                                 |
| Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala                                |  |
| Instituto Tecnológico El Llano Aguascalientes                                  | Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional CIIDIR-IPN Unidad Oaxaca. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México. |
| Instituto Tecnológico de Durango   |  |
| Instituto Tecnológico de Celaya  |  |
| Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, Veracruz                               | CINVESTAV-Irapuato<br>CINVESTAV-Querétaro  |
| Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca                                      | CINVESTAV-Zacatenco  |
| Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán                                       | Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 17. Úrsulo Galván, Veracruz  |
| Instituto Tecnológico de Colima  |  |
| Instituto Tecnológico de El Salto, Durango                                     | Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 39. Temoac, Morelos  |
| Instituto Tecnológico de Cd. Altamirano, Guerrero                              | Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 43. Mapastepec, Chiapas  |
| Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Tamaulipas                              | Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 52. Matehuala, S.L.P.  |
| Instituto Tecnológico de Comitancillo, Oaxaca                                  | Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 55. Padilla, Tamaulipas  |
| Instituto Tecnológico de la Zona Olmeca. Villa Ocuilzapotlán, Centro, Tabasco. | Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 60. Ciudad Hidalgo, Chiapas  |
| Instituto Tecnológico Superior de Pátzcuaro                                    | Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 61. Calvillo, Aguascalientes   |
| Instituto Tecnológico Superior de Irapuato                                     | Centro de Bachillerato Tecnológico agropecuario No. 86. Perote, Veracruz.  |
| Instituto Tecnológico Superior de Libres, Puebla                               | Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 105. Penjamo, Guanajuato   |
| Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla, Puebla                          | Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 154, Huitzilac, Morelos  |
| Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Huixquilucan                   | Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 175. Apaseo el Grande, Guanajuato  |
| Instituto Politécnico Nacional   |  |

|   |  |
|---|--|
| Centro de Bachillerato Tecnológico<br>Agropecuaria No. 223. Cocula, Gro.  | INIFAP- General Teherán. Nuevo León                            |
| Universidad Tecnológica de Xicotepéc de<br>Juárez. Puebla                 | INIFAP-Sitio Experimental Tlaxcala                             |
| INIFAP-CIR del norte-centro. Pabellón,<br>Aguascalientes                  | INIFAP-CENID-RASPA. Gómez Palacio, Durango                     |
| INIFAP Campo Experimental San Luis Potosí                                 | INIFAP-CECECH. Ocozocoautla, Chiapas                           |
| INIFAP Campo Experimental Valle de<br>Guadiana, Durango                   | INIFAP-Campo Experimental de Tecomán,<br>Colima                |
| INIFAP-Campo Experimental Bajío   | Universidad de Guanajuato                                      |
| INIFAP-SE Uxmal, Yucatán  | Universidad Autónoma de Nuevo León                             |
| INIFAP-CE Mocochoá, Yucatán   | Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo                     |
| INIFAP Pachuca, Hidalgo   | Universidad Autónoma de Querétaro                              |
| INIFAP Campo Experimental Valles Centrales<br>de Oaxaca                   | Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro                     |
| INIFAP-CAEVAMEX Estado de México  | Universidad Autónoma de Guerrero                               |
| INIFAP-CELAG Matamoros, Coahuila  | Universidad Politécnica de Amozoc, Puebla                      |
| INIFAP Campo Experimental Uruapan,<br>Michoacán                           | Universidad Autónoma Chapingo                                  |
| INIFAP-CIRGOC Campo Experimental Cotaxtla.<br>Medellín de Bravo, Veracruz | UNAM-FES. Iztacala, México, D.F                                |
| INIFAP-CIRSE Campo Experimental Chetumal.<br>Chetumal Quintana Roo        | Universidad Michoacana de San Nicolás de<br>Hidalgo. Michoacán |
| INIFAP-CIRPAS Tuxtla Chico, Chiapas                                       | Universidad Autónoma del Estado de México                      |
| INIFAP- Campo Experimental Zacatepec.<br>Morelos.                         | Universidad de Guadalajara                                     |
| INIFAP-Campo Experimental Rosario Izapa,<br>Chiapas.                      | Universidad Autónoma de Sinaloa                                |
| INIFAP- Campo Experimental Iguala, Guerrero.                              | Universidad de Colima  |
| INIFAP. Centro Nacional de Recursos<br>Genéticos. Tepatlán, Jalisco.      | Universidad Autónoma del Estado de Morelos                     |
|   | Universidad de Córdoba, Montería, Colombia                     |
|   | Universidad Juárez Autónoma de Tabasco                         |
|   | Universidad Autónoma Metropolitana-<br>Xochimilco              |
|   | Universidad Autónoma Metropolitana-<br>Iztapalapa              |

|  |   |
|--|---|
| Universidad Autónoma de San Luis Potosí  | Colegio de la Frontera Sur. Chiapas.  |
| Universidad Veracruzana, Xalapa  | Coordinación Académica Región Altiplano. S.L.P.   |
| Universidad Nacional Autónoma de México  | Centro Regional de Optimización y Desarrollo de Equipo (CRODE) de Orizaba. Veracruz         |
| UMAR-Campus Puerto Escondido, Oaxaca   | Brigada de Educación para el Desarrollo Rural No. 90. Iguala, Gro.                          |
| Benemérita Universidad Autónoma de Puebla                                      | CSAEGRO. Cocula, Gro.   |
| Universidad de Almería, España   | UAGRO Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Iguala Gro.                                     |
| University of Arizona. Tucson, Arizona   | Unidad de Capacitación para el Desarrollo Rural No 2. Coatepec, Veracruz                    |
| Colegio de Postgraduados   | Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Iguala Gro.                       |
| Dirección General de Sanidad Vegetal. Hidalgo                                  | Centro de Investigación de Química Aplicada. Saltillo, Coahuila                             |
| Monsanto   | CONAGUA-OCFS. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas   |
| INIA. Venezuela  | Yara International ASA.   |
| Fundación Guanajuato Produce, A.C.   | Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C. (IPICYT). San Luis Potosí |
| Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, La Habana, Cuba                       | Universidad de León, España   |
| CRUCO-UACH. Yucatán  | University of North Caroline  |
| Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares                                |   |
| Sociedad Calentana por la Biología y la Conservación. Cd. Altamirano, Guerrero |   |
| Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. Hermosillo, Sonora   |   |
| Rancho Lechero El Mayorazgo, Apaseo el Grande, Gto.                            |   |

**AGRADECIMIENTOS A:**

|   |  |
|---|--|
| SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (EP)                        | INSTUMENTOS Y REACTIVOS ANALÍTICOS S.A. DE C.V. (INSTRA) |
| DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA (DGEST) | INDUSTRIAL KEM DE LEÓN S.A. DE C.V. (KEM)                |
| INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ROQUE (ITR)                        | KARAL  |
| ACCESORIOS PARA LABORATORIOS S.A. DE C.V. (ACCESOLAB)       | TEQUILA REAL   |

## PRESENTACIÓN

La Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (SOMECTA) se crea por iniciativa de un grupo de investigadores y tecnólogos, con la visión de fomentar y enriquecer la investigación y divulgación de la Ciencia y Tecnología del área agrícola, pecuaria, forestal y alimentaria, participar en la toma de decisiones y apoyar iniciativas que contribuyan al desarrollo del sector rural de México.

Entre los estatutos de la la SOMECTA se contempla la difusión de resultados y experiencias de investigación, y a través de congresos nacionales se pretende enlazar las diversas instituciones públicas y privadas, generar un marco ideal para las grandes iniciativas que México requiere. En la primera edición del evento se amalgama la celebración del 20º aniversario del programa de la Maestría en Ciencias en Producción y Tecnología de Semillas (MCPTS), surgido en 1992 de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA). A la par, se celebra el 86º aniversario del Instituto Tecnológico de Roque, hoy perteneciente a la Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST).

El comité organizador del festejo del 20º Aniversario del programa MCPTS determinó que la celebración debería trascender el plano local. Ante ello, se puso como antecedente la experiencia de los docentes-investigadores al participar en la organización e implementación de congresos adquiridos durante 15 años dentro de la DGETA. De ésta manera se conjugan ambos aniversarios y crece el interés por demostrar una actividad que ha estado ligada a la formación de personal con estudios de posgrado en la MCPTS: la investigación en el área de semillas. Así se formaliza el 1er. Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. Evidencias de éste evento aparecen en los resúmenes de trabajos, con temas agronómicos, pecuarios y forestales y áreas ligadas a estas actividades de la producción. Además, y como complemento importante en la enseñanza e investigación en semillas, fue prudente desarrollar el 1er. *Simposium* en Producción y Tecnología de Semillas, donde se abordan temas relacionados con los recursos genéticos, fitomejoramiento, producción, calidad y comercialización de semillas.

Acompaña a éste mensaje, el sincero agradecimiento a la respuesta siempre positiva que se encontró en los diversos congresistas, pues la escasa experiencia nuestra en la organización de eventos similares motivó desaciertos, corregidos gracias a esa buena disposición de los participantes. El evento es para Ustedes; disfrútenlo y, con los productos del trabajo de investigación diario que desarrollan en sus instituciones, propongan buenos derroteros para el desarrollo de la comunidad rural de México. Enhorabuena y gracias!!!

## INDICE TEMÁTICO

### MESA: SEMILLAS

|  | Resumen                   |
|--|---------------------------|
| <b>ANÁLISIS DE CALIDAD DE SEMILLAS DE JITOMATE SILVESTRE (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) DEL ESTADO DE PUEBLA Y TOLERANCIA AL ESTRÉS SALINO</b><br>Ramírez Pimentel Juan Gabriel, Córdova Moreno Indira, Miranda Cerritos Miguel Ángel, Raya Pérez Juan Carlos, Aguirre Mancilla Cesar, Gutiérrez Tlahque Jorge | <a href="#"><u>28</u></a> |
| <b>CAMBIOS EN EL PATRÓN DE PROTEÍNAS Y VIGOR EN SEMILLAS DE CEBOLLA DURANTE EL ENVEJECIMIENTO</b><br>Carlos Herrera Corredor, Guillermo Carrillo Castañeda, Cecilia B. Peña Valdivia, Víctor A. González Hernández, J. Rodolfo García Nava, J. Alfredo Carrillo Salazar  | <a href="#"><u>29</u></a> |
| <b>CARACTERES DE CALIDAD FÍSICA DE SEMILLA EN UNA LÍNEA ELITE DE MAÍZ PARA EL BAJÍO DE MEXICO</b><br>Jorge L. Cadenas Tepoxteco, M. García CH., Juan C. Raya Pérez, Francisco Cervantes-Ortiz, Mariano Mendoza Elos  | <a href="#"><u>30</u></a> |
| <b>DETERMINACIÓN DE LA GERMINACIÓN DE LAS SEMILLAS DE MAÍZ POR EL MÉTODO RÁPIDO DE EXUDADO</b><br>Raymundo Velasco Nuño, Hugo E. Flores López, Aldo A. Castañeda Villanueva, Cynthia D. Bojórquez Sánchez, Ricardo A. Rentería Ramírez   | <a href="#"><u>31</u></a> |
| <b>DETERMINACIÓN DE CALIDAD EN SEMILLAS DE HÍBRIDOS COMERCIALES DE MAÍZ (<i>Zea mays</i> L.) PRODUCTORES DE GRANOS BLANCOS</b><br>Francisco Radillo Juárez, Javier Farias Larios, Saúl I. Zaragoza Ruiz  | <a href="#"><u>32</u></a> |
| <b>DETERMINACIÓN DE UN ÁREA SEMILLERA DE <i>Quercus resinosa</i> EN SIERRA DE ÁLVAREZ, SAN LUIS POTOSÍ</b><br>Jorge A. Flores Cano, Marco A. Dávila Lara, Sandra Martínez Contreras, Gabriel Hernández Marín, Heriberto Méndez Cortés, César Posadas Leal  | <a href="#"><u>33</u></a> |
| <b>DETERMINACIÓN DEL ESPACIAMIENTO ENTRE PLANTAS DE SORGO PARA LA OBTENCIÓN DE CALIDAD Y RENDIMIENTO DE SEMILLA</b><br>Sergio Ojodeagua Maldonado, M. Hernández Martínez, José A. Rangel Lucio, Nicolás Moran Vázquez, Jorge Covarrubias Prieto  | <a href="#"><u>34</u></a> |
| <b>DETERMINACIÓN DEL VIGOR EN SEMILLAS DE MAÍZ MEDIANTE LA PRUEBA DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO POR EL MÉTODO GER-BOX.</b><br>Raymundo Velasco Nuño, Hugo E. Flores López, Aldo A. Castañeda Villanueva, María de los Á. Ruezga Gómez, Carmen C. Guerrero Acosta   | <a href="#"><u>35</u></a> |
| <b>EFFECTO DE SUSTRATOS Y SOLUCIONES NUTRITIVAS EN LA CALIDAD DE SEMILLAS DE TOMATE</b><br>Edgar R. Bautista-Hernández, José A. Rangel-Lucio, Jesús Frías-Pizano, Francisco Cervantes-Ortiz  | <a href="#"><u>36</u></a> |
| <b>EFFECTO DEL PRIMING SOBRE LA CALIDAD FISIOLÓGICA DE SEMILLA CRIOLLA DE CHILE ANCHO (<i>Capsicum annuum</i> L.)</b><br>José Marín Sánchez, Marco A. Rivas Jacobo, Jorge A. Flores Cano, Ángel N. Rojas Velázquez, Ramón Jarquin Gálvez   | <a href="#"><u>37</u></a> |
| <b>EFFECTO DEL SILICIO EN LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE ARROZ (<i>Oriza sativa</i>), FRIJOL Y CHAN (<i>Hyptis suaveolens</i>)</b><br>Juan C. Raya Pérez, Cesar L. Aguirre Mancilla, Jorge Covarrubias Prieto, Francisco Chablé Moreno, J. Guadalupe García Rodríguez, J. Gabriel Ramírez Pimentel                | <a href="#"><u>38</u></a> |
| <b>EVALUACION DE LA CALIDAD FISIOLÓGICA DE LA SEMILLA DE TRIGO</b><br>J. Guadalupe Rivera Reyes, Elvira Cortez Baheza <sup>†</sup> , Gabriel Ramírez Z., José A. Rangel Lucio, Mariano Mendoza Elos, Enrique Andrio Enríquez, Francisco Cervantes-Ortiz  | <a href="#"><u>39</u></a> |



|  |                    |
|--|--------------------|
| <b>EVALUACIÓN DE LA CALIDAD FISIOLÓGICA DE SEMILLA DE MAÍZ Y SU RELACIÓN CON LA VELOCIDAD DE EMERGENCIA EN CAMPO</b><br>Teresa Gasca-Ortiz, Francisco Cervantes-Ortiz, Mariano Mendoza-Elos, Enrique Andrio-Enríquez, Sergio Rodríguez-Herrera   | <a href="#">40</a> |
| <b>EVALUACION DE LA FERTILIZACION INTEGRAL DE TRITICALE PARA SEMILLA</b><br>Sandra Sámano R., Nicolás Morán Vázquez, Juan G. Ramírez Pimentel, Jorge Covarrubias Prieto, José A. Aguirre Gómez, Mariano Mendoza Elos   | <a href="#">41</a> |
| <b>GERMINACIÓN DE CULTIVARES CRIOLLOS Y MEJORADOS DE MAÍZ Y FRIJOL BAJO CONDICIONES DE ESTRÉS HÍDRICO</b><br>Gisela Aguilar Benítez, Jaime Ruiz Vega, Rigoberto Castro Rivera, Fausto Javier Montes Cruz   | <a href="#">42</a> |
| <b>GERMINACIÓN DE MAÍCES NATIVOS (<i>Zea mays</i> L.) DEL ESTADO DE MÉXICO</b><br>Morales TA, Olivares OJL, Montiel SD, Ruíz JD, Fierro ÁA, Guerrero AO, Ramírez SSE   | <a href="#">43</a> |
| <b>PARTICIPACIÓN DEL CEVAMEX-INIFAP EN EL MERCADO DE SEMILLAS DE MAÍZ DEL ESTADO DE MÉXICO</b><br>Bertha S. Larqué-Saavedra, Juan Islas Gutiérrez, Adrián González Estrada, Juan Virgen Vargas, Rosalba Zepeda Bautista  | <a href="#">44</a> |
| <b>GERMINACIÓN Y VIABILIDAD DE <i>Tillandsia macdougallii</i> L. B. Sm. y <i>Tillandsia violacea</i> Baker (Bromeliaceae) CON FINES DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE</b><br>Nora B. Vázquez Hurtado, José R. García Nava, María Flores Cruz, Stephen D. Koch Olt, Alejandrina Robledo Paz                        | <a href="#">45</a> |
| <b>LONGEVIDAD Y LATENCIA DE SEMILLAS DE <i>Carica papaya</i> L. Y <i>Vasconcellea cauliflora</i> Jacquin</b><br>Jorge A. Romero Rodríguez, José A. Mejía Contreras, Aquiles Carballo Carballo, Alfredo López Jiménez, José A. Rangel Lucio, Catarino Ávila Reséndiz  | <a href="#">46</a> |
| <b>RELACIÓN DEL VIGOR INICIAL DE PLÁNTULA CON CARACTERES DE PLANTA ADULTA EN MAÍCES CRIOLLOS MEJORADOS</b><br>Francisco Cervantes-Ortiz, José R. Gámez-Soria, Mariano Mendoza-Elos, José A. Rangel-Lucio, Hugo Cesar Cisneros-López, J. Guadalupe Rivera-Reyes, Enrique Andrio-Enríquez                        | <a href="#">47</a> |
| <b>NECESIDADES DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA PARA AGRICULTURA DE TEMPORAL</b><br>José Alfonso Aguirre Gómez   | <a href="#">48</a> |
| <b>PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE PROGENITORES E HÍBRIDOS DE MAÍZ DE VALLES ALTOS EN DOS FECHAS DE SIEMBRA</b><br>Juan Virgen Vargas, Rosalba Zepeda Bautista, José Luis Arellano Vázquez, Miguel Ángel Ávila Perches, Israel Rojas Martínez   | <a href="#">49</a> |
| <b>RESPUESTA DE LOS BIOINSECTICIDAS EN EL CONTROL DE PLAGAS EN SEMILLAS ALMACENADAS</b><br>Mariano Mendoza Elos, Mariana Medina Medina, José A. Rangel Lucio, J. Guadalupe Rivera Reyes, Enrique Andrio Enríquez, Francisco Cervantes Ortiz  | <a href="#">50</a> |
| <b>TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS DE SEMILLA DE HINOJO (<i>Foeniculum vulgare</i> L. Mill.) PARA EVALUAR PORCENTAJE DE GERMINACIÓN</b><br>Adelaida Hidalgo Monroy, Andrés Fierro Álvarez, María M. González López, David Montiel Salero, Daniel Ruíz Juárez, Joselby Martínez Gutiérrez                          | <a href="#">51</a> |
| <b>TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS EN SEMILLAS DE <i>Petroselinum crispum</i> L. PARA EVALUAR SU PORCENTAJE DE GERMINACIÓN EN EL SUR DEL D.F.</b><br>Joselby Martínez Gutiérrez, Andrés Fierro Álvarez, María Magdalena González López, David Montiel Salero, Javier L. Olivares Orozco y Adelaida Hidalgo Monroy | <a href="#">52</a> |

|  |                    |
|--|--------------------|
| <b>EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS EXPERIMENTALES Y COMERCIALES DE MAIZ AMARILLO PARA LA ZONA DEL BAJIO</b><br>Edgar Almaraz-Quezada, Enrique Andrio-Enríquez, Francisco Cervantes-Ortiz, Mariano Mendoza Elos, J. Guadalupe Rivera-Reyes, José A. Rangel-Lucio           | <a href="#">53</a> |
| <b>LÍNEAS PROGENITORAS DE HÍBRIDOS DE MAÍZ DE VALLES ALTOS EN DOS FECHAS DE SIEMBRA</b><br>Juan Virgen Vargas, Rosalba Zepeda Bautista, José Luis Arellano Vázquez, Miguel Ángel Ávila Perches, Israel Rojas Martínez  | <a href="#">54</a> |
| <b>PORCENTAJE DE EMERGENCIA EN PLÁNTULAS DE <i>Petroselinum crispum</i> L. EN EL SUR DEL D. F.</b><br>Joselby Martínez Gutiérrez, Andrés Fierro Álvarez, María M. González López, David Montiel Salero, Javier L. Olivares Orozco, Adelaida Hidalgo Monroy       | <a href="#">55</a> |
| <b>FERTILIZACIÓN Y DENSIDAD DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE SEMILLA DE CEBADA MALTERA</b><br>Miguel A. Ávila Perches, J. Roberto A. Dorantes González, Rocío E. Hernández Caldera, Mauro R. Zamora Díaz, Salomón Solano Hernández, Ramón Huerta Zurita | <a href="#">56</a> |

## MESA: RECURSOS GENÉTICOS Y MEJORAMIENTO

|   | Resumen            |
|---|--------------------|
| <b>ARQUITECTURA FOLIAR EN HOJAS DE GUAYABA DE NUEVE ACCESIONES DEL BANCO DE GUAYABA SOMETIDOS A CALMEO (<i>Psidium guajava</i> L.)</b><br>Alicia Castañeda Moreno, Rosa del Carmen Beas, Jorge Soria Cruz, Lucero del Mar Ruiz Posadas, Ernesto González Gaona, José Saúl Padilla Ramírez   | <a href="#">57</a> |
| <b>BIOLOGÍA DE CAMPO DE <i>Rhagoletis zoqui</i> Bush EN NOGALES DE CASTILLA EN PUEBLA</b><br>Alejandra Torija Torres, Arturo Huerta de la Peña  | <a href="#">58</a> |
| <b>CARACTERÍSTICAS DE FRUTO DE SARAMUYO (<i>Annona squamosa</i>) DE DIEZ ACCESIONES DEL BANCO DE GERMOPLASMA DEL SITIO EXPERIMENTAL UXMAL</b><br>César May Lara, Felipe Santamaría Basulto, Jorge Andrés Agustín  | <a href="#">59</a> |
| <b>CARACTERIZACIÓN BIOQUÍMICA Y PROXIMAL DE ALGUNOS QUELITES MEXICANOS</b><br>Daniela Mar Pérez, Ana M. Velázquez Ibarra, Lucila C. Hernández Cortes, Irma Morales Rodríguez, Cesar L. Aguirre Mancilla, Juan Carlos Raya Pérez.  | <a href="#">60</a> |
| <b>CARACTERIZACIÓN DE ECOTIPOS DE CHILE POBLANO (<i>Capsicum annum</i> L.) EN TLALANCALECA, PUEBLA, MÉXICO</b><br>Díaz-Jarquín Mariana, Castañeda-Hidalgo Ernesto, Rodríguez-Marchan Jorman, Lozano-Trejo Salvador, Marini-Mánica Gerson  | <a href="#">61</a> |
| <b>CARACTERIZACIÓN EN COLECTAS DE HIGUERILLA (<i>Ricinus communis</i> L.) EN EL ESTADO DE GUANAJUATO</b><br>José Segundo-González, Miguel Hernández-Martínez, Francisco Cervantes-Ortiz   | <a href="#">62</a> |
| <b>CARACTERIZACIÓN FENOLÓGICA Y MORFOLÓGICA DE COLECTAS DE MAÍCES NATIVOS DEL NORTE DE GUANAJUATO</b><br>María I. Presa-Figueroa, Ma. de Lourdes Garcia-Leaños, Alfonso Aguirre-Gómez, Sandra Sámano, Enrique Andrio-Enríquez, Francisco Cervantes-Ortiz  | <a href="#">63</a> |
| <b>CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LÍNEAS MUTANTES DE <i>Ricinus communis</i> GENERADAS EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ROQUE</b><br>Acevedo Lara Bryan Yamil, Álvarez Barrera Daniel, Aguirre Mancilla Cesar L, Raya Pérez Juan Carlos, Covarrubias Prieto Jorge, Nicolás Moran Vazquez, Silvano Ochoa Galaz y Ramírez Pimentel Juan Gabriel | <a href="#">64</a> |

|   |                    |
|---|--------------------|
| <b>CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA EN VARIEDADES DE AMARANTO</b><br>Ma. Elena Ramírez, Aquiles Carballo Carballo  | <a href="#">65</a> |
| <b>COMPONENTES GENÉTICOS DE CARACTERES AGRONOMICOS DE RAZAS DE MAÍZ Y SU PROGENIE HIBRIDA</b><br>Edson Francisco Navarro Orona , Sergio Alfredo Rodríguez Herrera, Arturo Palomo Gil, Armando Espinoza Banda, David G. Reta Sánchez, Mariano Mendoza Elos, Oralia Antuna Grijalva, Enrique Andrio Enríquez  | <a href="#">66</a> |
| <b>COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE MAÍCES NATIVOS PIGMENTADOS</b><br>Claudia M. Fuentes Gallardo, Mariano Mendoza Elos, José A. Rangel Lucio, Francisco Cervantes-Ortiz, Elizabeth Esparza Sánchez, María Eugenia Gallardo Rodríguez, Enrique Andrio Enríquez  | <a href="#">67</a> |
| <b>CONSERVACION <i>In Situ</i> DE RAZAS NATIVAS DE MAÍZ EN MÉXICO</b><br>José A. Aguirre Gómez  | <a href="#">68</a> |
| <b>DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA Y USOS DE OPOHUIRA VAR. CHÍA ROJA (<i>Chenopodium berlnadieri</i> Subs. <i>Nuttalliae</i>) Y DE HUIRAPEO VAR. CHÍA NEGRA O PRIETA (<i>Amaranthus hypochondriacus</i>) RAZA MIXTECA</b><br>Juan M. García Andrade, Eulogio de La Cruz Torres, Adriana López Monroy, Maricela Ibáñez Montiel, Martín Rubí Arriaga              | <a href="#">69</a> |
| <b>DETERMINACIÓN Y MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES MECÁNICAS DE MASA Y TORTILLA ELABORADAS CON MAÍCES DE DIVERSO ORIGEN RACIAL</b><br>Rosalía Valle Moysén, Enrique Andrio Enríquez, Gerónimo Arámbula Villa, Susana E. Altamirano Romo, Magdalena Mendoza Sánchez  | <a href="#">70</a> |
| <b>DIVERSIDAD GENÉTICA DEL MAÍZ ZAPALOTE CHICO EN EL ISTMO DE TEHUANTEPEC, OAXACA</b><br>José M. Cabrera Toledo, Flavio Aragón Cuevas, Aquiles Carballo Carballo  | <a href="#">71</a> |
| <b>EL MAÍZ NATIVO (<i>Zea mays</i> L.) DE LA ZONA ORIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO Y SU PROPORCIÓN NUTRICIONAL</b><br>Martínez STM, Olivares OJ, Montiel SD, Ruíz JD, Fierro ÁA, Guerrero AO, Schettino, BBS  | <a href="#">72</a> |
| <b>EL SISTEMA DE BANCOS DE GERMOPLASMA DEL TECNOLÓGICO DE CD. ALTAMIRANO (ITCA) EN GUERRERO, MEXICO</b><br>Gustavo Ballesteros Patrón, Héctor Tovar Soto Francisco Zavala Hernández, Manuel Gonzales Laguna, Reyna Vergara Hernández, Lucrecia Flores López, Sandino García Vega, Mario Grijalva Vega, Luis Rodríguez Paez y Salvador Echeverría García | <a href="#">73</a> |
| <b>RECURSOS GENÉTICOS DE NOCHEBUENA EN MÉXICO, COLECTA DE GERMOPLASMA PARA MEJORAMIENTO GENÉTICO</b><br>Jaime Canul Ku, Faustino García Pérez, Felipe de J. Osuna Canizalez, Sergio Ramírez Rojas   | <a href="#">74</a> |
| <b>EVALUACIÓN DE MATERIALES ÉLITE DE HIGUERILLA (<i>Ricinus communis</i> L.) EN MORELOS</b><br>Edwin J. Barrios Gómez, Alfredo Zamarripa Colmenero, Jaime Canul Ku, Marian G. Hernández Arenas, Noé Alarcón Cruz, Víctor H. Chepetla Calderón   | <a href="#">75</a> |
| <b>EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE VARIEDADES DE CAÑA DE AZÚCAR FASE PARCELA, EN EL C.B.T.a. No.17, VERACRUZ</b><br>Daniel R. Martínez-Torres, Bladimir Vela Lara, Alejandro Benítez Ramos  | <a href="#">76</a> |
| <b>HIBRIDACIÓN DE LÍNEAS DE MAÍZ CON CALIDAD PROTEICA PARA VALLES ALTOS DE MÉXICO</b><br>Germán Fernando Gutiérrez Hernández, José Luis Arellano Vázquez, Ana T. Figueroa Sánchez, Patricia Zecua Ramírez, Patricia Vázquez Lozano y Elpidio García Ramírez   | <a href="#">77</a> |
| <b>LAS GIBERELINAS AFECTAN EL RENDIMIENTO DE CHILE JALAPEÑO EN INVERNADERO</b><br>Juan M. Pichardo González, Gerardo A. Aguado Santacruz, Juan G. Ángeles Núñez, Claudia I. Muñoz Sánchez, Lorenzo Guevara Olvera, Gerardo Acosta García  | <a href="#">78</a> |

|  |                    |
|--|--------------------|
| <b>VARIABLES AGRONÓMICAS EN EVALUACIÓN DE LÍNEAS TEMPRANAS DE MAÍZ <i>per se</i> PARA EL BAJÍO GUANAJUATENSE</b><br>Verónica Salinas Jiménez, Jorge Covarrubias Prieto, J. Guadalupe García Rodríguez, Juan C. Raya Pérez, Francisco Chablé Moreno, Ma. Florida Gutiérrez Zamudio  | <a href="#">79</a> |
| <b>RECONVERSIÓN DE GENOTIPOS DE TRIGO HARINERO MEDIANTE LA ANDROESTERILIDAD PARA AGILIZAR LA SELECCIÓN RECURRENTE</b><br>René Hortelano Santa Rosa, Héctor E. Villaseñor Mir, Eliel Martínez Cruz, Ma. Florencia Rodríguez García  | <a href="#">80</a> |
| <b>USO DE ALCOHOL COMO TÉCNICA DE EMASCULACIÓN Y SU EFECTO EN LA RECEPTIVIDAD DEL ESTIGMA</b><br>Esmeralda A. García Tierrablanca, Juan F. Guerrero Ramos, Juan C. Raya Pérez, José Roberto A. Dorantes Gonzales, Francisco Chablé Moreno, Juan G. Ramírez Pimentel.   | <a href="#">81</a> |
| <b>VARIACIÓN GENÉTICA DE <i>Fusarium</i> AISLADOS DE MAÍZ (<i>Zea mays</i> L.) EN EL ESTADO DE GUANAJUATO</b><br>María Guadalupe Figueroa Rivera, Brenda Zulema Guerrero Aguilar, Mario Martín González Chavira, Juan Gabriel Ramírez Pimentel, Enrique Andrio Enríquez, Mariano Mendoza Elos, Raúl Rodríguez Guerra, Juan Francisco Jiménez Bremont | <a href="#">82</a> |
| <b>EVOLUCIÓN DEL MAÍZ CHOLULA</b><br>Salvador Miranda Colín  | <a href="#">83</a> |
| <b>EVOLUCIÓN DEL MAÍZ JALA</b><br>Salvador Miranda Colín   | <a href="#">84</a> |
| <b>FACTORES FISIOLÓGICOS EN EL NIVEL DE RESISTENCIA DE MAÍZ A <i>Tetranychus urticae</i> Koch</b><br>Luis P. Guevara Acevedo, Ernesto Cerna Chávez, Yisa M. Ochoa Fuentes, Jerónimo Landeros Flores, Enrique Andrio Enríquez, Mariano Mendoza Elos   | <a href="#">85</a> |
| <b>OBTENCIÓN DE PLANTAS DE FRIJOL “CACAHUATE” TOLERANTES A SEQUÍA</b><br>Aline G. López-Vargas, Jesús Hinojosa-Moya, Roberto Ruiz-Medrano, Beatriz Xoconostle Cázares  | <a href="#">86</a> |
| <b>RESPUESTA GÉNICA ASOCIADA A LA TOLERANCIA A SEQUÍA EN DOS VARIEDADES CONTRASTANTES DE FRIJOL COMÚN</b><br>Glenda M. Gutiérrez-Benicio, Víctor Montero-Tavera, Jorge A. Acosta Gallegos, José Luis Anaya López, César L. Aguirre-Mancilla, Juan C. Raya-Pérez, Juan G. Ramírez-Pimentel  | <a href="#">87</a> |
| <b>FORMACIÓN DEL CICLO CUATRO DE SELECCIÓN EN UNA POBLACIÓN DE MAÍZ POZOLERO DEL ESTADO DE MORELOS</b><br>José F. Romero Portillo, Antonio Castillo Gutiérrez, María Andrade Rodríguez, Vicente E. Carapia Ruíz, Dagoberto Guillén Sánchez, Sergio A. Rodríguez Herrera  | <a href="#">88</a> |
| <b>POTENCIAL DE RENDIMIENTO BAJO TEMPORAL DE POBLACIONES CRIOLLAS DE MAÍZ DEL ESTADO DE MORELOS</b><br>Antonio Castillo Gutiérrez, José F. Romero Portillo, Vicente E. Carapia Ruiz, María G. Almaguer Sierra, Henry González Rodríguez  | <a href="#">89</a> |

## MESA: BIOTECNOLOGÍA AGRICOLA

|  | Resumen            |
|--|--------------------|
| <b>ACTIVIDAD PROTEOLÍTICA DE ENZIMAS DIGESTIVAS DE PICUDO BARRENADOR DEL NOPAL (<i>Cactophagus spinolae</i>)</b><br>Alonso Álvarez Aguirre, César L. Aguirre-Mancilla, Juan C. Raya-Pérez, Juan G. Ramírez Pimentel, Candelario Mondragón Jacobo, Jorge A. Torres-Castillo | <a href="#">90</a> |

|  |                     |
|--|---------------------|
| <b>AISLAMIENTO DE UN ADNc PARCIAL DE ACC OXIDASA DE GUAYABA (<i>Psidium guajava</i> L.)</b><br>M. Enriqueta Báez Esparza, Luis L. Valera Montero, Héctor Silos Espino, Catarino Perales Segovia, Silvia Flores Benítez   | <a href="#">91</a>  |
| <b>ANTIBIOSIS Y ANTIXENOSIS DE HOJAS DE ROSAL A <i>Tetranychus urticae</i> Koch</b><br>Luis P. Guevara Acevedo, Fernando Barreto Olivar, Ernesto Cerna Chávez, Yisa M. Ochoa Fuentes, Enrique Andrio Enríquez, Francisco Cervantes Ortiz   | <a href="#">92</a>  |
| <b>CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE EJEMPLARES DEL GÉNERO <i>Tagetes</i> Y ELABORACIÓN DE SU ÁRBOL FILOGENÉTICO</b><br>Alfonso Membrilla Ochoa, Emmanuel Ugalde Martínez, Jesús A. García Ramírez, Félix Rico Reséndiz, Jannete Alonso Herrada, Miguel Ángel Serrato, Juan Campos Guillén, Andrés Cruz Hernández, Xóchitl Pastrana Martínez, Julio Medina Cruz | <a href="#">93</a>  |
| <b>ANÁLISIS DE GENOTIPOS DE GUAYABA DE CALVILLO, AGUASCALIENTES MEDIANTE RAPD ASOCIADOS A CARACTERES MORFOLÓGICOS</b><br>Pedro Jonathan Muñoz Rodríguez, Silvia Flores Benítez, Héctor Silos Espino, Luis L. Valera Montero  | <a href="#">94</a>  |
| <b>CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE MAICES DE DIVERSO ORIGEN RACIAL</b><br>José A. Chaires Ramírez, Andrea G. Hernández Camacho, Enrique Andrio Enríquez, Susana E. Altamirano Romo, Magdalena Mendoza Sánchez, Ricardo E. Preciado Ruiz   | <a href="#">95</a>  |
| <b>COMPLEJO HORMONAL CON MICRONUTRIMENTOS, EN PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE NARANJA 'VALENCIA' EN 4 ETAPAS EXPERIMENTALES</b><br>Juan J. Galván Luna, Andrés Martínez Cano, Víctor M. Reyes Salas, Marcelino Cabrera de la Fuente, Fabiola Aureoles Rodríguez  | <a href="#">96</a>  |
| <b>CORRELACIÓN ENTRE CONTENIDO DE PROTEÍNA CON EXTRACTO ETÉREO EN SEMILLAS MUTANTES DE HIGUERILLA (<i>Ricinus communis</i> L.) PARA PRODUCCIÓN DE BIODIÉSEL</b><br>Emilia Morales Hernández, Juan G. Ramírez Pimentel, Ana L. Moreno Gómez, Jorge Covarrubias Prieto, Juan C. Raya Pérez, César L. Aguirre Mancilla  | <a href="#">97</a>  |
| <b>EVALUACIÓN DE CALIDAD DE ACEITES VEGETALES CON ESPECTROSCOPIA INFRARROJA</b><br>José H. Castorena-García, Amanda Hernández-Parra, Maribel Cano-Hernández, Víctor Santiago-Santiago  | <a href="#">98</a>  |
| <b>EVALUACIÓN DE MEDIOS DE CULTIVOS NATURALES PARA LA CUANTIFICACIÓN DE BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS EN YOGUR</b><br>Román Jiménez Vera, Nicolás González Cortés, Arturo Magaña Contreras y Alejandro Lizcano Cruz   | <a href="#">99</a>  |
| <b>EXTRACCIÓN Y CONTENIDO DE ROTENONA EN <i>Pachyrhizus erosus</i> (L.) URBAN</b><br>Ana O. Rodríguez Miranda, Mayolo S. Juárez Goiz, José A. Rangel Lucio   | <a href="#">100</a> |
| <b>IDENTIFICACIÓN DE FITOPATÓGENOS EN LA SEMILLA DE CHILE MEDIANTE EL USO DE GENES NUCLEARES</b><br>Mally N. Rivera-Jiménez, Hilda V. Silva-Rojas  | <a href="#">101</a> |
| <b>IDENTIFICACIÓN DE GENES DE RESISTENCIA A LA ROYA DE LA HOJA EN TRIGO</b><br>Juan R. Hurtado Guerra, Ernesto Solís Moya, Lourdes Ledesma Ramírez, María de L. de la Cruz González, María del P. Suaste Franco  | <a href="#">102</a> |
| <b>GENES ASOCIADOS A LA EXPRESIÓN SEXUAL EN UNA CYCADA MEXICANA</b><br>Nadia G Sánchez-Coello, Jacel Adame García, Pablo Octavio-Aguilar, Mauricio Luna-Rodríguez, Andrés Rivera-Fernández, Lourdes G. Iglesias-Andreu   | <a href="#">103</a> |

|  |                     |
|--|---------------------|
| <b>OCURRENCIA DE BIFENILOS POLICLORADOS EN MUESTRAS DE PLÁTANO PROCEDENTES DE TUXPAN, VERACRUZ, MÉXICO</b><br>José Jesús Pérez González; Salvador Vega y León; Rey Gutiérrez Tolentino; Juan Gabriel Rivera Martínez, Marcela Vázquez Francisca; Fredy Morales Trejo, Rutilio Ortiz Salinas, Lourdes Ramírez Vega, Georgina Urbán Carrillo | <a href="#">104</a> |
| <b>IDENTIFICACIÓN Y PATOGENICIDAD DE HONGOS EN SEMILLA DE PAPAYA (<i>Carica papaya</i> L.)</b><br>Jorge A. Romero Rodríguez, José A. Rangel Lucio, María Rojas Ramos, Nicolás Morán Vázquez, Raúl Rodríguez Guerra, Leticia Robles Yerena  | <a href="#">105</a> |
| <b>USO DE CROMATOGRAMAS EN EL ANÁLISIS DE COMPOSTA TIPO BOCASHI, Y COMPARACIÓN CON DOS SUELOS</b><br>Tarsicio Medina Saavedra, Gabriela Arroyo Figueroa, Blanca E. Gómez Luna, Carlos H. Herrera Méndez  | <a href="#">106</a> |
| <b>ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE CULTIVO CELULAR PARA LA REGENERACIÓN DE CEMPAXÚCHITL (<i>Tagetes erecta</i>) VÍA ORGANOGÉNESIS INDIRECTA</b><br>Jesús A. García Ramírez, Jannette Alonso Herrada, Alfonso Membrilla Ochoa, Félix E. Rico Reséndiz, Juan Campos Guillén, Andrés Cruz Hernández.   | <a href="#">107</a> |
| <b>ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE CULTIVO <i>in vitro</i> DE TIMBRE [<i>Acacia angustissima</i> (Miller) Kuntze]</b><br>Félix E. Rico Reséndiz, Jesús A. García Ramírez, Alfonso Membrilla Ochoa, Jannette Alonso Herrada, Juan Campos Guillén, Andrés Cruz Hernández  | <a href="#">108</a> |

## MESA: TECNOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN

|  | Resumen             |
|--|---------------------|
| <b>CALIDAD DEL FRUTO DE VARIEDADES DE JITOMATE (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) INJERTADO Y NO INJERTADO</b><br>Angélica Cruz Romano, Margarito Acevedo Flores, Omar Zamora Iturbide, Jedia Esperanza Valadéz Camacho, Hugo Castorena García, Roberto Bernal Muñoz                               | <a href="#">109</a> |
| <b>CARACTERIZACIÓN FISIOLÓGICA DEL GRANO DE SORGO DE BAJO CONTENIDO EN TANINOS Y SU USO EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA</b><br>Aurora Andrade Rodríguez, Jorge Covarrubias Prieto, Juan G. Ramírez Pimentel, César Aguirre Mancilla, Juan C. Raya Pérez  | <a href="#">110</a> |
| <b>CARACTERIZACIÓN FISIOLÓGICA Y GENÉTICA DEL USO EFICIENTE DEL AGUA EN DOS VARIEDADES DE FRIJOL CONTRASTANTES</b><br>Jorge E. Ruiz Nieto, Víctor Montero Tavera, Jorge Alberto Acosta Gallegos, Elías Piedra Ibarra, Cesar L. Aguirre Mancilla, Juan G. Ramírez Pimentel, Juan C. Raya Pérez    | <a href="#">111</a> |
| <b>COMPONENTES DE RENDIMIENTO DE CINCO VARIEDADES DE CEBADA MALTERA (<i>Hordeum vulgare</i> L.) EN DOS METODOS DE SIEMBRA</b><br>Uriel I. Ramírez Novoa, Nicolás Moran Vásquez, Alejandro Rodríguez Guillen, José A. Rangel Lucio, Jorge Covarrubias Prieto                                      | <a href="#">112</a> |
| <b>COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE HÍBRIDOS DE MAÍZ AMARILLO EN DIFERENTES FECHAS DE SIEMBRA</b><br>Miguel A. Avila Perches, J. Roberto A. Dorantes González, A. Josué Gámez Vázquez, Rocío E. Hernández Caldera, Mirna Bobadilla Meléndez, Juan Virgen Vargas <sup>1</sup> , F. Paúl Gámez Vázquez | <a href="#">113</a> |

|  |                     |
|--|---------------------|
| <b>COMPORTAMIENTO DE LA SANDÍA INJERTADA EXPUESTA A SUELOS CON PROBLEMAS FITOSANITARIOS Y DENSIDADES DE POBLACIÓN</b><br>Juan C. Álvarez Hernández, Javier Z. Castellanos Ramos, Francisco Camacho Ferre, Cesar L. Aguirre Mancilla, José A. Rangel Lucio, María V. Huitrón Ramírez                          | <a href="#">114</a> |
| <b>CONOCIMIENTO TRADICIONAL E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA EL MEJORAMIENTO DEL AGROECOSISTEMA DE CHILE POBLANO (<i>Capsicum annuum</i> L.) EN TLALANCALECA, PUEBLA</b><br>Mariana Díaz-Jarquín, Ernesto Castañeda-Hidalgo, Jorman Rodríguez-Marchan, salvador Lozano-Trejo, Gerson Marini-Mánica              | <a href="#">115</a> |
| <b>CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE FRIJOL CHINO EN ESPALDERA DE MAÍZ EN FUNCIÓN DEL FÓSFORO</b><br>Patricio Apáez Barrios, J. Alberto S. Escalante Estrada, Ma. Teresa Rodríguez González, Maricela Apáez Barrios   | <a href="#">116</a> |
| <b>EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE NPK AL CULTIVO DE ESTEVIA <i>Stevia rebaudiana</i> (Bertoni) EN YUCATÁN</b><br>Cesar May Lara, Rigoberto Cetina Lezama, Antonio J. García Aranda, Pablo A. Ruiz Cruz, María A. Sánchez Briceño  | <a href="#">117</a> |
| <b>EFFECTO DE RIEGO NORMAL Y RESTRINGIDO EN GENOTIPOS DE TRIGO</b><br>María L. de la Cruz González, Ernesto Solís Moya   | <a href="#">118</a> |
| <b>ESTABLECIMIENTO Y PRODUCCION DE REMOLACHA FORRAJERA (<i>Beta vulgaris</i> L.) VARIEDAD BOLA ROJA EN SUELOS SALINOS DEL CBTa. No. 105</b><br>J. Encarnación García Portuquez   | <a href="#">119</a> |
| <b>ESTUDIO FENOLOGICO EN PSEUDOCEREALES <i>Amaranthus hypochondriacus</i> y <i>Chenopodium berlandieri</i> subsp. <i>Nuttalliae</i></b><br>Juan M. García Andrade, Eulogio de la Cruz Torres, Maricela Ibáñez Montiel  | <a href="#">120</a> |
| <b>EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE HÍBRIDOS DE MAÍZ FORRAJERO</b><br>R.J. Olague, J.A. Montemayor T., R.A. Aldaco N., M.A. Segura C., E. Frías E.   | <a href="#">121</a> |
| <b>EVALUACION DE RENDIMIENTO DE JITOMATE BOLA CON DIFERENTES SOLUCIONES NUTRITIVAS BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO</b><br>Martha Estefanía Barajas Alcantar, Rosalía Virginia Ocampo Velázquez   | <a href="#">122</a> |
| <b>EVALUACIÓN DE VARIEDADES DE JITOMATE (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) INJERTADAS SOBRE MULTIFORT</b><br>Margarito Acevedo Flores, Angélica Cruz Romano, Omar Zamora Iturbide, Jedidia Esperanza Valadez Camacho, Roberto Bernal Muñoz, Juan José Castellón Gomez  | <a href="#">123</a> |
| <b>EVALUACIÓN DEL PORTAINJERTO COMO ALTERNATIVA EN EL MANEJO EN LA PRODUCCIÓN JITOMATE (<i>Solanum lycopersicum</i> L.)</b><br>Jedidia Esperanza Valadez Camacho, Angélica Cruz Romano, Margarito Acevedo Flores, Omar Zamora Iturbide, Roberto Bernal Muñoz, Juan José Castellón Gómez                      | <a href="#">124</a> |
| <b>FIBRA PARA PAPEL DE OCHO VARIEDADES DE <i>Pennisetum purpureum</i> BAJO FERTILIZACION Y EDADES DE CORTE</b><br>Salvador Paredes Rincón, Miguel E. Alvarado Limones, Armando Domínguez Torres, Jaime Perdomo Contreras, Daniel Utrera López, Carlos O. Forstall Cortés                                     | <a href="#">125</a> |
| <b>FLUCTUACIÓN DE POBLACIÓN DE <i>Aceria mangiferae</i> Y SU RELACIÓN CON LA DEFORMACIÓN DEL MANGO</b><br>Martha E. López Estrada, Gabriel Otero Colina, David H. Noriega Cantú, Alejandro Michel Aceves, Mayra I. Zuñiga Ocampo   | <a href="#">126</a> |
| <b>INFLUENCIA DE ELICITORES SOBRE EL RENDIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE COMPUESTOS NUTRACÉUTICOS EN TOMATE DE CASCARA (<i>Physalis ixocarpa</i>)</b><br>María de J. Mendoza Sánchez, Ana A. Feregrino Pérez, Ramón G. Guevara González, Magdalena Mendoza Sánchez, Enrique Andrio Enríquez, Luis P. Guevara Acevedo | <a href="#">127</a> |

|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>LONGITUD Y PESO DE FRUTO EN DOS GENOTIPOS DE CHILE JALAPEÑO (<i>Capsicum annuum</i> L.) A DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZANTES EN INVERNADERO</b><br>Juan F. Guerrero Ramos, Esmeralda A. García Tierrablanca, José R. A. Dorantes Gonzáles, Francisco Chablé Moreno, Cesar Aguirre Mancilla, J. Gabriel Ramírez Pimentel | <a href="#">128</a> |
| <b>MONITOREO NUTRIMENTAL EN VARIEDADES DE JITOMATE (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) BAJO CUBIERTA PLÁSTICA</b><br>Omar Zamora Iturbide, Margarito Acevedo Flores, Angélica Cruz Romano, Jedia Esperanza Valadéz Camacho, Roberto Bernal Muñoz, Juan José Castellón Gómez  | <a href="#">129</a> |
| <b>NIVELES DE PODA PARA INCREMENTAR EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRUTO DEL LIMÓN PERSA (<i>Citrus latifolia</i> Tanaka), EN JAREROS MPIO. ÚRSULO GALVÁN, VER.</b><br>Alfredo Díaz Criollo, Ignacio Garay Peralta, Teodoro Montiel Olguin, Ramiro Sánchez Uranga, Daniel Utrera López, Juana F. Jiménez Callejas            | <a href="#">130</a> |
| <b>PARASITISMO EN LARVAS DEL GUSANO COGOLLERO <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. SMITH) (LEPIDÓPTERA: NOCTUIDAE) EN LA REGIÓN DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN</b><br>Margarita García Becerra, Fernando Bahena Juárez, María Martha Reyes Zavala   | <a href="#">131</a> |
| <b>RENDIMIENTO DE GARBANZO (<i>Cicer arietinum</i> L.) EN FUNCIÓN DE LA DISTANCIA ENTRE HILERA</b><br>Maricela Apáez Barrios, J. Alberto S. Escalante Estrada, Ma. Teresa Rodríguez González, Patricio Apáez Barrios  | <a href="#">132</a> |
| <b>RENDIMIENTO DE GIRASOL CONFITERO EN DOS TIPOS DE SUELO</b><br>Yasmani Rafael Arenas Julio, José Alberto S. Escalante Estrada, Carlos Alberto Ortiz Solorio, Ma. Teresa Rodríguez González  | <a href="#">133</a> |
| <b>RENDIMIENTO DE MELON EN MEZCLAS DE VERMICOMPOST:ARENA COMO SUSTRATO</b><br>Pablo Preciado Rangel, Domingo Jairo Sánchez Hernández, Manuel Fortis Hernández, Miguel Ángel Segura Castruita, Jorge Arnoldo Orozco Vidal  | <a href="#">134</a> |
| <b>RENDIMIENTO Y SUS COMPONENTES DE MAÍZ EN FUNCIÓN DEL BIOFERTILIZANTE Y NITRÓGENO EN CLIMA CÁLIDO</b><br>Cid Aguilar Carpio, J. Alberto S. Escalante Estrada, Ma. Teresa Rodríguez González, Immer Aguilar Mariscal   | <a href="#">135</a> |
| <b>RESPUESTA DEL RENDIMIENTO DE MAÍZ A LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN CELAYA, GUANAJUATO</b><br>Juan F. Buenrostro Rodríguez, Roberto Paredes Melesio, Jorge Covarrubias Prieto, Andrés Mandujano Bueno, Daniel Guzmán Aguirre, Luis O. Torres Dorantes, Gabriela Jaralillo Landin, María P. Alamilla Gómez              | <a href="#">136</a> |
| <b>SUSTRATOS ORGÁNICOS TRATADOS EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (<i>Cucumis sativus</i> L.) BAJO SISTEMA PROTEGIDO</b><br>Manuel Fortis Hernández, Carlos Sánchez Tapia, Pablo Preciado Rangel, Enrique Salazar Sosa, Miguel Á. Segura Castruita, Jorge A. Orozco Vidal, José A. Chavarría Galicia                             | <a href="#">137</a> |
| <b>CURVAS DE ABSORCIÓN DE NUTRIMENTOS EN MELON EN AREAS POTENCIALES DE LA COMARCA LAGUNERA</b><br>Natanhael Flores González, Andrés Flores Reza, Adrián Fabela Zacarías, Damián Aguilera Tapia, Carlos A. Flores Márquez, Leticia Alfaro Hernández  | <a href="#">138</a> |
| <b>DESARROLLO Y CALIBRACIÓN DE UN NUEVO MODELO DE VENTILACIÓN NATURAL PARA UN INVERNADERO MONO-CAPILLA</b><br>Federico Villarreal Guerrero, Murat Kacira, Jorge Flores Velázquez, Pablo Delgado Sánchez   | <a href="#">139</a> |



|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>PRODUCCION DE TOMATE CON DIFERENTES FRECUENCIAS DE RIEGO Y SUSTRATOS EN INVERNADERO CON MALLA SOMBRA Y FERTIRRIGACIÓN</b><br>Davino Pérez Mendoza, Guillermo García Legaspi  | <a href="#">140</a> |
| <b>COMPARATIVO DEL CONTENIDO DE PECTINA EN LIMÓN PERSA, NARANJA VALENCIA Y TORONJA VAR. DOBLE ROJA</b><br>Ramiro Rosas Hernández, Gerardo Serrano Valencia, Benito López Mendoza, Juan I. Barrera López, Lázaro G. Trujillo Juárez, José L. Cordero Sánchez | <a href="#">141</a> |
| <b>PRACTICAS DE LABRANZA Y ROTACION DE CULTIVOS PARA LA AGRICULTURA SUSTENTABLE</b><br>Raúl R. Robles Lacayo, Oscar A. Grajeda Cabrera, Abril M. Montesinos Bernal, Enrique Andrio Enríquez, Luis P. Guevara Acevedo  | <a href="#">142</a> |

## MESA: TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

|  | Resumen             |
|--|---------------------|
| <b>CARACTERIZACIÓN DE LA CALIDAD CERVECERA DE LA CEBADA (<i>Hordeum vulgare</i> L.) Var. ESMERALDA EN DIEZ MUNICIPIOS DEL ESTADO DE HIDALGO</b><br>Diego Moreno Gómez, Irma Morales Rodríguez, Lucila Del Carmen Hernández Cortes, René Gómez Mercado, Violeta De La Huerta Contreras, Rodolfo Gómez Ramírez | <a href="#">143</a> |
| <b>CARACTERIZACIÓN DEL AGROECOSISTEMA DE MILPA EN LA SIERRA DE ETLA, OAXACA</b><br>Oscar Clemente Herrera, Ernesto Castañeda Hidalgo, Flavio Aragón Cuevas, Salvador Lozano Trejo, Gerardo Rodríguez Ortiz, Gisela J. Flores Leyva   | <a href="#">144</a> |
| <b>CERTIFICACIÓN ORGÁNICA PARTICIPATIVA EN LA SIERRA JUÁREZ DE OAXACA, MÉXICO</b><br>Ernesto Castañeda Hidalgo, Guadalupe J. Cruz Clemente, Salvador Lozano Trejo, Judith Ruíz Luna, María I. Pérez León   | <a href="#">145</a> |
| <b>DIAGNOSTICO NUTRIMENTAL DEL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i> L.) EN LA ZONA DE TAPANATEPEC-CHAHUITES, OAXACA</b><br>Jacob García-Machuca, José C. Carrillo-Rodríguez, José L. Chávez-Servia, Araceli Vera Guzmán, Yuri Villegas-Aparicio   | <a href="#">146</a> |
| <b>EL EFECTO CLIMÁTICO EN EL PROCESO DE SALINIZACIÓN: ESTUDIO DE CASO EJIDO SAN JOSÉ DEL CARMEN, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MÉXICO</b><br>Jesús M. Tarín-Ramírez, Matilde Borroto Pérez, Rodolfo A. Perea Cantero, Gilberto Vela Correa, Eduardo C. Tornel   | <a href="#">147</a> |
| <b>EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS REGIONALES EN LA PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS HIDROPONICAS EN TLAXCALA</b><br>José Alfredo Esteban Meza Hernández, Roberto Bernal Muñoz  | <a href="#">148</a> |
| <b>IGA DEL RENDIMIENTO DE 36 GENOTIPOS DE TRIGO EN CINCO PARCELAS DE VALIDACIÓN EN EL BAJÍO</b><br>Lourdes Ledesma Ramírez, Ernesto Solís Moya, María del P. Suaste Franco, María de L. de la Cruz González y Sarahyt S. González Figueroa   | <a href="#">149</a> |
| <b>ILAMA (<i>Annona diversifolia</i> Saff.) UNA ESPECIE PROMISORIA DEL TROPICO SECO</b><br>Francisco Zavala Hernández, Gustavo A. Ballesteros Patrón, Ludybed Escobar Sarabia, María L. Flores López   | <a href="#">150</a> |
| <b>EL AMARANTO Y SU RENTABILIDAD EN MÉXICO</b><br>Alma V. Ayala Garay, Lorena Cortes Espinoza, Patricia Rivas Valencia, Eduardo Espitia Rangel   | <a href="#">151</a> |
| <b>IMPLEMENTACIÓN DE BOMBEO SOLAR DE AGUA PARA RIEGO DE CULTIVOS</b><br>Anai Bacilio Armenta, Fernando Reyes Vázquez   | <a href="#">152</a> |

|  |                     |
|--|---------------------|
| <b>LA AGROINDUSTRIA EXTRACTORA DE ACEITE Y SU VINCULACIÓN CON LOS PRODUCTORES DE PALMA EN MÉXICO</b><br>Eva N. Santiago Avendaño, Vinicio H. Santoyo Cortés  | <a href="#">153</a> |
| <b>EVALUACIÓN DEL TOMATE HIBRIDO “EL CID” (<i>Solanum lycopersicon L.</i>) CONDUCCIÓN A UNO, DOS Y TRES TALLOS BAJO CONDICIONES HIDROPONICAS EN INVERNADERO</b><br>Davino Pérez Mendoza, Rosa Elvira Sandoval Silos, Esteban Favela Chavez   | <a href="#">154</a> |
| <b>POLVOS, EXTRACTOS Y HOMEOPÁTICOS PARA DISMINUIR LA POBLACIÓN DE <i>Zabrotes subfasciatus</i> Y PROTEGER AL FRIJOL ALMACENADO</b><br>Dina Alcántara Sánchez, Cesáreo Rodríguez Hernández, Felipe de J. Ruíz Espinoza, María de los A. Vázquez Hernández  | <a href="#">155</a> |
| <b>EVALUACIÓN DE GERMOPLASMA DE TRES VARIEDADES SILVESTRES DE HIGUERILLA (<i>Ricinus communis L.</i>) CON POTENCIAL OLEAGINOSO EN LA PRODUCCIÓN DE BIOFERTILIZANTE, BIOLUBRICANTE, BIOCOMBUSTIBLE Y GLICEROL</b><br>Hugo Moreno García, Rubén M. Aguirre Alcalá, Gilberto Ponce Tejeda, Fredy M. Reyes Martínez              | <a href="#">156</a> |
| <b>PRODUCTIVIDAD DEL AGUA DEL TRITICALE (<i>X. Tríticosecale Wittmack</i>) EN LA COMARCA LAGUNERA DE COAHUILA, MÉXICO</b><br>José A. Montemayor Trejo Juan Munguía López, Miguel Rivera González, Miguel A. Segura Castruita , J.L. Woo R., J. Olague R.   | <a href="#">157</a> |
| <b>MODELOS DE ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR EN MAÍZ FORRAJERO BAJO CONDICIONES DE ACOLCHADO Y CINTILLA</b><br>José A. Montemayor Trejo, Edith Suárez González, Juan Munguía López, Miguel Rivera González, J. Ernesto Frías Ramírez, Pablo Yescas Coronado   | <a href="#">158</a> |
| <b>PARÁMETROS DE CALIDAD DE CHILE POBLANO PRODUCIDO EN INVERNADERO CON SUSTRATOS ORGÁNICOS</b><br>José R. Chávez Vázquez, Claudia Delgadillo Barrón, Olga L. Argumosa Sosa, Ana L. Peña Pérez, Catarina Loredo Osti, José L. Lara Mireles  | <a href="#">159</a> |
| <b>FERTILIZACIÓN Y DENSIDAD DE POBLACIÓN. CALIDAD FÍSICA Y FISIOLÓGICA EN LA SEMILLA DE AMARANTO (<i>Amaranthus hypochondriacus</i>)</b><br>Ma. de la Luz Ramírez Vázquez, Eduardo Espitia Rangel, Aquiles Carballo Carballo, Rosalba Zepeda Bautista, Humberto Vaquera Huerta, Leobigildo Córdova Téllez                    | <a href="#">160</a> |
| <b>VOLUMEN DE EXPANSIÓN, CONTENIDO DE PROTEINA Y ACEITE EN VARIEDADES DE AMARANTO (<i>Amaranthus hypochondriacus</i>) RELACIONADOS CON LA FERTILIZACIÓN</b><br>Ma. de la Luz Ramírez Vázquez, Eduardo Espitia Rangel, Aquiles Carballo Carballo, Rosalba Zepeda Bautista, Humberto Vaquera Huerta, Leobigildo Córdova Téllez | <a href="#">161</a> |

### MESA: AGRICULTURA SUSTENTABLE

|   | Resumen             |
|---|---------------------|
| <b>AGRICULTURA PROTEGIDA: DESARROLLO DE CAPACIDADES PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA</b><br>Roberto Bernal Muñoz, José Luis Mendoza Sánchez, Luis Flores Carreón   | <a href="#">162</a> |
| <b>AISLADOS DE RIZOBACTERIAS CON CAPACIDAD DE PROMOCIÓN DE CRECIMIENTO DE PLANTAS</b><br>Blanca E. Gómez Luna, Jennifer Barrera Lara, Adriana Hidalgo Villagómez, Carlos H. Herrera Méndez, Lorena Vargas Rodríguez | <a href="#">163</a> |

|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>CALIDAD DE TOMATE (<i>Solanum lycopersicum</i> L.), CON ABONOS ORGÁNICOS Y MICORRIZA BAJO CONDICIONES SEMICONTROLADAS</b><br>Ezdeiby Utrera Flores, Ignacio Garay Peralta, José C. Martínez Vázquez, Alfredo Díaz Criollo, Marco A. Díaz Ramos, Ramiro Sánchez Uranga  | <a href="#">164</a> |
| <b>DISTRIBUCIÓN DE BIOMASA EN CULTIVO DE CALABACITA (<i>Cucurbita pepo</i>) DESARROLLADA EN SUSTRATOS ORGÁNICOS</b><br>Jorge A. Orozco Vidal, Elsa A. Galindo Ponce, Miguel A. Segura Castruita, Zaida Crispín del Río, Pablo Yescas Coronado, Manuel Fortis Hernandez, Pablo Preciado Rangel, Cinthia Catalina Vidal Caballero | <a href="#">165</a> |
| <b>EFFECTO DE <i>Azospirillum</i> EN PLANTULA DE PAPAYA (<i>Carica papaya</i> L.) EN INVERNADERO</b><br>Rosalinda Mendoza Villarreal, Juan C. Rivera López, Juan M. Ruiz Nieves, Violeta Aspeitia Echegaray, Alberto Sandoval Rangel  | <a href="#">166</a> |
| <b>EFFECTO DE BIOINOCULANTES FÚNGICOS Y BACTERIANOS EN EL CULTIVO DE LA PAPA EN INVERNADERO</b><br>Margarita Díaz-Valasis, Mateo A. Cadena-Hinojosa, Martha B. G. Irizar Garza, G. Armando Aguado Santacruz, Blanca Moreno Gómez, Bertha S. Larqué Saavedra, Juana R. Carrillo Ramírez  | <a href="#">167</a> |
| <b>EFFECTO DE NIM (<i>Azadirachta indica</i>) SOBRE <i>Sitophilus zeamais</i> (Coleoptera: Curculionidae) EN GRANOS DE MAÍZ ALMACENADO</b><br>María Martha Reyes Zavala, Fernando Bahena Juárez, Margarita García Becerra   | <a href="#">168</a> |
| <b>FERTILIZACIÓN MINERAL, ORGÁNICA Y BIOLÓGICA DEL SORGO (<i>Sorghum vulgare</i>) EN LA ZONA CENTRAL DE VERACRUZ</b><br>Ricardo Cruz-Balcázar, Manuel Villarruel Fuentes, Armando Domínguez-Torres  | <a href="#">169</a> |
| <b>LIXIVADO DE LOMBRICOMPOSTA SOBRE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO Y EL RENDIMIENTO DE MAÍZ FORRAJERO</b><br>Rogelio A. Aldaco Nuncio, María E. Juárez Huitrón, Miguel A. Segura Castruita, Jesús Olague Ramírez, Guillermo Hernández Ordaz   | <a href="#">170</a> |
| <b>LOS MAÍCES CRIOLLOS Y SU CONSERVACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS PRODUCTORES</b><br>Lorena Cortés Espinoza, Juan Manuel Hernández Casillas, Dora María Sangerman-Jarquín, Sara Hirán Morán Bañuelos   | <a href="#">171</a> |
| <b>MANEJO INTEGRADO DE MAÍZ PARA LA PRODUCCION ORGANICA EN EL ESTADO DE GUERRERO</b><br>Martha E. López Estrada, Joel Cruz Vitela, Jorge Garduño Cabrera, Luis J. Pasqualli García, Cándido F. Marchan Hernández, Marcovich Altamirano Linzaga  | <a href="#">172</a> |
| <b>PARÁMETROS DE CALIDAD DE PEPINO PRODUCIDO EN INVERNADERO CON SUSTRATOS ORGÁNICOS</b><br>José R. Chávez Vázquez, Claudia Delgadillo Barrón, Olga L. Argumosa Sosa, Ana L. Peña Pérez, Catarina Loredó Osti, José L. Lara Mireles  | <a href="#">173</a> |
| <b>PRODUCCIÓN DE TOMATE (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) CON ABONOS ORGÁNICOS Y MICORRIZA BAJO CONDICIONES SEMICONTROLADAS</b><br>Ignacio Garay Peralta, Alfredo Díaz Criollo, Jacel Adame García, Brigido Castrejón Sánchez, Marco A. Díaz Ramos, Jaime Perdomo Contreras  | <a href="#">174</a> |
| <b>PRODUCCIÓN Y RENTABILIDAD DE FRIJOL (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) CON EL MÉTODO DE SIEMBRA A TRIPLE HILERA</b><br>Rubén García-Silva, Jorge A. Acosta-Gallegos, Álvaro Loza-Peña  | <a href="#">175</a> |
| <b>RENDIMIENTO Y USO EQUIVALENTE DE LA TIERRA EN EL AGROECOSISTEMA COMPUESTO FRIJOL-MAÍZ</b><br>Rafael Delgado Martínez, José Alberto Salvador Escalante Estrada, Yasmani R. Arenas Julio   | <a href="#">176</a> |

|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>MATERIA SECA Y FIJACION DE CARBONO POR <i>Pennisetum purpureum</i></b><br>Salvador Paredes Rincón, Armando Domínguez Torres, José A. Fernández Viveros,<br>José L. Cordero Sánchez, Ricardo Cruz-Balcázar, Carlos O. Forstall Cortes     | <a href="#">177</a> |
| <b>ESPECIES BACTERIANAS ANTAGONISTAS DE <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>vanillae</i></b><br>Jacel Adame-García, Ángel R. Trigos-Landa, Lourdes Iglesias-Andreu, Nadia Sánchez-Coello,<br>Ramiro Sánchez-Uranga, Mauricio Luna-Rodríguez | <a href="#">178</a> |
| <b>FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO DE FRIJOL CON BASE EN EL ENFOQUE SISTÉMICO RACIONAL</b><br>Rubén García-Silva, Jorge Acosta-Gallegos   | <a href="#">179</a> |

### MESA: PECUARIA

|  | Resumen             |
|--|---------------------|
| <b>CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DEL ENSILADO DE PODA DE NOPAL Y POLLINAZA ADICIONADO CON MELAZA</b><br>José I. Alejos de la Fuente, Javier Piloni Martini, María Guadalupe Torres Cardona,<br>María del Rosario Jiménez Badillo, María Esther Ortega Cerrilla, José Guadalupe Herrera Haro | <a href="#">180</a> |
| <b>CLASIFICACIÓN EN DOS FASES PARA EVALUAR LA MOTILIDAD ESPERMÁTICA EN OVINOS DE PELO</b><br>Vela L.J., Tamayo C.J., Sierra V.A., Goodman S., Arroyo L.J., Magaña S.H.   | <a href="#">181</a> |
| <b>DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD EN MANOJOS DE ALFALFA COMERCIALIZADA EN ZAACHILA, OAXACA</b><br>Fausto J. Montes Cruz, Rigoberto Castro Rivera, Gisela Aguilar Benítez  | <a href="#">182</a> |
| <b>DINÁMICA DE CRECIMIENTO DE ALFALFA EN LOS VALLES CENTRALES DE OAXACA</b><br>Fausto J. Montes Cruz, Rigoberto Castro Rivera, Gisela Aguilar Benítez.   | <a href="#">183</a> |
| <b>EFFECTO BIOECONÓMICO DEL SUMINISTRO FORRAJERO EN EL SECTOR LECHERO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ROQUE</b><br>Francisco E. García Ponce de León  | <a href="#">184</a> |
| <b>EFFECTO DE LA MACA (<i>Lepidium meyenii</i>) SOBRE LA ESPERMATOGENESIS EN CARNEROS SANTA CRUZ</b><br>Abigdael Lavana Soberanes, Agustín Orihuela Trujillo, Fernando I. Flores Pérez, Reyes Vázquez Rosales, Virginio Aguirre Flores   | <a href="#">185</a> |
| <b>EFFECTO DEL OLOR MATERNO SOBRE ESTRÉS DEL DESTETE EN CORDEROS DE PELO</b><br>Virginio Aguirre Flores, Agustín Orihuela Trujillo, Fernando I. Flores Pérez, Reyes Vázquez Rosales, Jaime J. Solano Vergara   | <a href="#">186</a> |
| <b>ENTRENAMIENTO DE CARNEROS PARA LA BIOESTIMULACIÓN DE CABRAS</b><br>Juan C. Omaña Silvestre, Agustín Orihuela Trujillo, Virginio Aguirre Flores, Jaime J. Solano Vergara   | <a href="#">187</a> |
| <b>EVALUACIÓN DE CUATRO SOLUCIONES NUTRITIVAS EN LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO DE MAÍZ</b><br>Jaime Mexicano Martínez, José Guadalupe Mendoza Vázquez, José Antonio Sifuentes   | <a href="#">188</a> |

|  |                     |
|--|---------------------|
| González, Juan Antonio Medina Rueda  |                     |
| <b>DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN IDEAL DE POLLINAZA FERMENTADA EN OVINOS</b><br>Ignacio Mejía Haro, Gustavo Tirado Estrada, Ana J. Azuara Hernández, José Mejía Haro, Raúl Rodríguez M., Rubén Larios González, Mauro E. Mora de Alba                  | <a href="#">189</a> |
| <b>EVALUACION DE HIBRIDOS DE SORGO Y MAIZ PARA PROPOSITO FORRAJERO</b><br>Abril M. Montesinos Bernal, José L. Maya de León, Octavio Arellano Almanza, Gustavo Calderón González, Raúl R. Robles Lacayo, José M. Juárez Goys                                | <a href="#">190</a> |
| <b>EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LACTANCIA INDUCIDA EN VAQUILLAS FREEMARTIN</b><br>Manuel Gerardo Cardiel Rocha, Javier Rico Sandoval, Ma. del Rocío A. Chávez Montoya   | <a href="#">191</a> |
| <b>LA HARINA DE MORERA (<i>Morus alba</i>) COMO FUENTE DE PROTEÍNA EN LA PRODUCCIÓN DE HUEVO DE CODORNIZ</b><br>Abel Rivas Contreras, Jazmín Anaid Leyva Muñoz, Adriana Santos Ramiro  | <a href="#">192</a> |
| <b>LAS HEMBRAS ESTROGENIZADAS PROLONGAN LA ESTACIÓN REPRODUCTIVA DE LOS MACHOS CABRÍOS ALPINOS DEL NORTE DE MÉXICO</b><br>Evaristo Carrillo Castellanos, Raymundo Rivas Muñoz, Juan Cabrera Reyes, Evaristo Carrillo Moreno, Francisco Gerardo Véliz Deras | <a href="#">193</a> |
| <b>PRODUCTIVIDAD FORRAJERA DE GENOTIPOS DE CUATRO CEREALES DE GRANO PEQUEÑO EN ZONAS SEMIÁRIDAS</b><br>Marco A. Rivas Jacobo, Tania S. Alatríste Jiménez, José Marín Sánchez, Camelia A. Herrera Corredor  | <a href="#">194</a> |
| <b>RESPUESTA CONDUCTUAL Y PRODUCTIVA DE BECERRAS HOLSTEIN ALOJADAS EN PAREJA</b><br>María-Guadalupe Torres Cardona, Silvia Hernández Castillo, José-Isidro Alejos de la Fuente, J. Jesús-Germán Peralta Ortíz, Carlos A. Apodaca Sarabia                   | <a href="#">195</a> |
| <b>RESPUESTA SEXUAL DE LAS CABRAS ALPINO - FRANCES ESTIMULADAS MEDIANTE ESPONJAS VAGINALES vs. PROGESTERONA INTRAVULVAR</b><br>Rivas-Muñoz R., Carrillo E., García J.A., Véliz F.G.  | <a href="#">196</a> |
| <b>USO DE ABONOS ORGÁNICOS Y FERTILIZANTES INORGÁNICOS EN PRADERAS DE GUINEA (<i>Panicum maximun</i> Jacq) VARIEDAD "TANZANIA" EN TROPICO SECO</b><br>Francisco Radillo Juárez, Alfredo González Sotelo, Salvador González Gómez                           | <a href="#">197</a> |
| <b>USO DE PROBIÓTICOS EN BECERRAS LACTANTES SOBRE EL CONTROL DE ENFERMEDADES ENTÉRICAS</b><br>Gustavo Tirado-Estrada, Ignacio Mejía, Juan C. Mora, Francisco Nieto, Rubén Larios   | <a href="#">198</a> |
| <b>UTILIZACIÓN DE ENSILADO DE PEZ SAPO (<i>Plecostomus</i> sp), COMO FUENTE DE PROTEÍNA ANIMAL, PARA ALIMENTAR CORDEROS</b><br>Eduardo Tejeda Arroyo   | <a href="#">199</a> |

## MESA: FORESTAL

|  | Resumen             |
|--|---------------------|
| <b>CAMBIO DE USO DE SUELO EN ZONAS MEZQUITERAS DE SAN LUIS POTOSÍ</b><br>Liliana Muñoz Gutiérrez, Julio C. Ríos Saucedo  | <a href="#">200</a> |
| <b>CAMBIO DE USO DE SUELO Y CUANTIFICACION DE CARBONO ALMACENADO EN <i>Quercus</i> spp. EN UNA MICROCUENCA DEL ESTADO DE GUANAJUATO</b><br>M. de Lourdes Suaste Franco, Miguel Á. Hernández Martínez, Nabor Durán Hernández, | <a href="#">201</a> |

|   |                     |
|---|---------------------|
| Rubén Paredes Uribe, Carlos Ortega Rodríguez  |                     |
| <b>COEFICIENTE DE ASERRÍO EN LA INDUSTRIA DE TARIMAS Y CAJAS DE EL SALTO, DURANGO</b><br>Alan J. Haro Pacheco, Juan A. Nájera Luna  | <a href="#">202</a> |
| <b>DURABILIDAD NATURAL DE LA MADERA EN SEIS ESPECIES DE PINO DE EL SALTO, DURANGO</b><br>Juan A. Nájera Luna, María L. Fabiola Huizar Luján, Benedicto Vargas Larreta, Ricardo de la Cruz Carrera   | <a href="#">203</a> |
| <b>MODELOS PARA ESTIMAR VOLUMEN TOTAL EN <i>Prosopis laevigata</i>, DEL SEMIDESIERTO DE DURANGO</b><br>José E. Galindo Soto, Francisco J. Hernández, Benedicto Vargas Larreta, Francisco Cruz Cobos   | <a href="#">204</a> |
| <b>VARIACIÓN DE LA DENSIDAD BÁSICA EN LA MADERA DE <i>Prosopis laevigata</i> Y <i>Juniperus coahuilensis</i> DE DURANGO</b><br>Juan A. Nájera Luna, Michelle E. García Montañez, Alejandro A. Quiñones Valles, Benedicto Vargas Larreta, Francisco Cruz Cobos   | <a href="#">205</a> |
| <b>PRODUCCIÓN DE PLANTAS Y REFORESTACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO HUEHUETÁN, CHIAPAS</b><br>Jaime López Martínez, Bernardo Villar Sánchez, Roberto Reynoso Santos, Walter López Báez, José L. L. Arellano Monterosas  | <a href="#">206</a> |
| <b>RELACIÓN ALTURA-DIÁMETRO EN <i>Prosopis laevigata</i> DEL SEMIDESIERTO DE DURANGO</b><br>Francisco Javier Hernández, José E. Galindo Soto, Francisco Cruz Cobos, Benedicto Vargas Larreta  | <a href="#">207</a> |
| <b>RELACIÓN DEL TAMAÑO DE PARTÍCULA DE CASCARILLA DE CAFÉ RESPECTO A LA EXTRACCIÓN DE CAFEÍNA Y ACIDO TÁNICO</b><br>Erika Álvarez Martínez, María del S. Bandala Ordoñez, Victoria Hernández Hernández, Elba López Durán, Lázaro G. Trujillo Juárez, José L. cordero Sánchez  | <a href="#">208</a> |
| <b>TOLERANCIA DE SEMILLAS Y PLÁNTULAS DE ARBOLES TROPICALES NATIVOS A SUELO CONTAMINADO CON PETRÓLEO EN TABASCO, MÉXICO</b><br>I. Pérez-Hernández, S. Ochoa Gaona, Adams, Schroeder H.R., M.C. Rivera Cruz, S.A. Jarquín, N.A. González Valdivia, V. Geissen  | <a href="#">209</a> |
| <b>FORMACIÓN DE ESPOROMAS DE HONGOS ECTOMICORRÍZICOS EN DOS CONTENEDORES DIFERENTES, ASOCIADO A PLANTAS DE INTERÉS FORESTALES (<i>Pinus greggii</i> y <i>Pinus montezumae</i>)</b><br>Villegas-Olivera J. A., Renteria-Chávez M.C., Pérez-Moreno J., Almaraz-Suárez J. J., Martínez-Reyes M., Mata G, Espinosa-Hernández V., Ojeda-Trejo E. Cortes-Sarabia J., Romero-Hijo R. | <a href="#">210</a> |

## SESIÓN DE CARTELES

|   |                     |
|---|---------------------|
|   | <b>Resumen</b>      |
| <b>ACTIVIDAD DE CONTROL BIOLÓGICO DE RIZOBACTERIAS PROMOTORAS DE CRECIMIENTO AISLADAS DE HUERTOS DE GUAYABA</b><br>Blanca E. Gómez Luna, José L. Victoria Gordillo, Gabriela Arroyo Figueroa, Antonio Pérez Nieto | <a href="#">211</a> |
| <b>ADAPTACIÓN DE UN MICROONDAS DOMÉSTICO PARA DESHIDRATAR ALIMENTOS</b><br>Elizabeth González Rincón, Adrián Flores Ortega, Gerardo Martínez Soto, Ma. Rosario Abraham Juárez                                     | <a href="#">212</a> |

|  |                     |
|--|---------------------|
| <b>ANÁLISIS DE RNA's PEQUEÑOS EN NOPAL TUNERO, CON ÉNFASIS EN EL FRUTO</b><br>Ximena Gutiérrez Ramos, F.F. Rosas-Cárdenas, María J. Vázquez Moreno, Xóchitl Pastrana Martínez, Julio Medina Cruz, Juan Campos Guillén, Stefan De Folter, Andrés Cruz Hernández                   | <a href="#">213</a> |
| <b>ANÁLISIS DE LA CANTIDAD DE PROTEÍNA DE CINCO VARIEDADES DE CEBADA</b><br>Marlene Ortiz Ortega, Irma Morales Rodríguez, Juan Carlos Raya Pérez, Juan G. Ramírez Pimentel, Lucila C. Hernández Cortes, Jorge Covarrubias Prieto, Silvano Ochoa Galaz, César L. Aguirre Mancilla | <a href="#">214</a> |
| <b>ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL ABONO ORGÁNICO A PARTIR DE LACTOFERMENTOS</b><br>Joel Arias de los Santos, Francisco J. Cigarroa Arias, Rufino León Cervantes, Alfredo D. Hernández Sedas   | <a href="#">215</a> |
| <b>APLICACIÓN DIVIDIDA DE NITRÓGENO, SU EFECTO SOBRE LA EFICIENCIA AGRONÓMICA, RENDIMIENTO Y COMPONENTES EN FRIJOL</b><br>J. Alberto S. Escalante Estrada, Ma. Teresa Rodríguez González, Yolanda I. Escalante Estrada   | <a href="#">216</a> |
| <b>ARSÉNICO EN SUELOS DE LA REGIÓN LAGUNERA DE COAHUILA Y SU RELACIÓN CON UN FERTILIZANTE FOSFATADO</b><br>Guillermo Hernández Ordáz, Miguel A. Segura Castruita, Lerae del C. Álvarez González Pico, Rogelio A. Aldaco Nuncio, Manuel Fortis Hernández                          | <a href="#">217</a> |
| <b>ATRACCIÓN DE LA PALOMILLA DE LA COL A EXTRACTOS DE VOLÁTILES DE SU HOSPEDERO</b><br>Humberto Reyes, René Arzuffi, Norma Robledo   | <a href="#">218</a> |
| <b>BIODIGESTOR DE FERROCEMENTO PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOGAS EN SAN LORENZO OMETEPEC</b><br>Cecilia Guadalupe Téllez Pérez, Alejandra Torija Torres   | <a href="#">219</a> |
| <b>BIOFERTILIZACIÓN DE <i>Azospirillum</i> spp. Y RENDIMIENTO DE CEREALES</b><br>José A. Rangel Lucio, Edmundo García Moya, Mariano Mendoza Elos, Enrique Andrio Enríquez, Francisco Cervantes Ortiz   | <a href="#">220</a> |
| <b>CALIDAD DE PLANTAS DE <i>Pithecellobium dulce</i> Y <i>Prosopis juliflora</i> OBTENIDAS EN VIVERO</b><br>Gisela V. Campos-Ángeles, Elizabeth Hernández Vásquez, J. Raymundo Enríquez-del Valle, Gerardo Rodríguez-Ortiz, Vicente A. Velasco Velasco                           | <a href="#">221</a> |
| <b>CARACTERIZACIÓN DE CUATRO VARIEDADES DE FRIJOL AYOCOTE (<i>Phaseolus coccineus</i> L.)</b><br>José A. García-Acosta, Aurea Bernardino-Nicanor, José L. Montañez-Soto, José S. M. Juárez-Goiz, Leopoldo González-Cruz  | <a href="#">222</a> |
| <b>CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE LAS SEMILLAS DE AGAVE Y SUS PROTEÍNAS DE ALMACENAMIENTO</b><br>Leopoldo González-Cruz, José L. Montañez-Soto, José S. M. Juárez-Goiz, Aurea Bernardino-Nicanor   | <a href="#">223</a> |
| <b>CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL GRANO DE AVENA EN MÉXICO</b><br>Eliel Martínez Cruz, Héctor E. Villaseñor Mir, Rene Hortelano Santa Rosa, Ma. Florencia Rodríguez García  | <a href="#">224</a> |
| <b>CRECIMIENTO Y ACTIVIDAD PROBIÓTICA DE BACTERIAS LÁCTICAS CULTIVADAS EN JUGO DE CAÑA DE AZÚCAR</b><br>Román Jiménez Vera, Nicolás González Cortés, Arturo Magaña Contreras, Zabdy K. Zetina Moreno   | <a href="#">225</a> |
| <b>ACUMULACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE BIOMASA EN TOMATE CON FERTILIZACIÓN ORGÁNICA BAJO INVERNADERO</b><br>Pablo Yescas Coronado, Jorge A. Orozco Vidal, J. Ernesto Frías Ramírez, Guillermo García Legaspi, Miguel Á. Segura Castruita, José A. Montemayor Trejo, Sergio López       | <a href="#">226</a> |

|  |                     |
|--|---------------------|
| Lira   |                     |
| <b>DESARROLLO DE UN MODELO MATEMÁTICO PARA ESTIMAR RETENCION DE HUMEDAD EN SUSTRATOS</b><br>José E. Frías Ramírez, Pablo Yescas Coronado, Guillermo García Legaspi, Miguel A. Segura Castruita, José A. Montemayor Trejo, Guillermo Acosta López   | <a href="#">227</a> |
| <b>DESARROLLO Y VALIDACIÓN DEL MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE CLENBUTEROL EN HÍGADO DE BOVINO MEDIANTE HPLC</b><br>Fredy Morales Trejo, Salvador Vega y León, Arturo Escobar Medina, Rey Gutiérrez Tolentino, José J. Pérez Gonzál   | <a href="#">228</a> |
| <b>DETERMINACIÓN DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS EN MUESTRAS DE MAÍZ DEL MUNICIPIO DE TUXPAN, VERACRUZ, MÉXICO</b><br>José J. Pérez González, Salvador Vega y León, Rey Gutiérrez Tolentino, Juan G. Rivera Martínez, Acacia Ramírez Ayala, Beatriz Schettino Bermúdez, Marta Coronado Herrera                  | <a href="#">229</a> |
| <b>DINAMICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL (CFD) PARA MODELAR Y OPTIMIZAR EL AMBIENTE DE UN INVERNADERO</b><br>Jorge Flores-Velázquez, Pablo Delgado Sánchez, Federico Villareal Guerrero, Abraham Rojano Aguilar  | <a href="#">230</a> |
| <b>DIVERSIDAD MORFOLOGICA EN POBLACIONES NATIVAS DE CHILE (<i>Capsicum spp.</i>)</b><br>Marcelina Vélez Torres, Tarsicio Corona Torres, Víctor H. Aguilar Rincón, Alejandrina Robledo Paz, Porfirio Ramírez Vallejo, J. Jesús García Zavala  | <a href="#">231</a> |
| <b>DOSIS DE FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN EL RENDIMIENTO Y ACAME DE VARIEDADES DE CEBADA MALTERA</b><br>Rocío E. Hernández Caldera, Miguel A. Ávila Perches, Juan J. García Rodríguez, José R. A. Dorantes González, Aurelio Báez Pérez, Mauro Zamora Díaz, Salomón Solano Hernández                                      | <a href="#">232</a> |
| <b>EFFECTO DE LA CONVIVENCIA SOBRE LA LIBIDO Y ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DEL SEMEN EN CARNEROS</b><br>Teresita Hernández Gutiérrez, Virginio Aguirre Flores, Reyes Vázquez Rosales, Agustín Orihuela Trujillo, Fernando I. Flores Pérez  | <a href="#">233</a> |
| <b>EFFECTO DE LA RADIACIÓN GAMMA (<sup>60</sup>CO) EN <i>Chenopodium</i> Y <i>Amaranthus</i></b><br>Juan M. García Andrade, Eulogio de la Cruz Torres, Diana A. Flores Reyes   | <a href="#">234</a> |
| <b>EFFECTO DEL ESTRÉS HÍDRICO Y VERMICOMPOSTA EN LA GERMINACIÓN DE MAÍZ Y FRIJOL</b><br>Gisela Aguilar Benítez, Rigoberto Castro Rivera, Fausto J. Montes Cruz   | <a href="#">235</a> |
| <b>ELABORACIÓN DE UN SHAMPOO EMPLEANDO EL EXTRACTO HIDROSOLUBLE DE LA GRANA COCHINILLA</b><br>Gabriela Arroyo Figueroa, Brenda I. Martínez Pérez, Antonio Pérez Nieto, Lorena Vargas Rodríguez.  | <a href="#">236</a> |
| <b>ESTUDIO MICROBIOLÓGICO DE MUESTRAS DE CARNE DE POLLO PARA HAMBURGUESA ADICIONADO CON EXTRACTO DE GUAYABA (<i>Psidium guajava</i> L.) COMO AGENTE ANTIOXIDANTE</b><br>Jessica P. Nava Hernández., Carlos H. Herrera, Alma D. Trujillo Santoyo, María C. Duran Arreola, Bernardo Vélez Moreno, Carlos F. Rico Martínez. | <a href="#">237</a> |
| <b>ESTUFA DE GENERACIÓN CON CALENTADOR DE AGUA EN SANTA MARÍA IXTIYUCAN, PUEBLA</b><br>Rogelio Loranca Arenas, Alejandra Torija Torres, Oscar Flores Ramírez   | <a href="#">238</a> |
| <b>EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS DE SECADO DE SEMILLAS DE TOMATE (<i>Lycopersicon esculentum</i>) PARA LA CONSERVACIÓN DEL MATERIAL GENÉTICO</b><br>Martina I. Contreras-Giron, Karen R. Astorga-Cienfuegos, Marisela Rivera-Domínguez   | <a href="#">239</a> |
| <b>ANÁLISIS DE LA AGROCADENA DE FRIJOL EN EL ESTADO DE GUANAJUATO</b>  | <a href="#">240</a> |



|  |                     |
|--|---------------------|
| Elisa Franco Vadillo, David Hernández López, Mónica Mancera Reyes  |                     |
| <b>EVALUACIÓN DE MEDIOS DE CULTIVO <i>in vitro</i> PARA VAQUITA (<i>Stanhopea oculata Lindl.</i>) ORQUÍDEA AMENAZADA DE MÉXICO</b><br>Daniel Utrera López, Juana Fabiola Jiménez Flores, Salvador Paredes Rincón, Jacel Adame García, Ramiro Sánchez Uranga, Daniel Utrera Villa | <a href="#">241</a> |
| <b>EVALUACION DE PRODUCCION DE BIOETANOL A PARTIR DE MUCILAGO DE CAFÉ EN EL ESTADO DE PUEBLA</b><br>Gerardo Jusei Pinto Toscano, Alejandra Torija Torres   | <a href="#">242</a> |
| <b>EVALUACIÓN DE PRODUCTOS BIOLÓGICOS PARA LA MONILIASIS DEL CACAO EN CUNDUACÁN, TABASCO</b><br>Lilia Fraire Sierra, Eduardo Lleverino González.   | <a href="#">243</a> |
| <b>EXTRACCIÓN NUTRIMENTAL EN PLANTAS DE PERRITO (<i>Antirrhinum majus</i> L.) PARA FLOR DE CORTE CON DIFERENTE POTENCIAL OSMÓTICO</b><br>Angel N. Rojas Velázquez, Vincenzo Bertolini, José Marín Sánchez  | <a href="#">244</a> |
| <b>EXTRACCIÓN Y ANÁLISIS ANTIMICROBIAL DEL ACEITE DE ORÉGANO (<i>Poliomintha longiflora</i> A. Gray)</b><br>Rosa E. Fosado Quiroz, Mariela A. Guevara García, Eduardo M. Lugo Morán  | <a href="#">245</a> |
| <b>GAS CHROMATOGRAPHY: AN ANALYTICAL PLATFORM IN METABOLOMICS FOR QUANTIFYING ETHANOL OF MAIZE PLANTS</b><br>Martín García Flores and Axel Tiessen   | <a href="#">246</a> |
| <b>PATRÓN ELECTROFORÉTICO DE PROTEÍNAS DE RESERVA DE PIÑÓN (<i>Pinus cembroides</i>)</b><br>Cesar L. Aguirre Mancilla, Bryan Acevedo Lara, Jorge Covarrubias Prieto, Juan G. Ramírez Pimentel, Juan C. Raya Pérez  | <a href="#">247</a> |
| <b>GERMINACIÓN Y LONGEVIDAD DE <i>Echinocactus grussoni</i> Y <i>Astrophytum Myriostygm</i></b><br>Estéfana Alvarado Bárcenas, Francisco Chablé Moreno   | <a href="#">248</a> |
| <b>GRANO DE MAÍZ NATIVO (<i>Zea mays</i> L.) DE VALLES ALTOS CENTRALES DE MÉXICO</b><br>Guillén PJC, Olivares OJ, Montiel SD, Ruiz JD, Fierro ÁA, Guerrero AO, Ramírez SSE   | <a href="#">249</a> |
| <b>IDENTIFICACIÓN Y UTILIZACIÓN DE PLANTAS MEDICINALES ENDÉMICAS DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ROQUE</b><br>Josefina Jiménez Muñoz Ledo, Abril M. Montesinos Bernal, Rubén Paredes Uribe   | <a href="#">250</a> |
| <b>ÍNDICE DE SITIO PARA <i>Juniperus deppeana</i> (tazcate) EN LA UMAFOR 1006 DEL ESTADO DE DURANGO</b><br>Antonio Rodríguez Carrillo, Francisco Cruz Cobos, Benedicto Vargas Larreta, Francisco J. Hernández  | <a href="#">251</a> |
| <b>INDICE Q, CALIDAD CERVECERA DE LA CEBADA (<i>Hordeum vulgare</i> L.)</b><br>Diego Moreno Gómez, Lucila del C. Hernández Cortes, Irma Morales Rodríguez, René Gómez Mercado, Violeta de La Huerta Contreras, Rodolfo Gómez Ramírez   | <a href="#">252</a> |
| <b>NIVELES DE <i>Ustilago maydis</i> EN DIFERENTES VARIEDADES CRIOLLAS DE MAÍZ EN MÉXICO</b><br>Mabiel Reyes Fuentes, Rosa Navarrete Maya, José A. Rangel Lucio, Enrique Andrio Enriquez, Francisco Cervantes Ortiz <sup>1</sup> , Mariano Mendoza Elos                          | <a href="#">253</a> |
| <b>PARAMETROS FISICOQUIMICOS E INDICADORES MICROBIOLÓGICOS DE LA CALIDAD DEL AGUA RIEGO RESIDUAL PROVENIENTE DEL GRAN CANAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO</b><br>Rodolfo A. Perea Cantero, Mario H. Alva Reséndiz, Jesús M. Tarín Ramírez, José L. Sánchez Ríos, Ivonne Barrera Jiménez | <a href="#">254</a> |
| <b>PROPIEDADES MECÁNICAS DE TORTILLAS A BASE DE MEZCLAS DE SORGO Y MAÍZ</b><br>Lorena Figueroa Flores, Gerardo Martínez Soto, Adrián Flores Ortega, Ma. Rosario  | <a href="#">255</a> |

|  |                     |
|--|---------------------|
| Abraham Juárez   |                     |
| <b>REHABILITACIÓN DE UN SUELO SALINO SÓDICO EN EL EJIDO DE SANTIAGO TULYEHUALCO, DELEGACIÓN DE XOCHIMILCO, D. F.</b><br>Benjamín Miramontes-Flores, Jesús M. Tarín-Ramírez, Rodolfo. A. Perea-Cantero<br>Mario H. Alva-Reséndiz  | <a href="#">256</a> |
| <b>RENDIMIENTO Y OBTENCIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE ZACATE LIMÓN (<i>Cymbopogon citratus</i> Stapf) EN XOCHIMILCO</b><br>Adelaida Hidalgo Monroy, Andrés Fierro Álvarez, María Magdalena González López,<br>David Montiel Salero, Daniel Ruíz Juárez, y Joselby Martínez Gutiérrez                              | <a href="#">257</a> |
| <b>SEMILLA DE MAÍZ NATIVO (<i>Zea mays</i> L.) DEL ESTADO DE MÉXICO Y SU STATUS FITOSANITARIO</b><br>Sánchez MR, Olivares OJ, Montiel SD, Ruiz JD, Fierro ÁA, Guerrero AO, Ramírez SSE   | <a href="#">258</a> |
| <b>SISTEMAS DE FERRO-CEMENTO PARA PRODUCCIÓN DE GAS METANO A PARTIR DE EXCRETAS HUMANAS</b><br>Jorge Villanueva Cruz, Alejandra Torija Torres  | <a href="#">259</a> |
| <b>SISTEMATIZACIÓN DEL PROCESO DE CERTIFICACIÓN ECOTURÍSTICA EN COMUNIDADES DE LA SIERRA JUÁREZ DE OAXACA</b><br>Abril G. Castellanos Salinas, Ernesto Castañeda Hidalgo, Salvador LozanoTrejo, Judith<br>Ruiz Luna  | <a href="#">260</a> |
| <b>SUCCINATACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA HARINA NIXTAMALIZADA MODIFICADA DE MAÍZ PARA ELABORAR MASA Y TORTILLA</b><br>María G. Figueroa-Rivera, Gerónimo Arámbula-Villa, Mariano Mendoza-Elos, Juan de<br>Dios Figueroa-Cárdenas, Rebeca Castanedo-Pérez, Edmundo Gutiérrez-Arias, José<br>Juan Véles-Medina | <a href="#">261</a> |
| <b>USO DEL LIXIVIADO DE LOMBRIZ EN LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE PLANTAS DE ORNATO</b><br>Cesar Octavio Macías González, Idalia de Jesús Ruíz García, Felipe de Jesús Vázquez<br>Villaseñor, José Rogelio Orozco Hernández, Rodolfo Oscar Baumbach Ceballos  | <a href="#">262</a> |
| <b>UTILIZACIÓN DE LEVADURAS COMO PROCEDIMIENTO DE BIOREMEDIACIÓN INICIAL DE AGUAS RESIDUALES DE PLANTA PROCESADORA AGROINDUSTRIAL</b><br>Rodolfo Alberto Perea Cantero, Mario Héctor Alva Reséndiz, Jesús Manuel Tarín<br>Ramírez, José Luis Sánchez Ríos, Ivonne Barrera Jiménez                            | <a href="#">263</a> |
| <b>EFFECTO DE DIFERENTE ALIMENTO EN LA CRÍA DE <i>Spodoptera frugiperda</i> (Lepidóptera: Noctuidae) Y SU PARASITOIDE <i>Campoletis sonorensis</i> (Hymenóptera: Ichneumonidae)</b><br>Susana Zamora Equihua, Fernando Bahena Juárez   | <a href="#">264</a> |
| <b>PARASITISMO NATURAL DE <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. SMITH) (Lepidoptera: Noctuidae) EN MICHOACÁN</b><br>Susana Zamora Equihua, Fernando Bahena Juárez  | <a href="#">265</a> |
| <b>RESPUESTA DEL VIGOR INICIAL EN MAÍCES CRIOLLOS DE LA RAZA OCCIDENTAL EN EL BAJIO DE GUANAJUATO</b><br>J. Guadalupe García Rodríguez, Juan Gabriel Ramírez Pimentel, Francisco Chablé<br>Moreno, M <sup>a</sup> Florida Gutiérrez Zamudio, R. Carlos Bautista Ruiz, Arturo Ceballos<br>Rodríguez           | <a href="#">266</a> |
| <b>ESTUDIO PRELIMINAR DE DISTRIBUCION DEL GENERO <i>Tagetes</i> EN EL ESTADO DE GUANAJUATO</b><br>Génova Zarate Aguilera, Celerina Zarate Aguilera, Lucina Yáñez Ramirez, Atlántida<br>Rico Tovar, Rosalio C. Bautista Ruiz, Rubén Paredes Uribe   | <a href="#">267</a> |
| <b>FRACCIONAMIENTO PROTEICO EN CUATRO MAÍCES CRIOLLOS</b><br>Rosario Y. Godínez Galán, Juan C. Raya Pérez, Irma Morales Rodríguez, J. Guadalupe<br>García Rodríguez, Juan G. Ramírez Pimentel, Lucila C. Hernández Cortes, César L.<br>Aguirre Mancilla  | <a href="#">268</a> |

|  |                     |
|--|---------------------|
| <b>REPRODUCCIÓN ASEJUAL DE <i>Echinocereus pentalophus</i> (DC) LEM. CON EL EMPLEO DE REGULADORES DE CRECIMIENTO, CACTÁCEA ENDÉMICA DE MÉXICO</b>                                    | <a href="#">269</a> |
| Francisco Chablé Moreno, Estéfana Alvarado Bárcenas, Juan C. Raya Pérez, J. Guadalupe García Rodríguez, Blanca C. López Ramírez, Juan G. Ramírez Pimentel, Cesar L. Aguirre Mancilla |                     |
| <b>MANEJO AGRONÓMICO EN RELACION CON LA CALIDAD FÍSICA DE LA SEMILLA DE AVENA (<i>Avena sativa</i> L.)</b>   | <a href="#">270</a> |
| Nicolás Morán Vázquez, Mirna Bobadilla Melendez, Alfredo J. Gámez Vázquez, Jorge Covarrubias Prieto, Cesar L. Aguirre Mancilla   |                     |
| <b>EXPERIENCIAS SOBRE LA DIVERSIFICACION DE LA AGRICULTURA EN LA TIERRA CALIENTE DEL BALSAS, MEXICO</b>  | <a href="#">271</a> |
| Gustavo Ballesteros Patrón, Francisco Zavala Hernández, Héctor Tovar Soto, Lucrecia Flores López, Francisco Puche Acosta, Luis Rodríguez Páez, Salvador Echeverría García            |                     |
| <b>CARACTERIZACIÓN DE HIGUERILLA (<i>Ricinus communis</i> L.), ESPECIE SILVESTRE CON POTENCIAL BIOENERGÉTICO</b>   | <a href="#">272</a> |
| Vidal Fernández Carpio   |                     |
| <b>DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE CHILE (<i>Capsicum annum</i> L.) DE TIPO SERRANO Y PUYA</b>  | <a href="#">273</a> |
| Miguel Bermúdez Balderas, José A. Rangel Lucio, José L. Pons Hernández, Cesar L. Aguirre Mancilla, Jorge Covarrubias Prieto y Javier Z. Castellanos Ramos                            |                     |
| <b>CARACTERES AGRONÓMICOS Y RENDIMIENTO EN MESTIZOS DE MAÍZ Y SUS PROGENITORES</b>   | <a href="#">274</a> |
| Hugo Cesar Cisneros López, Armando Álvarez Morales, Wendy Mondragón Moreno, Luis P. Guevara Acevedo, Enrique Andrio Enríquez, Mariano Mendoza Elos y Francisco Cervantes Ortiz       |                     |
| <b>TRIGO ORGÁNICO: VIABILIDAD DE PRODUCCION EN GUANAJUATO, Y SU UTILIZACIÓN EN LA ELABORACION DE PASTAS GOURMET</b>  | <a href="#">275</a> |
| Jesús Narro Sánchez, Héctor Balderas Hernández, Javier Martínez Guerra   |                     |
| <b>EFEECTO CELULAR DEL ESTRÉS SALINO EN JITOMATE (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) tipo “BOLA”</b>  | <a href="#">276</a> |
| Miguel Á. Miranda Cerritos, G.S. Hernández-Aquino, I.T.S. Córdova-Moreno, Estéfana Alvarado-Bárcenas, Francisco Chablé Moreno, Juan C. Raya-Pérez, Juan G. Ramírez-Pimentel          |                     |
| <b>DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS POR EROSIÓN HIDRICA DE LA REGIÓN DE PARRES, TLALPAN, D.F.</b>   | <a href="#">277</a> |
| Jesús M. Tarín Ramírez, Matilde Borroto P., Gilberto V. Correa, Reyna R. Cristian, Rodolfo A. Perea Cantero  |                     |
| <b>EFEECTO DEL ETEFON EN LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE CEBADA MALTERA (<i>Hordeum vulgare</i> L.)</b>  | <a href="#">278</a> |
| Juan Olivares Zavala, José Luis Maya de León, Mauro Zamora Díaz, Jorge Covarrubias Prieto, J. Guadalupe Rivera Reyes   |                     |

# RESÚMENES

## ANÁLISIS DE CALIDAD DE SEMILLAS DE JITOMATE SILVESTRE (*Solanum Lycopersicum*) DEL ESTADO DE PUEBLA Y TOLERANCIA AL ESTRÉS SALINO

Ramírez Pimentel Juan Gabriel<sup>1§</sup>, Córdova Moreno Indira<sup>2</sup>, Miranda Cerritos Miguel Ángel<sup>1</sup>, Raya Pérez Juan Carlos<sup>1</sup>, Aguirre Mancilla Cesar<sup>1</sup>, Leonardo Pérez Escamilla<sup>3</sup>, Gutiérrez Tlahque Jorge<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. <sup>2</sup>Tecnológico de Durango. <sup>3</sup>Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez. Puebla. [§drigrp2004@yahoo.com.mx](mailto:§drigrp2004@yahoo.com.mx)

### Resumen

A partir de colectas realizadas en el Estado de Puebla, de materiales de jitomate silvestre con características particulares de forma y sabor, se realizaron pruebas de calidad de semilla y se analizó la posible tolerancia a estrés salino. Se determinó el porcentaje de germinación a concentraciones de 0, 100, 200 y 300 mM de Cloruro de Sodio, encontrándose que la concentración de 200mM es suficiente para comprometer la germinación en la mayoría de los genotipos concluyéndose que para el jitomate, la condición de silvestre no está relacionada con la tolerancia al estrés abiótico, como se ha propuesto en diversos trabajos con otras especies. En la prueba de estrés salino aplicado a plantas de 5 semanas después de germinación se observaron genotipos con distintos grados de tolerancia y con capacidad de recuperación frente al estrés salino, simulando irrigación con aguas de alto contenido salínico. En ambos casos, se realizaron análisis histológicos para verificar el nivel de daño presentado por la presencia de sales. Se observó que como respuesta inicial, la división celular se ralentiza, y se inhibe la elongación celular. En la raíz comienza una proliferación de primordios de raíz lateral y comienzan procesos de lignificación, desencadenamiento de muerte celular que conduce a una desorganización tisular, por lo que el transporte de nutrimentos y fotosintatos es difícil, por consiguiente, el rendimiento de estas plantas debe reducirse notablemente, en caso de subsistir. Se concluye que los genotipos de *Solanum lycopersicum*, planta identificada como glicofita modelo, son susceptibles a concentraciones superiores a 300 mM, mostrando mayor efecto en el proceso de germinación que en plantas desarrolladas, aunque es posible identificar materiales con tolerancia en fase vegetativa. Los materiales colectados en el Estado de Puebla, pueden introducirse en poblaciones comerciales para modificar características organolépticas, pero no incrementarán significativamente la tolerancia al estrés salino.

**Palabras clave:** *Solanum lycopersicum*, Glicofitas, Salinidad, Germinación

## CAMBIOS EN EL PATRÓN DE PROTEÍNAS Y VIGOR EN SEMILLAS DE CEBOLLA DURANTE EL ENVEJECIMIENTO

Carlos Herrera Corredor<sup>1§</sup>, Guillermo Carrillo Castañeda<sup>2</sup>, Cecilia B. PeñaValdivia<sup>2</sup>, Víctor A. González Hernández<sup>2</sup>, J. Rodolfo García Nava<sup>2</sup>, J. Alfredo Carrillo Salazar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INIFAP-CEBAJ. Celaya, Gto. <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Montecillo.  
<sup>§</sup>herrera.carlos@inifap.gob.mx

### Resumen

El deterioro es un proceso degenerativo de carácter multifactorial asociado a cambios en el metabolismo. Con el objetivo de estudiar la relación entre el patrón de proteínas y el vigor de las semillas durante el proceso de deterioro, semilla de cebolla de los cultivares Cojumatlán, Contessa, Crystal White Wax, Red Burgundy y Toro, fue evaluada por el método de envejecimiento acelerado en periodos de 48 h. Después del tratamiento se evaluó: la germinación, normalidad de plántula, longitud, acumulación de la biomasa seca en la plántula y el patrón de proteínas por electroforesis en geles de poliacrilamida (SDS-PAGE). Las proteínas fueron obtenidas de semillas germinadas (radícula  $\geq 1$  mm). Después de 48 h de envejecimiento, la germinación y la longitud de plántula no fueron afectadas, pero se redujo la acumulación de biomasa y se incrementó del número de bandas de proteína nuevas como respuesta al estrés. Con 96 h de envejecimiento, disminuyó substancialmente la acumulación de biomasa, el número de proteínas totales y se incrementó la mortalidad de las semillas. El patrón de proteínas de semillas permitió establecer relaciones con vigor ya que está directamente relacionado con la síntesis de proteínas. La radícula fue la parte de la plántula más sensible al deterioro. Contessa fue el cultivar más tolerante al envejecimiento.

**Palabras clave:** *Allium cepa*, germinación, deterioro, SDS-PAGE, proteínas.

## CARACTERES DE CALIDAD FÍSICA DE SEMILLA EN UNA LÍNEA ELITE DE MAÍZ PARA EL BAJÍO DE MEXICO

José L. Cadenas Tepoxteco<sup>1§</sup>, M. García CH.<sup>3</sup>, Juan C. Raya Pérez<sup>2</sup>, Francisco Cervantes Ortíz<sup>2</sup>, Mariano Mendoza Elos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque, Celaya, Gto. <sup>2</sup>Monsanto Company. <sup>§</sup>[cadenas22@live.com.mx](mailto:cadenas22@live.com.mx)

### Resumen

El agua es el factor que comúnmente limita la producción de maíz. La consecuencia de la sequía durante el período vegetativo reduce el crecimiento de las hojas y llenado de grano, el principal efecto a falta y/o exceso de humedad es reducir el rendimiento y el tamaño de las semillas. Por otro lado la densidad de población juega un papel muy importante en la clasificación de semillas, algunos autores relacionan el tamaño de semillas con el número de plantas por ha<sup>-1</sup> determinando el número de semillas por Kg. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la densidad de población y el estrés hídrico en la calidad física de semilla en una línea endogámica de maíz con problemas de silk balling, para el Bajío de México. El experimento se estableció en el Rancho el Rocío en Dolores Hgo., Guanajuato en el ciclo Primavera-Verano/2011. El material genético fue una línea endogámica de maíz propiedad de la empresa Monsanto Company. Se evaluaron dos factores; abatimiento de humedad en el suelo aprovechable a 10, 100 y 190, aplicados en las etapas críticas del cultivo (V5-V6 y V13-V15) y tres densidades de población (90, 100 y 110 mil plantas ha<sup>-1</sup>); estos factores fueron sometidos en un diseño experimental de Parcelas Divididas con nueve tratamientos y cuatro repeticiones; en la parcela grande se aplicaron los abatimientos de humedad y las densidades de población a la parcela chica. La unidad experimental consistió de dos surcos de 4.5 m de longitud y 0.75 m de separación. Se determinó el Peso volumétrico (PV), Peso de mil semillas (PMS) y se realizó una Clasificación por forma y tamaño de semilla, utilizando una criba oblonga 13/64, otra redonda de 16/64 y una criba ciega; obteniendo los porcentajes de semilla bola, planos, útil y el desecho total de semilla. Los resultados del análisis de varianza muestran diferencias significativas para el factor nivel de humedad en el peso volumétrico, porcentaje de semilla bola, porcentaje de semilla plana, semilla útil y el porcentaje de desecho de semilla. Por otro lado la densidad de población sólo afectó el peso de semilla y el porcentaje de semilla plana. Al realizar la prueba de comparación de medias (Tukey, 0.05), se observó que con el nivel de abatimiento al 10% de humedad se tuvo el porcentaje más alto de semilla bola; sin embargo, cuando se incrementa el nivel de humedad al 100% disminuye el 26.2 %. El incremento en los niveles de abatimiento de 10 a 100 y 190% incrementa en 26.9% la semilla plana. Para el factor densidad de población, se observó una disminución en el peso de mil semillas al incrementar el número de plantas. Por otro lado, se presenta un incremento de semilla plana al incrementar los niveles de población a 100 y 110 mil plantas ha<sup>-1</sup>.

**Palabras clave:** clasificación de semilla, estrés hídrico, densidad de población y silk balling.

## DETERMINACIÓN DE LA GERMINACIÓN DE LAS SEMILLAS DE MAÍZ POR EL MÉTODO RÁPIDO DE EXUDADO

Raymundo Velasco Nuño<sup>1§</sup>, Hugo E. Flores López<sup>1</sup>, Aldo A. Castañeda Villanueva<sup>1</sup>,  
Cynthia D. Bojórquez Sánchez<sup>2</sup>, Ricardo A. Rentería Ramírez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Guadalajara. Jalisco. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Sinaloa. <sup>§</sup>rvelasco@cualtos.udg.mx

### Resumen

La tentativa de estimar de la germinación de semillas por métodos rápidos diferentes al convencional o tradicional, una prueba del patrón de germinación realizado en laboratorio, ha sido realizada por varios investigadores. Los métodos rápidos, prácticos y confiables actuales, asumen fundamental importancia en la evaluación rápida de la viabilidad de las semillas. Existe un método capaz de estimar la viabilidad de semillas en 30 minutos, que utiliza fenolftaleína y carbonato de sodio y con el que se obtienen resultados altamente correlacionados con la prueba patrón de germinación. Con la aplicación de estas sustancias se observan cuatro tonalidades de color provocadas por exudados, que van del rosa normal (identificación de semillas viables) a incoloro (semillas no viables). Con el propósito de evaluar y verificar esta metodología, se llevó a cabo el trabajo con 200 semillas de cada maíz H-358, H-359 y HV-313. Las semillas fueron sembradas en charolas de plástico con compartimientos individuales, y se agregaron 2 mL de agua destilada, por un periodo de 30 min. Después se adicionó 1 gota de fenolftaleína y 1 gota de carbonato de sodio anhidro y se agitó por 2 min. Como resultado, sólo H-358 y H-359 mostraron porcentajes semejantes en pruebas de germinación provenientes del exudado y germinación estándar, mientras que en HV-313 los porcentajes de germinación con ambas pruebas fueron menores. La prueba de exudado puede ser de gran ayuda para determinar la viabilidad de las semillas.

**Palabras claves:** Exudado, fenolftaleína, germinación, padronización.



## DETERMINACIÓN DE CALIDAD EN SEMILLAS DE HÍBRIDOS COMERCIALES DE MAÍZ (*Zea mays* L.) PRODUCTORES DE GRANOS BLANCOS

Francisco Radillo Juárez<sup>§</sup>, Javier Farias Larios, Saúl I. Zaragoza Ruiz

Universidad de Colima. Tecomán, Colima. <sup>§</sup>[radillo55@hotmail.com](mailto:radillo55@hotmail.com)

### Resumen

El maíz, cultivo básico más importante en México, su explotación representa el 60% de la producción total de granos básicos para los mexicanos. La calidad de semilla es la sumatoria de atributos determinados por condiciones de producción y uniformidad genética. Para un agricultor, la calidad y sanidad en semilla significa seguridad para sembrar y se requiere de una valoración y certificación dado que las compañías comercializadoras de semillas venden productos con información que confunden al agricultor. Una alternativa para este problema es el uso de semillas mejoradas y certificadas, elementos claves de países en desarrollo para competir en la producción. Con la necesidad de estudiar la calidad de semillas en híbridos comerciales y dar confianza a productores, el presente trabajo se planteó con el objetivo de evaluar la calidad en semillas de los híbridos comerciales de maíz: H-375, H-318, H-516, H-520, H-565, H-378, H-377 y H-380, obtenidos de comercializadoras inscritas en el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS). Cada híbrido conformó un tratamiento y distribuidos en diseño completamente al azar. Los resultados expresados en porcentajes se transformaron al  $\arcsen\sqrt{x}$ , previo análisis de varianza y prueba Tukey al 0.05 de probabilidad. Los resultados en pureza de híbridos fue del 100% y 0% de materia inerte o semillas indeseables. En porcentaje de germinación fue altamente significativo ( $Pr < 0.01$ ), los híbridos H-565 y H-520, fueron los mejores con 88.37 y 90.0%; el H-380 presentó menor valor con 66.46%. El porcentaje de semillas muertas fue altamente significativo ( $Pr < 0.01$ ); los híbridos H-520 y H-565, presentaron valores bajos de semillas muertas con 0.7 y 1.14%; el H-380 registró el mayor porcentaje con 2.90%. Concluyendo que híbridos H-318, H-516 y H-380 no tienen la calidad mínima para ser certificados y comercializados para la producción de grano.

**Palabras claves:** Maíz, Producción, calidad, *Zea mays*, semilla, certificación

## DETERMINACIÓN DE UN ÁREA SEMILLERA DE *Quercus resinosa* EN SIERRA DE ÁLVAREZ, SAN LUIS POTOSÍ

Jorge A. Flores Cano, Marco A. Dávila Lara, Sandra Martínez Contreras, Gabriel Hernández Marín, Heriberto Méndez Cortés, César Posadas Leal

Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Proyecto financiado por PROMEP

### Resumen

*Quercus resinosa* Liebm., conocido como roble, es un encino endémico de México, se desarrolla en bosques de encino y de pino-encino entre los 900 y 2100 msnm, sobre suelos pedregosos y someros de origen volcánico. Debido a que la especie se distribuye en zonas limitantes de agua y suelo, el objetivo de este trabajo fue identificar una zona con potencial de semillera de *Q. resinosa*, con el fin de contar con un banco de germoplasma que produzca semilla de calidad para reforestaciones en áreas degradadas. La delimitación del área se realizó al sureste de la sierra de Álvarez, municipio de Rioverde. Se marcó un área de 9 has (300 x 300 m), la cual se dividió en 9 sectores de 100 x 100 m. El área de producción quedó al centro, y el resto se consideró como zona de protección. La zona de producción fue a su vez subdividida en 16 subparcelas de 25 x 25 m, y en cada una se seleccionó un encino con potencial de semillero. Los árboles seleccionados se marcaron con pintura amarilla de fondo y se les asignó un número. Se obtuvo su georeferencia, DAP, diámetro de dosel, y altura. Se inició la colecta de bellotas y se realizaron pruebas de calidad y germinación, información necesaria para estrategias de reforestación de la CONAFOR en el estado.

**Palabras claves:** Encinos blancos, Sierra madre oriental, Bosque templado, Área semillera.

## DETERMINACIÓN DEL ESPACIAMIENTO ENTRE PLANTAS DE SORGO PARA LA OBTENCIÓN DE CALIDAD Y RENDIMIENTO DE SEMILLA

Sergio Ojodeagua Maldonado<sup>1§</sup>, Miguel Hernández Martínez<sup>2</sup>, José A. Rangel Lucio<sup>1</sup>, Nicolás Moran Vázquez<sup>1</sup>, Jorge Covarrubias Prieto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Guanajuato. <sup>2</sup>CEBAJ-INIFAP. Celaya, Guanajuato.  
ing\_ojodeagua@hotmail.com

### Resumen

La siembra tradicional en el cultivo de sorgo para grano, se realiza en surcos con una separación de 0.76 a 0.92 m, en las cuales, el potencial de rendimiento está limitado por la maquinaria y no es posible manejar otros métodos de siembra; es posible un rediseño del método de siembra para incrementar el número de hileras por hectárea y consecuentemente, población y rendimiento. La presente investigación se realizó con el objetivo de determinar el espaciamiento entre plantas y entre hileras para lograr el máximo potencial de rendimiento de diferentes genotipos, tomando en consideración la tecnología disponible para el cultivo en la región de El Bajío Guanajuatense. El experimento se estableció en el Campo Bajío del INIFAP, ciclo PV-2012. Se utilizó un diseño de parcelas subdivididas con 36 tratamientos y tres repeticiones. Se sembraron tres genotipos con separaciones entre plantas de 5, 7.5, 10 y 12.5 cm, y entre hileras de 25, 50 y 75 cm. Las variables que se han registrado son producción de materia seca, etapas fenológicas V7 y V12, así como días a floración. No hubo diferencias en la separación entre plantas para la variable días a floración por genotipo, pero sí en la separación entre hileras, con una precocidad de 5 y 3 días para 25 y 50 cm entre hileras, respectivamente, comparadas con la separación de 75 cm. En el primer muestreo, las diferencias en peso seco por cada tratamiento son mínimas; en el segundo muestreo la producción de biomasa por efecto de competencia entre plantas y entre hileras muestra diferencias significativas.

**Palabras clave:** Sorgo, distanciamiento, plantas, hileras.

## **DETERMINACIÓN DEL VIGOR EN SEMILLAS DE MAÍZ MEDIANTE LA PRUEBA DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO POR EL MÉTODO GER-BOX**

Raymundo Velasco Nuño<sup>§</sup>, Hugo E. Flores López, Aldo A. Castañeda Villanueva, María de los Á. Ruezga Gómez, Carmen C. Guerrero Acosta

<sup>1</sup>Universidad de Guadalajara, Jalisco. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Sinaloa. <sup>§</sup>rvelasco@cualtos.udg.mx

### **Resumen**

Con el propósito de evaluar y verificar esta metodología en el Laboratorio de Semillas del Campo Experimental Altos de Jalisco, México perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, se llevo a cabo el siguiente trabajo, utilizando 2 repeticiones de 150 semillas, las cuales fueron colocadas sobre la malla de alambre de las cajas ger-box, enseguida se les agrego 40 mL de agua destilada. Posteriormente fueron colocadas en el germinador a una temperatura de 42°C y una humedad de relativa de 100 % por periodos de tiempo de 12, 24, 48, 72, 96 y 120 h. De acuerdo a los resultados obtenidos, puede observarse diferencias en los periodos de tiempo estudiados en la prueba de envejecimiento acelerado por este método de ger-box, ya que el porcentaje de germinación disminuye a medida que se aumenta el tiempo en hrs. de permanecía o de stress o envejecimiento acelerado. También se pudo observar que en los tiempos de 48, 72, y 92 h, es cuando se inicia la reducción de la germinación drásticamente. El método de envejecimiento acelerado con cajas de plástico o ger-box ha mostrado ser un método más práctico, confiable para determinar el vigor fisiológico de semillas de maíz y más preciso que los demás que se utilizan en los laboratorios de semillas.

**Palabras Clave:** prueba envejecimiento, ger-box, germinación, maíz.

## EFFECTO DE SUSTRATOS Y SOLUCIONES NUTRITIVAS EN LA CALIDAD DE SEMILLAS DE TOMATE

Edgar R. Bautista-Hernández<sup>§</sup>, José A. Rangel-Lucio, Jesús Frías-Pizano, Francisco Cervantes-Ortiz

Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Guanajuato. <sup>§</sup>agroedgarbautista@hotmail.com

### Resumen

El tomate (*Solanum lycopersicum* L.) es un cultivo económicamente importante a nivel mundial, y es una de las hortalizas de mayor consumo; México se ubica entre los primeros diez países productores. La capacidad de las semillas para germinar y producir una nueva plántula normal es el principal atributo a considerar para evaluar la calidad y potencial de la misma. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de sustratos y diferentes concentraciones de la solución nutritiva Steiner (SN) en la calidad de la semilla de tomate. El experimento se realizó en el área de invernaderos del Instituto Tecnológico de Roque (ITR) ubicado en Celaya, Guanajuato durante el periodo Primavera–Verano/2011. Se evaluaron dos factores; sustratos (fibra de coco y tezontle) y la SN Steiner en diferentes concentraciones (50, 75, 100, 125, 150%), el 100% de la SN es el testigo comercial. Se utilizó un diseño completamente al azar con 10 tratamientos y tres repeticiones. Cada tratamiento se constituyó por seis plantas, por lo que el área total del experimento fue de 80 m<sup>2</sup>. La distancia entre hileras fue de 1.40 m y entre plantas de 0.35 m. Se utilizó la variedad Cid de Harris Moran de crecimiento indeterminado. Se evaluaron los siguientes caracteres: peso de semilla, porcentaje de germinación estándar y vigor a través de la prueba de envejecimiento acelerado (100% HR y 45°C). El análisis de varianza se realizó utilizando el paquete estadístico SAS y la prueba comparación múltiple de medias de acuerdo con Tukey ( $p \leq 0.05$ ). El análisis de varianza mostró diferencias significativas entre tratamientos. La comparación de medias mostró que al aumentar el 25 o 50% de la solución nutritiva Steiner, con respecto al testigo comercial (100%) y utilizando el tezontle como sustrato se produce semilla de tomate con la más alta calidad física y fisiológica; siendo consistentes con un 98% de plántulas normales en la prueba de germinación estándar y generar el 100% de plántulas normales después de ser sometidas a alta humedad relativa y alta temperatura (vigor).

**Palabras clave:** vigor de semilla, germinación y solución Steiner.

## **EFFECTO DEL PRIMING SOBRE LA CALIDAD FISIOLÓGICA DE SEMILLA CRIOLLA DE CHILE ANCHO (*Capsicum annuum* L.)**

José Marín Sánchez<sup>§</sup>, Marco A. Rivas Jacobo, Jorge Alberto Flores Cano, Ángel N. Rojas Velázquez, Ramón Jarquin Gálvez

Universidad Autónoma de San Luis Potosí. S.L.P. [§jose.marin@uaslp.mx](mailto:jose.marin@uaslp.mx)

### **Resumen**

El cultivo de chile es una de las hortalizas más importantes en nuestro país, en particular para San Luis Potosí, quien participa con el 45% de la producción nacional de chile ancho; no obstante se tienen rendimientos bajos debido a que el 80% de la semilla utilizada es criolla y de mala calidad fisiológica, de ahí que se requiera de 1.2 kg para establecer una hectárea con 30 000 plantas. Por lo cual, en esta investigación se utilizó la técnica de priming en semillas de este material con el objetivo de mejorar la calidad fisiológica. Los tratamientos aplicados fueron  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  a -5, -10 y -15 atmosferas durante 24, 36 y 48 horas; así como, ácido giberélico a una concentración de 40, 80 y 160 ppm, durante los mismos periodos y se evaluó la calidad fisiológica de la semilla post priming. Los resultados obtenidos indican mayor calidad fisiológica cuando se emplea ácido giberélico a una concentración de 80 ppm durante 36 horas durante el priming, pues se obtuvo un 89% de germinación y uniformidad en la emergencia, mientras en el testigo el porcentaje de germinación fue menor al 40%.

**Palabras clave:** *Capsicum annuum* L., vigorización, priming, germinación, semillas

## EFFECTO DEL SILICIO EN LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE ARROZ (*Oriza sativa*), FRIJOL Y CHAN (*Hyptis suaveolens*)

Juan C. Raya Pérez<sup>§</sup>, Cesar L. Aguirre Mancilla, Jorge Covarrubias Prieto, Francisco Chablé Moreno, J. Guadalupe García Rodríguez, J. Gabriel Ramírez Pimentel

Instituto Tecnológico de Roque, Celaya, Guanajuato. <sup>§</sup>[juraya@itroque.edu.mx](mailto:juraya@itroque.edu.mx)

### Resumen

El silicio (Si), en su forma soluble (ácido silícico,  $H_4SiO_4$ ) es absorbido por las raíces de las plantas, que lo contienen en cantidades similares a los macronutrientes, e incluso por encima de la concentración que alcanzan estos en la materia seca vegetal. Este elemento (Si) tiene diversos efectos benéficos sobre el desarrollo de la planta, haciéndola más resistente y vigorosa; participa en la defensa contra plagas y enfermedades y ayuda a disminuir el daño por estrés, tanto abiótico (salinidad, sequía) como biótico (plagas, enfermedades). La germinación y establecimiento de la plántula es una fase crítica en el ciclo de vida de las plantas. Se sabe de diversas sustancias y factores que afectan esta etapa de desarrollo. El objetivo del presente trabajo consistió en evaluar la influencia del Silicio en el proceso de germinación de las semillas de arroz, frijol y chan. Para lo anterior, se colocaron semillas de cada una de las especies, en cajas petrí con agua destilada y se les añadió metasilicato de sodio, se realizó el conteo de las semillas germinadas y se midió la longitud de la radícula. Los resultados muestran que hay un efecto del silicio en la germinación de las tres especies utilizadas. En general, a las concentraciones usadas, se observó un efecto estimulante de la germinación y del crecimiento de la radícula, en lo que parece haber una concentración óptima para observar este efecto. El germanio (Ge) es tóxico para las plantas, que no lo discriminan del Si. La adición de Ge, sin embargo, tuvo un efecto estimulante. El silicio soluble afecta positivamente la germinación y es posible que desde esta etapa ejerza otros efectos benéficos, como la resistencia a estrés y a enfermedades, lo cual queda por demostrar.

**Palabras clave:** Ácido silícico, biosilicificación.

## EVALUACION DE LA CALIDAD FISIOLÓGICA DE LA SEMILLA DE TRIGO

J. Guadalupe Rivera Reyes<sup>§</sup>, Elvira Cortez Baheza<sup>†</sup>, Gabriel Ramírez Z. José A. Rangel Lucio, Mariano Mendoza Elos, Enrique Andrio Enríquez, Francisco Cervantes Ortíz

Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. §jogurrciga@yahoo.com

### Resumen

Las pruebas de germinación es uno de los conceptos mas antiguos de calidad de semilla y pueden ser utilizados como herramienta para evaluar el vigor de la `planta. La viabilidad se fundamenta en las reacciones bioquímicas de ciertas enzimas de las células vivas. La actividad de esos sistemas enzimáticos decrece paralelamente a la viabilidad de la semilla. Las características de calidad de las semillas se agrupan en cuatro componentes básicos: genética, sanitaria, fisiológica y física que es donde adquiere su capacidad para dar origen a una nueva planta productiva. La calidad fisiológica se refiere a la facultad de la semilla de germinar, emerger y dar origen a plantas uniformes y vigorosas, una buena calidad implica integridad de estructuras y procesos fisiológicos que le permiten a las semillas mantenerse, no solo vivas sino con un alto índice de vitalidad. La problemática de la baja calidad de la semilla es debido a que existen áreas donde no se siembran superficies por la falta de agua, créditos entre otras causas que generan la rezaga de semilla que se guarda y se vende en los años subsiguientes y por consecuencia baja calidad. Con el objeto de analizar las características de diferentes tipos de genotipos a la resistencia al almacenamiento en su respuesta fisiológica, se realizo una evaluación sobre la calidad fisiológica de la semilla de dieciocho genotipos de trigo experimentales y comerciales almacenados durante un periodo de ocho años en frascos de plástico herméticamente cerrados. Las pruebas de germinaron consistió en la evaluación del numero de plantas normales (PN) a los cuatro y siete días, numero de plantas anormales (PA) y semillas muertas (SM) a los siete días, además de realizar a cada uno de los genotipos la prueba de viabilidad: El presente trabajo se realizo en el laboratorio de análisis de semillas del Instituto tecnológico de roque (ITR) en Celaya, Gto. Los genotipos experimentales de prueba no superaron a los genotipos comerciales, sin embargo fueron similares estadísticamente en la calidad de la semilla después de un periodo de almacenamiento de ocho años. Tanto el método de evaluación de germinación estándar, vigor de la semilla y la prueba de tetrazolio resultaron efectivos para la determinación de la calidad de la semilla.

**Palabras clave:** Semilla, germinación, vigor, viabilidad.



## EVALUACIÓN DE LA CALIDAD FISIOLÓGICA DE SEMILLA DE MAÍZ Y SU RELACIÓN CON LA VELOCIDAD DE EMERGENCIA EN CAMPO

Teresa Gasca-Ortiz<sup>1§</sup>, Francisco Cervantes-Ortiz<sup>1</sup>, Mariano Mendoza-Elos<sup>1</sup>, Enrique Andrio-Enríquez<sup>1</sup>, Sergio Rodríguez-Herrera<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. <sup>2</sup>Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.  
<sup>§</sup>[azul\\_1806@yahoo.com](mailto:azul_1806@yahoo.com)

### Resumen

Un factor básico para el éxito de la agricultura moderna es la utilización de variedades con potencial para obtener altos rendimientos en granos o forrajes. Para contribuir a este propósito, se han desarrollado técnicas de análisis que permiten evaluar la calidad de las semillas para la siembra, las cuales son de interés tanto para la industria semillera como para las instituciones responsables de la certificación, ya que determinan el valor de las semillas para beneficio del agricultor. El objetivo de la presente investigación fue correlacionar caracteres de calidad fisiológica de semilla con la velocidad de emergencia en campo. El trabajo se desarrolló en el Laboratorio de Análisis de Semillas y en el campo experimental del Instituto Tecnológico de Roque durante el periodo Abril-Junio/2012. Utilizando cuatro genotipos de maíz; H-374C (INIFAP), Cimarrón (Monsanto), 30P16 (Pioneer) y un mestizo (criollo x mejorado). En laboratorio se evaluó la calidad fisiológica de la semilla mediante la germinación estándar, el vigor a través de envejecimiento acelerado y la velocidad de germinación al primer conteo (4to día); y en campo se registró la velocidad de emergencia. En el laboratorio los genotipos fueron sometidos a un diseño Completamente Aleatorizado con cuatro repeticiones, utilizando 50 semillas por repetición y en campo se utilizó un diseño de parcelas divididas con 3 repeticiones, donde a la parcela grande se le asignó el genotipo y a la parcela chica la densidad de población. Hubo diferencias significativas ( $p \leq 0.01$ ) para el porcentaje de germinación estándar entre los genotipos; sobresaliendo el híbrido 30P16 de Pioneer con una producción del 96% de plántulas normales; sin embargo, todos los genotipos presentaron el mínimo de porcentaje requerido por el SNICS (85%). Del mismo, el vigor de la semilla a través de la prueba de envejecimiento acelerado manifestó diferencias significativas ( $p \leq 0.01$ ) entre los genotipos; en donde se puede destacar que el mestizo (criollo x mejorado) fue el genotipo que produjo el mayor número de plantas normales (87%) después de que las semillas fueron sometidos a la prueba de estrés. En lo que respecta al vigor a través de la prueba de velocidad de germinación también se observaron diferencias altamente significativas para los genotipos evaluados. El genotipo 30P16 mostró la mayor velocidad de germinación (95.5%); En cuanto a la velocidad de emergencia en campo no hubo diferencias significativas entre genotipos. De la misma manera, no hubo relación estadística significativa entre el vigor de la semilla con la velocidad de emergencia en campo.

**Palabras Clave:** vigor de semilla, velocidad de germinación y correlaciones.

## EVALUACION DE LA FERTILIZACION INTEGRAL DE TRITICALE PARA SEMILLA

Sandra Sámano R.<sup>1§</sup>, Nicolás Morán Vázquez<sup>1</sup>, Juan G. Ramírez Pimentel<sup>1</sup>, Jorge Covarrubias Prieto<sup>1</sup>, José A. Aguirre Gómez<sup>2</sup>, Mariano Mendoza Elos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. <sup>2</sup>Campo Experimental Bajío-INIFAP.  
<sup>§</sup>[sandybel54@hotmail.com](mailto:sandybel54@hotmail.com)

### Resumen

El triticale (*Triticosecale Wittmack*) es una especie reciente y ha cobrado importancia gradual, por sus atributos y expectativas de mejoramiento genético. En México, además de la existencia de un número limitado de variedades, se carece de información y de un paquete tecnológico. El objetivo del estudio fue evaluar las dosis de fertilizantes químicos y biofertilizantes en el cultivo del triticale. El experimento se estableció en el campo experimental de la División de Estudios de Posgrado e Investigación, del instituto Tecnológico de Roque, en el ciclo otoño-invierno 2008-2009. Para ello se evaluaron las variedades de triticale AN31, AN105 y T5, densidades de siembra 100 y 125 kg/ha y combinación de fertilización y biofertilizantes, al tomar como base la fórmula 300-50-50 de NPK. Los biofertilizantes consistieron de *Azospirillum brasilense* (3000 g ha<sup>-1</sup>) y hongo micorrizico arbuscular *Glomus intraradices* (1,140 g ha<sup>-1</sup>). El experimento fue evaluado mediante el diseño experimental de bloques completos al azar, con tres repeticiones. La parcela experimental constó de tres surcos de 5 m de largo; se consideró como parcela útil el surco central. Durante el desarrollo del cultivo se evaluó altura de planta, longitud de espiga y, a la cosecha, rendimiento de semilla; además, se registró peso de 1000 semillas y peso hectolitro. Los resultados indican que la mejor respuesta para rendimiento de semilla se logró con 50 % de fertilizante químico y 50 % de biofertilizante (7.70 t ha<sup>-1</sup>). En tanto que para altura de planta y longitud de espiga, se obtuvo mejor resultado con la proporción 75% biofertilizante y 25% químico, así como con 100 % de biofertilizantes. Para peso de mil semillas, se obtuvo mejor respuesta con la fertilización química. Por lo tanto, es recomendable que el agricultor utilice estas combinaciones no sólo para obtener mayor rendimiento de semilla, sino también para reducir costos de producción, ya que la dosis de biofertilizantes por hectárea es más económica que la fertilización química y se evita contaminación del suelo y ambiente.

**Palabras clave:** *Triticosecale Wittmack*, *Azospirillum brasilense*, *Glomus intraradices*, rendimiento de semilla.

## GERMINACIÓN DE CULTIVARES CRIOLLOS Y MEJORADOS DE MAÍZ Y FRIJOL BAJO CONDICIONES DE ESTRÉS HÍDRICO

Gisela Aguilar Benítez<sup>§</sup>, Jaime Ruiz Vega, Rigoberto Castro Rivera, Fausto J. Montes Cruz

CIIDIR-OAX. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México. [§gaguilar@colpos.mx](mailto:gaguilar@colpos.mx)

### Resumen

Utilizando un diseño factorial y en condiciones controladas de laboratorio se evaluó la germinación y crecimiento inicial de raíz de cuatro cultivares de maíz (3 criollos y el híbrido H-375) y frijol (3 criollos y la variedad Tacana), bajo condiciones de estrés hídrico. Se sembraron semillas de los diferentes cultivares en agua destilada y en soluciones de polietilenglicol 8000 con potenciales osmóticos de -0.5 y -1.1 MPa. Se colocaron en una germinadora a  $25 \pm 1^\circ$  C, en completa oscuridad por 7 días. Se registró la velocidad de germinación, la germinación máxima acumulada, y la longitud y biomasa de radícula. En agua destilada, la germinación máxima acumulada fue mayor al 80 % para las dos especies, pero se redujo hasta 34 y 69 % en maíz y frijol respectivamente. Con el  $\Psi_0$  más negativo (-1.1 MPa), el tiempo requerido para alcanzar la germinación máxima acumulada casi se triplicó, pasando de 36 a 84 h en frijol y de 48 a 132 h en maíz. En promedio, la longitud y biomasa de raíz fueron 22 y 62 % menores ( $P \leq 0.05$ ) en el híbrido de maíz en relación a los criollos; mientras que para frijol no se observó diferencia entre cultivares. En las dos especies, la longitud y biomasa de raíz disminuyeron entre 50 y 90 % sus valores, por efecto del  $\Psi_0$  más negativo. Bajo las condiciones de estudio se observaron respuestas diferenciales entre especies y cultivares, pero se enfatiza que se encontró una mejor respuesta de los cultivares criollos a la condición de estrés aplicada.

**Palabras clave:** Potencial hídrico, *Zea mays* L., *Phaseolus vulgaris* L., cultivos básicos.

## GERMINACIÓN DE MAÍCES NATIVOS (*Zea mays* L.) DEL ESTADO DE MÉXICO

Morales TA<sup>1§</sup>, Olivares OJL<sup>1</sup>, Montiel SD<sup>1</sup>, Ruíz JD<sup>1§</sup>, Fierro AA<sup>1</sup>, Guerrero AO<sup>1</sup>,  
Ramírez SSE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana-X. México, D.F. <sup>2</sup>CINIFAP. Centro Nacional de Recursos Genéticos. Tepatlán, Jalisco. <sup>§</sup>druiz@correo.xoc.uam.mx, areli\_mt@hotmail.com

### Resumen

En el oriente del Estado de México, los maíces nativos son desplazados por los mejorados. Los híbridos ofertan mejoras genéticas con altos porcentajes de germinación y viabilidad de semillas. El objetivo en esta investigación fue valorar el poder germinativo de cultivares nativos de esta zona. Se colectaron semillas de maíz Azul, Blanco, Cacahuacentele y Rojo, híbridos Triunfo y Niebla. Se realizaron pruebas de germinación *in vitro* e *in vivo* con cuatro repeticiones para cada cultivar. La valoración *in vitro* constó de 400 semillas en cámaras húmedas y, en campo bajo temporal, con un diseño experimental de parcelas divididas en bloques completos al azar; las unidades fueron de cuatro surcos con 10m de largo, distancia de 0.8 m entre surcos y 0.2 m entre matas; se establecieron 50 matas/surco, dos semillas/mata a 5 cm de profundidad de siembra, con una densidad de población de 400 plantas/unidad. Se evaluaron cada 24 horas. La germinación *in vitro* estuvo por arriba del 94%; los híbridos presentaron el 99% y los nativos 98.2%; en campo fue del 79%, los híbridos presentaron el 76.5% y los nativos el 73.5%. La germinación *In vitro* entre los híbridos no mostró diferencias, pero sí entre los nativos, el cultivar Azul presentó mejor porcentaje de germinación. En campo los porcentajes de germinación más altos se presentaron en el cultivar Triunfo con el 80%, Blanco con el 78% y Azul con el 74%.

**Palabras clave:** Maíz nativo, germinación.

## **PARTICIPACIÓN DEL CEVAMEX-INIFAP EN EL MERCADO DE SEMILLAS DE MAÍZ DEL ESTADO DE MÉXICO**

Bertha S. Larqué-Saavedra<sup>§</sup>, Juan Islas Gutiérrez, Adrián González Estrada Juan Virgen Vargas, Rosalba Zepeda Bautista

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. [§larque.bertha@inifap.gob.mx](mailto:§larque.bertha@inifap.gob.mx)

### **Resumen**

En México las instituciones de investigación pública y empresas privadas nacionales y extranjeras, realizan mejoramiento genético de semillas. Asimismo producen semillas básicas y registradas conformando el primer eslabón del mercado de maíz. El segundo eslabón lo integran empresas grandes, medianas y productores organizados e individuales, que producen semilla certificada. En este ambiente tan competitivo, qué posibilidades de crecimiento tienen las semillas que produce el Campo Experimental Valle de México (CEVAMEX) del INIFAP. Los objetivos de este trabajo fueron: analizar la oferta y demanda de semillas del CEVAMEX y hacer un seguimiento de los puntos de venta. El estudio se desarrolló mediante una revisión y análisis bibliográfico y de las facturas de venta del CEVAMEX, en entrevistas estructuradas y encuestas a empresarios. De 1998 a 2010, el CEVAMEX ha generado para Valle Altos, siete híbridos y tres variedades de polinización abierta. SNICS (2010) reportó que en 2009, había 17 empresas multiplicadoras de las semillas de CEVAMEX y 22 de ICAMEX. Del total de producción de semillas híbridas certificadas en el Estado de México, del 2004 al 2009, las del CEVAMEX participaron con el 64.30% del total, destacando el H-50 y H-48, en contraste con ICAMEX, que se multiplicaron principalmente variedades de polinización abierta. De 1999 al 2010, la oferta del CEVAMEX, creció a una tasa media anual de 11.23%, destacando los progenitores hembras del H-40 y H-48 y el progenitor macho del H-50. Sus demandantes pertenecen al Estado de México, D.F. Tlaxcala, Hidalgo, Guanajuato, Morelos, Veracruz, Puebla, Colima y Querétaro.

**Palabras claves:** Semillas, maíz, híbridas, mercado.

## **GERMINACIÓN Y VIABILIDAD DE *Tillandsia macdougallii* L. B. Sm. y *Tillandsia violacea* Baker (Bromeliaceae) CON FINES DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE**

Nora B. Vázquez Hurtado<sup>§1</sup>, José R. García Nava<sup>1</sup>, María Flores Cruz<sup>2</sup>, Stephen D. Koch Olt<sup>1</sup>, Alejandrina Robledo Paz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, México. <sup>2</sup>Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, D.F. §bio\_nora@hotmail.com

### **Resumen**

La belleza de las plantas epifitas se ha reconocida mundialmente, un gran número de especies han sido adoptadas como plantas de ornato; sin embargo, no se han establecido técnicas eficientes de producción que permitan satisfacer el mercado, esto ocasiona que las plantas sean extraídas de su ambiente natural sin control. El aprovechamiento sustentable es una alternativa para el comercio y la conservación de las especies epifitas como las que pertenecen a la familia Bromeliaceae. Así mismo, no se tienen registros de pruebas de viabilidad y germinación para las semillas de bromelias. De ahí la importancia de implementar técnicas que permitan evaluar el comportamiento fisiológico de semillas silvestres, en particular se proponen dos especies *Tillandsia macdougallii* y *Tillandsia violacea*, endémicas de México con gran potencial ornamental. El objetivo de esta investigación fue evaluar: 1) viabilidad de las semillas con sales de Tetrazolium (TZ) y 2) realizar pruebas de germinación. Con el propósito de que sea un primer eslabón para el cultivo de estas plantas en la comunidades. Las semillas se colectaron de plantas localizadas en el municipio de Tlalmanalco, en la reserva ecoturística “Dos aguas” y en Parada “Las Juntas” municipio de Temascaltepec, Estado de México. Se obtuvieron los porcentajes de viabilidad y germinación para las dos especies. La viabilidad promedio para *T. macdougallii* fue de 72% y para *T. violacea* de 10%. El mayor porcentaje de germinación para *T. macdougallii* fue de 98%, en contraste con *T. violacea* que presento 13%.

**Palabras clave:** *Tillandsia*, semillas, viabilidad, germinación.

## LONGEVIDAD Y LATENCIA DE SEMILLAS DE *Carica papaya* L. Y *Vasconcellea cauliflora* Jacquin

Jorge A. Romero Rodríguez<sup>1§</sup>, José A. Mejía Contreras<sup>1</sup>, Aquiles Carballo Carballo<sup>1</sup>,  
Alfredo López Jiménez<sup>1</sup>, José A. Rangel Lucio<sup>2</sup>, Catarino Ávila Reséndiz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. <sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto.  
<sup>§</sup>j\_romero2@yahoo.com.mx

### Resumen

La importancia de la familia *Caricaceae* justifica la investigación científica para su conservación *ex situ*, por tanto el objetivo del presente fue la determinación de la viabilidad y latencia de la semilla de *Carica papaya* L. y *Vasconcellea cauliflora* J., en función del tiempo y condiciones de almacenamiento. La investigación se desarrolló en el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, en 2009 y 2012. Germoplasma de *Carica* y *Vasconcellea* colectados en Veracruz, fue utilizado. La semilla se almacenó por 36 meses, bajo condiciones de un cuarto frío a  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  y condiciones ambientales en Texcoco. Un tratamiento control a base de semilla fresca obtenida por incremento de las colectas, se utilizó. La viabilidad fue estimada con la prueba de Tetrazolio y la latencia con la prueba de germinación, complementada con preacondicionamiento hídrico y ácido giberélico. La viabilidad potencial de las semillas de *C. papaya* L. y *V. cauliflora* J. fue superior al 90 %, sin ser afectado por el tiempo y condiciones de almacenamiento, lo cual indicaría longevidad semejante entre ellos y posibilidad de almacenarse durante al menos 3 años. Sin embargo, diferencias en la intensidad y la superación de la latencia fue observada entre géneros y condición de almacenamiento. Las especies de *Vasconcellea* mostraron latencia en mayor proporción que las de *Carica*, mientras que la semilla fresca de ambos géneros presentó latencia más profunda que la almacenada en diferentes condiciones.

**Palabras clave:** Conservación, germinación, viabilidad, vigor.

## RELACIÓN DEL VIGOR INICIAL DE PLÁNTULA CON CARACTERES DE PLANTA ADULTA EN MAÍCES CRIOLLOS MEJORADOS

Francisco Cervantes-Ortiz<sup>§</sup>, José R. Gámez-Soria, Mariano Mendoza-Elos, José A. Rangel-Lucio, Hugo cesar Cisneros-López, J. Guadalupe Rivera-Reyes, Enrique Andrio-Enríquez

Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. [§frcervantes@itroque.edu.mx](mailto:§frcervantes@itroque.edu.mx)

### Resumen

El desarrollo de variedades de maíz (*Zea mays* L.) de alto rendimiento es un proceso largo y costoso, aunque se puede reducir usando métodos que consideran el comportamiento de los genotipos durante el crecimiento inicial. El objetivo de este estudio fue correlacionar el vigor inicial de plántula con caracteres de planta adulta en maíces criollos mejorados e híbridos comerciales para el bajío Guanajuatense. La investigación se llevó a cabo en el ciclo agrícola primavera-verano/2011 en el campo experimental del Instituto Tecnológico de Roque (I.T Roque), utilizando 46 genotipos de maíz; 35 cruzas entre poblaciones de maíces criollos, 3 mestizos (criollo x mejorado) del I.T Roque, 4 híbridos de la empresa Monsanto, 2 híbridos de la empresa Pioneer, 1 de INIFAP-CEBAJ y una variedad de polinización libre del I.T Roque. Estos materiales fueron sometidos a un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones; donde la parcela experimental constó de un surco de cinco metros de longitud y se depositaron 25 semillas por unidad experimental. Se evaluó el vigor inicial de plántula, altura de planta y mazorca, número de hojas debajo de la mazorca, número total de hojas, índice de prolificidad y el rendimiento de campo. Hubo diferencias significativas ( $P \leq 0.01$ ) entre genotipos para todos los caracteres evaluados. En relación a la altura de planta y mazorca sobresalieron las cruzas entre las razas con los valores más altos, comparado con los híbridos comerciales de Monsanto y Pioneer. Se presentó una situación similar para el número de hojas debajo de la mazorca y el para el total de hojas; esta condición puede ser aprovechada para utilizar estas cruzas con buen potencial en la producción de forraje en la agricultura de temporal. En el vigor inicial de plántula sobresalió el híbrido cimarrón y dos mestizos mejorados. Sin embargo, para el rendimiento de campo los híbridos comerciales de la empresa Monsanto expresaron los valores más altos; aunque también hubo dos mestizos mejorados que presentaron un buen comportamiento para esta característica y que pueden ser utilizados en la agricultura de temporal. No hubo asociación entre el vigor inicial de plántula con las característica de planta adulta en estos materiales.

**Palabras Clave:** Maíz criollo, vigor de plántula, y mejoramiento de maíces criollos.



## NECESIDADES DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA PARA AGRICULTURA DE TEMPORAL

José Alfonso Aguirre Gómez

INIFAP–CIRCE–Campo Experimental Bajío. Celaya, Gto. [inifapaquirre@prodigy.net.mx](mailto:inifapaquirre@prodigy.net.mx)

### Resumen

En Guanajuato la producción y abastecimiento de semilla de maíz se realiza por empresas transnacionales que cubren las necesidades de semilla en la agricultura empresarial. Para el caso de la agricultura de temporal, no existen grupos de productores, organizaciones e instituciones que se aboquen a la producción de semilla para el estrato de pequeños y medianos productores de nuestro estado y país. En años que se presentan contingencias ambientales (sequías, heladas, inundaciones etc.) se pierden semillas criollas locales. Con estos eventos, se tiene el riesgo de introducir semilla de materiales externos sin conocer su procedencia. A partir del año 2010 el Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos (SINAREFI) a través de la red de maíz, desarrollo una estrategia de conservación *In Situ* a través de custodios de las principales razas de maíz en México. En el estado de Guanajuato la estrategia se desarrollo con la participación de 10 custodios conservando las razas Celaya, Tablilla de Ocho y Elotes Occidentales. En 2010 se lograron distribuir 2000 kg de estas tres razas de maíz, y para el 2011 la cantidad de semilla se incremento a 8000 kg. Esto con la inclusión de tres razas más (Cónico Norteño, Elotes Cónicos y Amarillo Dulce) y la participación de un mayor número de productores interesados en el proceso de producción de semilla criolla para temporal. El presente trabajo muestra la forma de organización campesina para conformar pequeños agro negocios y cubrir la demanda específica de contar con semilla de calidad para pequeños productores que siembran bajo condiciones de temporal.

**Palabras clave:** Producción de semilla, razas de maíz, custodios.

## PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE PROGENITORES E HÍBRIDOS DE MAÍZ DE VALLES ALTOS EN DOS FECHAS DE SIEMBRA

Juan Virgen Vargas<sup>1</sup>, Rosalba Zepeda Bautista<sup>1§</sup>, José Luis Arellano Vázquez<sup>1</sup>, Miguel Angel Avila Perches<sup>2</sup>, Israel Rojas Martínez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>INIFAP-CEVAMEX. Texcoco, México. <sup>2</sup>INIFAP-CEBAJ. Celaya, Guanajuato. <sup>3</sup>INIFAP-Sitio Experimental Tlaxcala. <sup>§</sup>zepeda.rosalba@inifap.gob.mx.

### Resumen

El Campo Experimental Valle de México produce semilla básica y registrada de maíz, para atender la demanda de productores de semilla certificada y desarrolla tecnología para identificar la localidad y el manejo agronómico óptimos para la producción de semilla. En 2011, en Coatlinchán, Texcoco, Estado de México ubicado a 2250 m, se evaluó el rendimiento y la calidad física de semilla y del grano de progenitores e híbridos de maíz de Valles Altos de México. Los híbridos trilineales H-52, H-66 y H-70, sus cruza simples y líneas progenitoras, se sembraron en experimentos utilizando el diseño de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones en dos fechas de siembra 12 de mayo y 1 de junio. Los híbridos rindieron en promedio 4.28 t ha<sup>-1</sup>, H-66 y H-52 tuvieron rendimientos mayores de 4.5 t ha<sup>-1</sup>. El rendimiento de sus progenitores de los híbridos, cruza simples y líneas, fue mayor de 3.5 y 1.0 t ha<sup>-1</sup> de semilla, lo que garantiza la rentabilidad de la producción. Las cruza simples y las líneas tuvieron porcentajes de 34 y 36 % de semilla grande más 17 % de semilla mediana. El rendimiento de la CS♀ recíproca del H-70 fue mayor en 30 % en la fecha de siembra del 1 de junio, y de 5 % en la CS♀ del H-52 y H-66. El rendimiento de grano de los híbridos y de semilla de las líneas fue superior en 17 y 74 % en la fecha de siembra del 12 de mayo. En la fecha de siembra del 1 de junio se tuvieron 14 días más a la floración media masculina en los híbridos y cruza simples, y 11 días más en las líneas. En Coatlinchán, Estado de México es factible producir semilla de los híbridos H-52, H-66 y H-70.

**Palabras clave:** *Zea mays* L., semilla, fecha de siembra, cruza simples, líneas.

## RESPUESTA DE LOS BIOINSECTICIDAS EN EL CONTROL DE PLAGAS EN SEMILLAS ALMACENADAS

Mariano Mendoza Elos<sup>§</sup>, Mariana Medina Medina, José A. Rangel Lucio, J. Guadalupe Rivera Reyes, Enrique Andrio Enríquez, Francisco Cervantes Ortiz

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. [§mmendoza66@hotmail.com](mailto:mmendoza66@hotmail.com)

### Resumen

El uso de plaguicidas no solo para el campo si no para otras industrias, ha crecido de manera desmesurada, lo que ha provocado diversos disturbios biológicos y ecológicos. Una alternativa a este problema es el uso de productos naturales derivados de plantas, generalmente biodegradables y no producen un desequilibrio en el ecosistema. Por lo anterior, se propone como objetivo en el presente estudio evaluar productos orgánicos para el control de insectos-plagas de almacén en semilla de maíz, trigo y frijol. El ensayo se realizó en el laboratorio de análisis de semillas del Instituto Tecnológico de Roque, en Celaya, Gto; en 2011. Los productos evaluados fueron Higuierilla (*Ricinus communis*), Gobernadora (*Larrea tridentata*) y Ajo (*Allium sativum*) y un tratamiento testigo. Los insectos se colocaron en frascos junto con la semilla de maíz, trigo y frijol y los muestreos se realizaron a 24, 48, 144 h, para medir % de mortalidad de insectos-plaga y germinación y vigor de semilla. La mejor respuesta para el control de las plagas en las diferentes semillas, fue con el aceite de higuierilla, ya que existió 100 % de muertes a partir de 24 h del ensayo en el primer recuento; no obstante, se afectó vigor y germinación de las semillas y especies estudiadas. Los demás tratamientos presentaron el mismo patrón de comportamiento; es decir, conforme avanzaron los muestreos se incremento el porcentaje de mortalidad, sin llegar alcanzarse el 100 % de control, a diferencia del aceite. Estos últimos tratamientos no afectaron vigor o germinación de la semilla.

**Palabras clave:** *Ricinus communis*, *Larrea tridentata*, *Allium sativum*, mortalidad de insectos-plaga, germinación, vigor.

## TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS DE SEMILLA DE HINOJO (*Foeniculum vulgare* L. Mill.) PARA EVALUAR PORCENTAJE DE GERMINACIÓN

Adelaida Hidalgo Monroy<sup>§</sup>, Andrés Fierro Álvarez, María M. González López, David Montiel Salero, Daniel Ruíz Juárez, Joselby Martínez Gutiérrez

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana Unidad-X. México, D.F. <sup>§</sup>ade\_hidalgom@hotmail.com, agrouam\_x@hotmail.com

### Resumen

Las semillas del hinojo presentan bajos porcentajes de germinación, por lo que estas recibieron un tratamiento pregerminativo con ácido giberélico (AG<sub>3</sub>) para elevar el porcentaje de germinación del hinojo. Por lo que el objetivo del trabajo fue aplicar diferentes concentraciones de AG<sub>3</sub> con el fin de romper la dormición de la semilla. El trabajo se realizó en Xochimilco, D.F. Las evaluaciones realizadas a las semillas de hinojo fueron el porcentaje de germinación y los días requeridos. El tratamiento consistió en sumergir las semillas durante 48 horas en solución de agua destilada y AG<sub>3</sub> en concentraciones de 50, 100, 150, 200 250 y 300 ppm y control, las semillas se colocaron en cámaras húmedas con papel absorbente para mantener humedad, utilizando 100 semillas por cámara con tres repeticiones las cuales se colocaron bajo cubierta plástica, esta prueba se realizo de diciembre a marzo del 2012. Con el fin de cuantificar el porcentaje de germinación en semillas tratadas y no tratadas. Los porcentajes de germinación fueron para 50 ppm de 13.7%, 100 ppm de 19.0%, 150 ppm de 36.6%, 200 ppm de 39.6% 250 ppm de 47.0%, 300 ppm de 44.7% mientras que sin tratamiento pregerminativo fue de 53.0 %, los días requeridos para germinación de 5.

**Palabras claves:** Hinojo, porcentaje de germinación, ácido giberélico.

## TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS EN SEMILLAS DE *Petroselinum crispum* L. PARA EVALUAR SU PORCENTAJE DE GERMINACIÓN EN EL SUR DEL D.F.

Joselby Martínez Gutiérrez<sup>1§</sup>, Andrés Fierro Álvarez<sup>2</sup>, María M. González López<sup>2</sup>,  
David Montiel Salero<sup>2</sup>, Javier L. Olivares Orozco<sup>2</sup>, Adelaida Hidalgo Monroy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana-X. México, D.F. §jozzymg@hotmail.com,  
[andresfierro\\_agro@yahoo.com.mx](mailto:andresfierro_agro@yahoo.com.mx)

### Resumen

El perejil (*Petroselinum crispum* L.) planta bianual con flores en umbelas y fruto diaquenio con cinco costillas amarillas longitudinales. Planta de uso medicinal con propiedades estimulantes y diuréticas. Puesto que existe interés creciente en obtener información acerca del porcentaje de germinación de perejil. El objetivo del trabajo fue aplicar diferentes concentraciones de ácido giberélico (AG<sub>3</sub>) para romper la dormición de la semilla. El trabajo se realizó en el predio agrícola de UAM-Xochimilco, durante los meses de febrero y marzo del año 2012, donde fueron recolectadas semillas de plantas madre, cultivadas en el predio. Las semillas fueron sumergidas durante 48 horas en solución de agua destilada y GBA en concentraciones de 50, 100, 150, 200 250 y 300 ppm y control, las semillas se colocaron en cámaras húmedas con papel absorbente para mantener humedad, utilizando 300 semillas por cámara con tres repeticiones, colocadas bajo una cubierta plástica. Con el fin de cuantificar el porcentaje de germinación y estimar los días promedio de prendimiento, tratadas y no tratadas. Los resultados arrojaron que el valor promedio para las concentraciones fueron las siguientes las de 50 ppm fue del 10.3%, 100 ppm fue de 4%, 150 ppm fue de 21%, 200ppm fue de 5% 250 ppm fue de 28.3%, 300 ppm fue de 44.3% mientras que el control fue de 9%, mientras que los días requeridos fueron de 5 a 10.

**Palabras clave:** *Petroselinum crispum* L., giberelina (GBA), porcentaje de germinación.

## EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS EXPERIMENTALES Y COMERCIALES DE MAÍZ AMARILLO PARA LA ZONA DEL BAJIO

Edgar Almaraz-Quezada, Enrique Andrio-Enríquez<sup>§</sup>, Francisco Cervantes-Ortíz,  
Mariano Mendoza Elos, J. Guadalupe Rivera-Reyes, José A. Rangel-Lucio

Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Guanajuato. [§andrio@itroque.edu.mx](mailto:andrio@itroque.edu.mx)

### Resumen

El maíz es el principal cereal que se utiliza como alimento en México, Centroamérica, la región Andina, Este y Sur de África y China, además de la gran diversidad de usos que tiene en los países desarrollados. En el año 2011 se produjeron 866.17 millones de toneladas a nivel mundial, de las cuales el 46% correspondió a países en desarrollo y el resto a países desarrollados. En México se estimó una producción de 24.5 millones de toneladas en una superficie de poco más de 8 millones de hectáreas; se tiene un déficit de 3.5 a 4 millones de toneladas anuales, básicamente de maíz amarillo, las cuales son importadas para satisfacer la demanda principalmente para uso pecuario. Los programas de mejoramiento genético de esta especie ya sea oficiales y privados están atendiendo actualmente la necesidad de variedades de maíz amarillo, a las cuales es necesario evaluarles su comportamiento en las diferentes zonas productoras para generar su recomendación y paquete tecnológico. La evaluación de genotipos a través de distintos ambientes, principalmente en localidades contrastantes, es una de las prácticas más usuales para la recomendación de nuevos híbridos en una región específica y ha sido uno de los principales objetivos para los programas de mejoramiento genético tanto de las empresas semilleras como de las instituciones que realizan estas actividades. La interacción genotipo-ambiente sucede cuando hay respuestas diferentes de los genotipos en relación con los ambientes en donde se realicen las evaluaciones. En el presente estudio se comparó el comportamiento agronómico de ocho genotipos comerciales y experimentales de maíz de grano amarillo para el Bajío guanajuatense, del programa Masagro del CIMMYT. Se sembraron en el I.T de Roque, en el ciclo P-V 2011, en un diseño  $\alpha$  látice 3x3 replicado tres veces, se manejaron agronómicamente de acuerdo al paquete tecnológico recomendado por CEAJ-INIFAP para maíz. En todas las variables medidas existieron diferencias significativas entre los genotipos, La floración masculina estuvo comprendida entre 74.3 y 75.6 días, la prolificidad varió de 0.91 a 1.46 mazorcas/planta, la longitud de la mazorca varió de 15.07 a 17.98 cm, el número de hileras por mazorca varió de 13 a 17.2, y finalmente el rendimiento estuvo entre 3706 a 7920 kg ha<sup>-1</sup>. Existen variedades en el mercado y otras en proceso de liberación que representan una alternativa para la producción de maíz amarillo y disminuir el déficit que se tiene a nivel nacional de este insumo básico para las explotaciones pecuarias.

**Palabras clave:** *Zea mays*, variedades amarillas, rendimiento, componentes

## LÍNEAS PROGENITORAS DE HÍBRIDOS DE MAÍZ DE VALLES ALTOS EN DOS FECHAS DE SIEMBRA

Juan Virgen Vargas<sup>1</sup>, Rosalba Zepeda Bautista<sup>1§</sup>, José Luis Arellano Vázquez<sup>1</sup>,  
Miguel Angel Avila Perches<sup>2</sup> e Israel Rojas Martínez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>INIFAP-CEVAMEX. Texcoco, Estado de México. <sup>2</sup>INIFAP-CEBA. Celaya, Guanajuato. <sup>3</sup>INIFAP-Sitio Experimental Tlaxcala. §zepeda.rosalba@inifap.gob.mx.

### Resumen

El INIFAP-Campo Experimental Valle de México produce semilla básica y registrada de maíz, para atender la demanda de productores de semilla certificada y desarrolla tecnología para identificar la localidad y el manejo agronómico óptimos para la producción de semilla. El objetivo del estudio fue: Evaluar el efecto de la fecha de siembra sobre el rendimiento y caracteres físicos de la semilla de líneas progenitoras de híbridos de Valles Altos. En 2011, en Santa Lucía de Prías, Estado de México, ubicado a 2250 m, se estableció un experimento bajo el diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, con arreglo factorial de 14 líneas: ocho del INIFAP y seis del CIMMYT y 2 fechas de siembra (FS1, 12 de mayo y FS2, 01 de junio). Se detectaron diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ ) entre líneas y en la interacción líneas x fecha de siembra para días a flor masculina y femenina, altura de planta y de mazorca, rendimiento de semilla (RS), tamaño chico de semilla, volumen y peso de 200 semillas, entre fechas de siembra no se observaron diferencias en peso de 200 semillas. En promedio los días a flor masculina fue a los 81 y el rendimiento de 1400 kg ha<sup>-1</sup> de semilla, siendo mayor en 64 % en la FS1. En la FS2 se tuvieron 12 días más a floración masculina, menor altura de planta y de mazorca y mayor promedio de semilla chica (40 %) y peso volumétrico (70 kg hL<sup>-1</sup>). En la FS1 el rendimiento de las líneas M-52, M-48 y CML-456 fue mayor a 3.0 t ha<sup>-1</sup> con 70 % de semilla grande, mientras que en la FS2 el RS fue menor a 1.5 t ha<sup>-1</sup> con valores de semilla chica mayores a 40 %. En la FS2 el RS de las líneas LINVA-7212 y LINVA-1222 fue mayor y con un porcentaje más alto de semilla chico.

**Palabras clave:** *Zea mays* L., semilla, fecha de siembra, líneas progenitoras.

## **PORCENTAJE DE EMERGENCIA EN PLÁNTULAS DE *Petroselinum crispum* L. EN EL SUR DEL D.F.**

Joselby Martínez Gutiérrez, Andrés Fierro Álvarez, María M. González López, David Montiel Salero, Javier L. Olivares Orozco, Adelaida Hidalgo Monroy

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana-X. México, D.F. [sjozzymg@hotmail.com](mailto:sjozzymg@hotmail.com),  
[andresfierro\\_agro@yahoo.com.mx](mailto:andresfierro_agro@yahoo.com.mx)

### **Resumen**

El perejil (*Petroselinum crispum* L.) especie de uso medicinal con propiedades estimulantes y diuréticas. Puesto que existe interés creciente en obtener información acerca del comportamiento de prendimiento de plántulas de perejil. El objetivo del trabajo fue aplicar diferentes concentraciones de ácido giberélico (AG<sub>3</sub>) para romper la dormición de la semilla. El trabajo se realizó en el predio agrícola de UAM-Xochimilco, durante el año 2012, donde fueron recolectadas semillas de plantas madre, cultivadas en el predio. Las evaluaciones fueron de la siguiente forma: Se estudiaron dos concentraciones como tratamientos pregerminativos, sumergiendo las semillas durante 48 horas en solución de agua destilada y AG<sub>3</sub> en concentraciones de 200 y 250 ppm, posterior a esto, se sembraron en semilleros de polietileno negro utilizando como sustrato la Mezcla 3 Sunshine y puestas bajo una cubierta plástica, la prueba se realizó de mayo a julio (primavera-verano). Con el fin de cuantificar el porcentaje de emergencia de plántula y los días requeridos para semillas tratadas y no tratadas con procesos pregerminativos. Los resultados arrojaron que el valor promedio para la concentración de 200 ppm de AG<sub>3</sub> fue del 25.5% mientras que el inicio de prendimiento de plántula fue de 30 a 35 días, mientras que para la concentración de 250 ppm fue de 21.0% con el mismo número de días emergencia.

**Palabras clave:** *Petroselinum crispum* L., Giberelina, Porcentaje de Emergencia



## FERTILIZACIÓN Y DENSIDAD DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE SEMILLA DE CEBADA MALTERA

Miguel A. Avila Perches<sup>§</sup>, J. Roberto A. Dorantes González, Rocío E. Hernández Caldera, Mauro R. Zamora Díaz, Salomón Solano Hernández, Ramón Huerta Zurita

INIFAP. CEBAJ. Celaya, Guanajuato. <sup>§</sup>[avila.miguel@inifap.gob.mx](mailto:avila.miguel@inifap.gob.mx).  
<sup>\*</sup>Investigación apoyada por Impulsora Agrícola S. A. (IASA).

### Resumen

Es frecuente que en el proceso de multiplicación de semilla de cebada, se utilice la fórmula de producción que se recomienda en la región, para la obtención de grano, no obstante hay características que la simiente debe presentar, como una buena capacidad de germinación y un alto vigor de plántulas, que probablemente dicha fórmula de producción no pueda conferir. Por lo anterior, resulta importante generar tecnología que permita obtener un elevado rendimiento, en combinación con la más alta calidad de la simiente, además de considerar el aspecto de rentabilidad económica y que sea sustentable con el ambiente. En el Campo Experimental Bajío del INIFAP, ubicado en Celaya, Gto., se realizaron dos ensayos bajo condiciones de riego durante el ciclo otoño-invierno 2011-2012, con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes niveles de nitrógeno, potasio, densidades de población y fertilización foliar en el rendimiento y calidad física de semilla de diversas variedades de cebada maltera. Se detectó que el genotipo fue el factor más importante en la manifestación de los caracteres evaluados. El más alto rendimiento y peso de mil semillas se obtuvo con Esperanza y Alina, además este último genotipo presentó el mayor peso volumétrico. Asimismo, hubo una respuesta positiva en rendimiento de semilla y peso volumétrico a la aplicación de fertilizante foliar.

**Palabras clave:** *Hordeum vulgare*, peso de mil semillas, peso volumétrico.

## ARQUITECTURA FOLIAR EN HOJAS DE GUAYABA DE NUEVE ACCESIONES DEL BANCO DE GUAYABA SOMETIDOS A CALMEO (*Psidium guajava* L.)

Alicia Castañeda Moreno<sup>1</sup>, Rosa del C. Beas<sup>1</sup>, Jorge Soria Cruz<sup>1</sup>, Lucero del M. Ruiz Posadas<sup>2</sup>, Ernesto González Gaona<sup>3</sup>, José S. Padilla Ramírez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico El Llano. Aguascalientes. <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados Montecillo. Edo. de México. <sup>3</sup>INIFAP-CIR del norte-centro. Pabellón, Aguascalientes.

### Resumen

De los factores asociados a la degeneración del guayabo (*Psidium guajava* L.) en la región Calvillo-Cañones, se destaca la práctica de estrés hídrico inducido (calmeo). En el presente trabajo se evaluaron nueve materiales de guayabas nacionales y de la India, sometidos a estrés hídrico al término de la cosecha en forma gradual. Se realizó un análisis de correlación con el programa Estadístico SAS 9.1® entre las variables fisiológicas (índice de defoliación, tiempo de senescencia) y las características anatómicas de los nueve materiales identificados por su grado de defoliación. En cada una de las accesiones evaluadas se determinó el tamaño de estomas y su frecuencia estomática de la superficie abaxial de la hoja. Determinándose así dos selecciones con mejor estrategia anatómica de tolerancia a estrés hídrico con las condiciones de menor frecuencia y menor longitud de estomas que en los materiales evaluados se dio en C-81 a Gto en menor frecuencia estomática y en C-129 de SLP en menor longitud. Adicionalmente se prepararon muestras para observación al microscopio electrónico de barrido (MEB) y se relacionaron con los resultados de campo.

**Palabras clave.** Calmeo, accesiones, *Psidium guajava* L., MEB.

## BIOLOGÍA DE CAMPO DE *Rhagoletis zoqui* Bush EN NOGALES DE CASTILLA EN PUEBLA

Alejandra Torija Torres<sup>1§</sup>, Arturo Huerta de la Peña<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. alexi\_175@hotmail.com

### Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo identificar las etapas de desarrollo de la mosca de la nuez en las que causa mayor daño al cultivo de nuez de castilla. Para obtener el ciclo biológico en campo de mosca de la fruta de la especie *Rhagoletis zoqui* asociada a nogales de castilla, durante el periodo que comprendió de enero a agosto de 2010, en el municipio de San Nicolás de los ranchos, Puebla, se realizaron muestreos en diferentes etapas del ciclo biológico de *Rhagoletis zoqui*. Los muestreos se dividieron en tres tipos: muestreos directos en sustrato para obtener pupas, muestreos con trampas para adultos y muestreos de frutos para obtener de larvas. De acuerdo con lo observado, la moscas de la fruta de la especie *R. zoqui* presentan ciclos de vida anuales, pasando la mayor parte de su vida en el suelo como pupas, en estado de letargo. El periodo de pupación inicio en los meses de agosto y septiembre del 2009 y finalizo durante los primeros días de mayo del 2010. La fase adulta inicio durante las primeras semanas de mayo, emergiendo la totalidad de los organismos durante las primeras semanas de junio, el periodo de ovoposición se llevó a cabo durante las dos últimas semanas de junio, mientras que la presencia de larvas se observó a partir de la segunda semana de julio finalizando la primera semana de septiembre.

**Palabras clave:** Ciclo biológico, *Rhagoletis zoqui*, nogal de castilla

## CARACTERÍSTICAS DE FRUTO DE SARAMUYO (*Annona squamosa*) DE DIEZ ACCESIONES DEL BANCO DE GERMOPLASMA DEL SITIO EXPERIMENTAL UXMAL

César May Lara<sup>1</sup>, Felipe Santamaría Basulto<sup>1§</sup>, Jorge Andrés Agustín<sup>3</sup>

<sup>1</sup>INIFAP-SE Uxmal, Yucatán. <sup>2</sup> INIFAP-CE Mocochoá, Yucatán. <sup>3</sup>CRUCO-UACH. Yucatán.  
<sup>§</sup>santamaria.felipe@inifap.gob.mx.

### Resumen

El saramuyo (*Annona squamosa*) es un frutal ampliamente distribuido en la Península de Yucatán en donde presenta una diversidad morfológica *in situ*. Esta diversidad está representada en las accesiones del banco de germoplasma del Sitio Experimental Uxmal (INIFAP) en Yucatán. El objetivo fue evaluar características físicas y químicas de los frutos de las accesiones para mejorar los descriptores para esta especie. Los frutos provienen de la cosecha del mes de julio de 2012, de cada accesión se evaluaron cinco frutos maduros. El color de la cáscara y de la pulpa se determinó con un colorímetro Minolta modelo CR-400; la firmeza del fruto con un analizador TAPLUS utilizando un método compresivo a una velocidad de 50 mm/minuto; grados Brix y acidez titulable. De las 13 accesiones evaluadas, 9 presentan frutos verdes con tono entre 104 y 107 grados. Dentro de estos frutos sobresale la accesión 64 con peso de 630 gramos y firmeza de 20 N. La accesión 43 produce frutos con brácteas verdes pero con tono crema entre las brácteas (ángulo de 90 grados). En la accesión 73 el tono entre brácteas es rosado (72 grados). La accesión 52 tiene brácteas moradas (23 grados y 8 grados entre las brácteas). La accesión 32 tiene apariencia morada por la cera que cubre al fruto. Independientemente del color de la cáscara, la pulpa de todas las accesiones estuvo entre 90 y 98 grados, aunque se observa de color blanco debido a la poca saturación del color (valores entre 10 y 15). Todas las accesiones estuvieron por arriba de 21 grados Brix y entre 0.2 y 0.3 de acidez titulable (% de ácido cítrico)

**Palabras clave:** Accesiones, caracterización, calidad de fruto, recurso genético.

## CARACTERIZACIÓN BIOQUÍMICA Y PROXIMAL DE ALGUNOS QUELITES MEXICANOS

Daniela Mar Pérez<sup>1</sup>, Ana M. Velázquez Ibarra<sup>2</sup>, Lucila C. Hernández Cortes<sup>1</sup>, Irma Morales Rodríguez<sup>1</sup>, Cesar L. Aguirre Mancilla<sup>2</sup>, Juan Carlos Raya Pérez<sup>2§</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. <sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Guanajuato.  
<sup>§</sup>[juraya@itroque.edu.mx](mailto:juraya@itroque.edu.mx)

### Resumen

Al paso de los años la población en nuestro país se ha visto en la necesidad de adaptarse al cambio en el ritmo de vida tanto en lo económico, tecnológico, social pero también a un cambio en su alimentación enfrentándose a una escases de alimentos ya que en los últimos años se ha presentado una fuerte demanda de los mismos, que aporten un alto valor nutritivo y que tengan bajo costo. La importación de granos y otros productos no puede ser la vía hacia una mejor alimentación y menos aún hacia la autosuficiencia alimentaria. En nuestro país la utilización de plantas silvestres ha propiciado una alternativa en la alimentación, un claro ejemplo los diversos tipos de quelites que crecen de manera espontanea en los campos de cultivo y que proporcionan un alto valor nutritivo en vitaminas, minerales y fibra. Cabe señalar que la verdolaga, un quelite, se ha convertido en verdura de exportación. Es por ello que el objetivo de esta investigación pretende dar a conocer algunas de las especies de quelites como *Chenopodium sp.*, *Amarantus sp.*, *Hidrocotyle sp.*, *Malva sp.*, *Rumex sp.*, los cuales fueron recolectadas en los campos de cultivos del Instituto Tecnológico de Roque, determinando la actividad antioxidante; cuantificación de hierro por colorimetría usando, BPS(bathophenanthroline disulfonic acid), y cuantificación de vitamina C. se encontraron diferencias en estos parámetros entre los distintas especies, lo que era de esperarse. Este conocimiento contribuirá a dar un mayor valor a estas plantas. Se trabaja también en la elaboración de una manual para dar a conocer mas acerca del consumo y de cómo cocinar los quelites.

**Palabras clave:** Arvense, maleza, comestible, silvestre, antioxidante.

## CARACTERIZACIÓN DE ECOTIPOS DE CHILE POBLANO (*Capsicum annuum* L.) EN TLALANCALECA, PUEBLA, MÉXICO

Mariana Díaz-Jarquín<sup>1§</sup>, Ernesto Castañeda-Hidalgo<sup>1</sup>, Jorman Rodríguez-Marchan<sup>2</sup>,  
Salvador Lozano-Trejo<sup>1</sup>, Gerson Marini-Mánica<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. <sup>2</sup>INIA. Venezuela. §[maya801031@hotmail.com](mailto:maya801031@hotmail.com)

### Resumen

En el Estado de Puebla se identifican diversas variedades locales (ecotipos) de chile poblano cultivadas bajo diferentes sistemas de manejo tradicional. Los productores identifican las características físicas de los frutos como forma, tamaño, grosor de cutícula, color, lustre y pungencia; y también por características de las plantas como: altura, porte, ciclo vegetativo y resistencia a plagas y enfermedades. La importancia del trabajo se centra en la realización del mejoramiento participativo orientado a mejorar las características antes mencionadas y contrarrestar los efectos de “la secadera”, enfermedad causada por bacterias, virus y nemátodos (Rodríguez, 2004). Siendo el objetivo caracterizar los ecotipos existentes en el agroecosistema de chile poblano en Tlalancaleca, Puebla. El trabajo se realizó en dos comunidades del Estado de Puebla, Juárez Coronaco y San Matías Tlalancaleca. El enfoque fue de Investigación–Acción Participativa (I-AP) orientada a detectar el conocimiento campesino y el proceso de Planeación Estratégica para la parte diagnóstica. Se complementó la información con talleres para el intercambio de saberes, el seguimiento de procesos y la aplicación de una entrevista semiestructurada. Se identificaron seis ecotipos conocidos localmente como: ancho, mulato, poblano, loco, botelludo y liso, describiéndose de acuerdo a las características particulares de cada campesino, quienes muestran más importancia por la siembra de ecotipos resistentes a enfermedades y alto rendimiento, como a las características más buscadas en el mercado para la actividad culinaria que es tamaño, forma, color y sabor, ya que de éste dependen platillos tradicionales como: mole poblano y chiles en nogada.

**Palabras clave:** Conocimiento local, intercambio de saberes, ecotipos.

## CARACTERIZACIÓN EN COLECTAS DE HIGUERILLA (*Ricinus communis* L.) EN EL ESTADO DE GUANAJUATO

José Segundo-Gonzalez<sup>1§</sup>, Miguel Hernández-Martínez<sup>2</sup>, Francisco Cervantes-Ortiz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. <sup>2</sup>INIFAP-CEBAJ. Celaya, Gto.  
<sup>§</sup>segundojos\_7@yahoo.com.mx

### Resumen

La caracterización del cultivo de higuera (*Ricinus Communis* L.), es limitada en México. Bajo esta condición se hace necesario obtener información de las características fenotípicas en variedades sobresalientes con excelente calidad para producción de biocombustibles. El estudio se llevó a cabo en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Bajío durante el ciclo agrícola otoño-invierno 2011. Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar con 4 repeticiones, donde se aplicaron los siguientes tratamientos: cuatro arreglos topológicos (0.75 m, 1 m, 1.5 m y 2 m), tres dosis de fertilización (60-40-00, 40-40-00, y 00-00-00) y tres podas (0.50 m, 1 m y 1.40 m.). Estos factores fueron evaluados en siete variedades de higuera para determinar características agronómicas (altura de planta, floración longitud de la espiga y días a cosecha), rendimiento de semilla en campo y porcentaje de aceite. La descripción de caracteres agronómicos de todos los cultivares se llevó a cabo de acuerdo a la Guía técnica para la descripción varietal de higuera INIFAP (CIRPAC). El arreglo topológico establecido a 1.5 m entre hileras y entre plantas presentó la producción más alta en rendimiento y calidad de aceite; del mismo modo, la dosis de fertilización 60-40-00 favoreció el mejor comportamiento; finalmente, el factor poda realizado a 0.50 m de altura de la planta fue consistente con el rendimiento más alto y facilitó las labores agronómicas para su manejo en campo.

**Palabras clave:** Descripción morfológica, arreglos topológicos, podas.

## CARACTERIZACIÓN FENOLÓGICA Y MORFOLÓGICA DE COLECTAS DE MAÍCES NATIVOS DEL NORTE DE GUANAJUATO

María I. Presa-Figueroa<sup>1§</sup>, Ma. de Lourdes Garcia-Leaños<sup>2</sup>, Alfonso Aguirre-Gómez<sup>1</sup>,  
Sandra Sámano<sup>1</sup>, Enrique Andrio-Enríquez<sup>1</sup>, Francisco Cervantes-Ortiz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Guanajuato. <sup>2</sup>INIFAP-CEBAJ, §[press\\_129@hotmail.com](mailto:press_129@hotmail.com)

### Resumen

La presente investigación se realizó con el objetivo de conocer el rendimiento y su relación con algunas características fenológicas y morfológicas de ocho colectas de maíces criollos del norte de Guanajuato. El material genético utilizado fue colectado por el Dr. Alfonso Aguirre de INIFAP-CEBAJ en dicha región y fueron evaluados en el ciclo Primavera-Verano/2011 en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Bajío (CEBAJ). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar. Se realizaron análisis de correlación y regresión. Se determinaron las unidades calor necesarias para la presencia de las diferentes etapas fenológicas de las ocho colectas, por medio del método residual. Los parámetros de morfología y fenología fueron determinados mediante muestreos llevados a cabo cada quince días, los cuales se iniciaron cuando los genotipos exhibían entre dos y tres hojas liguladas. Entre los resultados más sobresalientes se observó que la acumulación de unidades calor de las ocho razas para las diferentes etapas fenológicas, la raza Mushito fue la más precoz. En las variables evaluadas al momento de cambio de fase vegetativa a reproductiva se detectaron diferencias estadísticas significativas y coeficientes de correlación entre 0.420 a 0.98, y se observó que las razas mostraron una altura máxima de 3.25 m y 2.51 m y un número de hojas totales de 23 a 29. La madurez fisiológica estuvo comprendida entre los 145 y 152 días. El máximo índice de área foliar se sostuvo entre 3.24 y 5.65 correspondiendo el máximo valor para la raza tuxpeño Norteño. La raza Ratón mostró el mayor peso seco y Mushito el rendimiento de campo más alto con 9.93 ton ha<sup>-1</sup>. En base a lo anterior se puede inferir que las condiciones climáticas y el ciclo biológico del cultivo son los factores más importantes que influyen en la producción tanto de peso seco como del rendimiento.

**Palabras Clave:** colectas de maíz, descripción varietal, correlaciones y unidades calor acumuladas.



## CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LÍNEAS MUTANTES DE *Ricinus communis* GENERADAS EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ROQUE

Acevedo Lara Bryan Yamil, Álvarez Barrera Daniel, Aguirre Mancilla Cesar L., Raya Pérez Juan Carlos, Covarrubias Prieto Jorge, Nicolás Moran Vazquez, Silvano Ochoa Galaz y Ramírez Pimentel Juan Gabriel<sup>§</sup>

Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. [§drigrp2004@yahoo.com.mx](mailto:§drigrp2004@yahoo.com.mx)

### Resumen

La planta de *Ricinus Communis* es una especie de fanerógama perteneciente a la familia Euphorbiaceae. Las hojas son muy grandes, de nervadura palmeada y hendida de 5 a 9 lóbulos, de bordes irregularmente dentados; las hojas son alternas. El fruto es globuloso, trilobulado; tiene tres cavidades, cada una con una semilla, grande y jaspeada, de superficie lisa y brillante y contiene una toxina llamada ricina. *Ricinus communis* es una especie oleaginosa que se ha adaptado perfectamente a las condiciones del país y particularmente en el estado de Guanajuato se ha propuesto como un excelente candidato para producción de biodiesel. A partir de una colección de líneas mutantes de higuera generadas en el Instituto Tecnológico de Roque, se pretende establecer la metodología para producción masiva de biocombustible, para ello es necesario seleccionar e identificar las líneas promisorias. En México, el INIFAP ha estimado como “potencial productivo medio de la higuera en áreas de temporal” en 6.3 millones de hectáreas. Se midieron las siguientes características morfológicas: altura de planta, ancho de tallo, largo de hoja y ancho de hoja, por semana. Se realizó la medición de las líneas mutantes M121, R4, M18, por semana en un periodo de 12 semanas. Se realizaron regresiones y correlaciones. La tasa de crecimiento promedio en las variables evaluadas a través del tiempo fue estadísticamente semejante entre ellas. Se concluyó que las líneas mejoradas no presentaron modificaciones en la arquitectura de la planta, pero sí en el contenido de aceite, sin comprometer la viabilidad y producción de semilla, lo que las perfila para un posible registro de nuevos materiales.

**Palabras Claves:** Ricinus, Biocombustible, Líneas Mutantes, Potencial productivo.

## CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA EN VARIEDADES DE AMARANTO

Ma. Elena Ramírez<sup>§</sup>, Aquiles Carballo Carballo

Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, México. [§era1311@gmail.com](mailto:§era1311@gmail.com)

### Resumen

Con el objetivo de valorar procedimientos para la evaluación de distinción, homogeneidad y estabilidad (DHE) con fines de protección a los derechos del obtentor en variedades vegetales, en este trabajo se caracterizaron morfológicamente 10 variedades de amaranto. Para el examen de la distinción se utilizó el sistema de agrupamiento del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas; resultando que ocho de diez variedades cumplen con la distinción, pero dos de ellas (Roza y Brs-Alegría) resultaron parecidas; en tanto que Maros y Eniko resultaron iguales. Con respecto a la homogeneidad, las variedades expresaron en cada ambiente los caracteres que las definen sin la presencia de plantas atípicas; sin embargo, no cumplen con la condición de estabilidad en caracteres cuantitativos cuya medición se hace en varias plantas o partes de plantas individuales. Asimismo, se evaluaron seis caracteres mediante el análisis combinado interanual de distinción, destacando que la calificación que se otorga a los caracteres tomados en campo, no corresponden a la diferenciación de una variedad de acuerdo a la prueba DMS. Por otra parte, los dendrogramas mostraron que las variedades Rojita, Edit y Reka se integran en un grupo, pues comparten siete caracteres esenciales al igual que el grupo formado por Revancha, Maros y Eniko; mientras que Nutrisol, Brs-Alegría y Roza, son similares en ocho caracteres esenciales; la variedad Mariel forma por sí sola un grupo, ya que es distinta en la mayoría de los caracteres, principalmente en el color de la inflorescencia (carácter 24).

**Palabras clave:** Derechos de obtentor, Distinción, Homogeneidad, Estabilidad.

## COMPONENTES GENETICOS DE CARACTERES AGRONOMICOS DE RAZAS DE MAIZ Y SU PROGENIE HIBRIDA

Edson Francisco Navarro Orona<sup>1§</sup>, Sergio Alfredo Rodríguez Herrera<sup>1</sup>, Arturo Palomo Gil<sup>1</sup>, Armando Espinoza Banda<sup>1</sup>, David G. Reta Sánchez<sup>2</sup>, Mariano Mendoza Elos<sup>3</sup>,  
Oralia Antuna Grijalva<sup>1</sup>, Enrique Andrio Enríquez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-Unidad Laguna. <sup>2</sup>INIFAP. CELAG. Matamoros, Coahuila. <sup>3</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Guanajuato.  
<sup>§</sup>[edsonnavarro7@hotmail.com](mailto:edsonnavarro7@hotmail.com)

### Resumen

La evaluación de los caracteres agronómicos y sus componentes genéticos son factores importantes para ampliar la caracterización de los materiales criollos de maíz existentes e incluirlos en los programas de mejoramiento genético. El objetivo del presente estudio fue conocer el tipo de acción génica y los efectos de aptitud combinatoria de cinco caracteres agronómicos de cinco criollos de maíz y de sus cruzas. El material genético consistió en cinco razas de maíz (Jala, Tuxpeño, Celaya, Pepitilla y Dulce) y las cruzas entre ellas. Se obtuvo información de altura de planta, días a floración masculina y femenina, rendimiento de materia seca y rendimiento de grano. Los resultados mostraron diferencias estadísticas ( $P \leq 0.01$ ) entre los genotipos, así mismo en los efectos de ACG en todas las variables, excepto en el rendimiento de materia seca. En ACE la altura de planta y días a floración femenina no presentaron diferencias estadísticas. Se identificaron las cruzas Pepitilla x Dulce y Jala x Tuxpeño y los progenitores Jala y Celaya con un buen potencial de rendimiento de materia seca y rendimiento de grano. La altura de planta, los días a floración masculina y los días a floración femenina y el rendimiento de grano estuvieron determinados por efectos aditivos, en tanto que el rendimiento de materia seca estuvo bajo el control de acción génica no aditiva.

**Palabras clave:** *Zea mays* L., cruzas dialélicas, efectos genéticos, componentes de varianza.

## COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE MAÍCES NATIVOS PIGMENTADOS

Claudia M. Fuentes Gallardo<sup>1§</sup>, Mariano Mendoza Elos<sup>1</sup>, José A. Rangel Lucio<sup>1</sup>,  
Francisco Cervantes Ortiz<sup>1</sup>, Elizabeth Esparza Sánchez<sup>2</sup>, María Eugenia Gallardo  
Rodríguez<sup>1</sup>, Enrique Andrio Enríquez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque., Celaya, Guanajuato. <sup>2</sup>CBTA No. 105. Apaseo el Grande,  
Guanajuato. §[marilufg\\_85@hotmail.com](mailto:marilufg_85@hotmail.com)

### Resumen

En México, el 80% de la superficie sembrada de maíz se desarrolla bajo le temporada de lluvias; entre ellas predominan las variedades nativas. Estos materiales presentan una amplia variación genética en sus características morfológicas, fisiológicas y bioquímicas, aunadas a su adaptabilidad, condición que ha permitido la selección de maíces para diversos usos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar los componentes agronómicos de maíces nativos pigmentados. Para ello se evaluaron 22 genotipos nativos de maíz pigmentado colectados en Querétaro, Michoacán, San Luis Potosí y Guanajuato. Los componentes agronómicos evaluados fueron altura de planta y mazorca, prolificidad, hojas arriba y debajo de la mazorca, floración masculina y femenina. Los resultados muestran diferencias significativas ( $P \leq 0.01$ ) para todos los caracteres evaluados. En altura de planta y mazorca los genotipos Xilitla 1, (3.46 m y 2.3 m) 2 (3.36 m y 2.36 m) y Pigmentado 12 (3.33 m y 2.22 m) fueron consistentes con los valores más altos y la menor altura caracterizó a la raza Palomero (1.58 m y 0.85 m). En cuanto al índice prolificidad, todos los genotipos presentaron al menos una mazorca por planta. En relación a hojas debajo de la mazorca, el 95% de los genotipos, excepto Palomero, formaron más de siete hojas, y el 45% formó más de cinco hojas por arriba de la mazorca, representado por Xilitla 2, Pigmentado 12, Pozolero y Xilitla 1. Por otro lado, Palomero y Texas fueron los genotipos más precoces (61 y 62, respectivamente); mientras que, Xilitla 2 y Chocha presentaron el mayor número de días a floración. Los resultados de esta investigación pudieran atribuirse a las diferencias entre grupos raciales y origen geográfico de los genotipos.

**Palabras clave:** Maíces nativos, caracteres agronómicos y Celaya.

## CONSERVACION *In Situ* DE RAZAS NATIVAS DE MAÍZ EN MÉXICO

José Alfonso Aguirre Gómez

INIFAP – CIRCE – Campo Experimental Bajío. Celaya, Gto. [inifapaguirre@prodigy.net.mx](mailto:inifapaguirre@prodigy.net.mx)

### Resumen

La forma de conservar los recursos fitogenéticos del mundo, ha sido a través de métodos ***Ex Situ***. Estos han mostrado su eficiencia, a pesar de requerir de infraestructura especial, alto costo para su mantenimiento y un manejo dinámico para rejuvenecer el material conservado. Entre la década de los 80's y 90's los científicos conservacionistas consideraron la importancia de los pequeños productores en la conservación de los recursos filogenéticos a través del uso y conservación de las especies vegetales y animales que se encontraban en su medio circundante. En México se han hecho esfuerzos para entender y considerar la importancia de este tipo de conservación como complementaria a la conservación ***Ex Situ***. A partir del año 2010 el Sistema Nacional de Recursos Filogenéticos (SINAREFI) a través de la red de maíz, se enfocó a generar una estrategia de conservación ***In Situ*** a nivel nacional de las principales razas existentes de maíz. Se coordinaron acciones con 370 agricultores para conservar y distribuir semilla de las 59 razas de maíz identificadas en México. El presente trabajo muestra la conservación ***In Situ*** de las razas de maíz Celaya, Tablilla de Ocho y Elotes Occidentales por productores custodios del estado de Guanajuato. El trabajo consiste en acompañar técnicamente la siembra y selección de semilla de las razas bajo estudio, en una superficie de 1 hectárea por productor. Como resultado de esta actividad se tiene la conservación de 200 kg de semilla por variedad/agricultor, para resguardar muestras en banco de germoplasma y el resto distribuirlo entre productores de la región.

**Palabras clave:** Recursos fitogenéticos, conservación *In Situ*, conservación *Ex Situ*, custodios.

## DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA Y USOS DE *OPOHUIRA* VAR. CHÍA ROJA (*Chenopodium berlandieri* Subsp. *Nuttalliae*) Y DE *HUIRAPEO* VAR. CHÍA NEGRA O PRIETA (*Amaranthus hypochondriacus* RAZA MIXTECA)

Juan M. García Andrade<sup>1§</sup>, Eulogio de La Cruz Torres<sup>1§</sup>, Adriana López Monroy<sup>2</sup>,  
Maricela Ibáñez Montiel<sup>3</sup>, Martín Rubí Arriaga<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. <sup>2</sup>Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.  
<sup>3</sup>Tecnológico de Estudios Superiores de Huixquilucan. Universidad Autónoma del Estado de México.  
<sup>§</sup>[manuel.garcia@inin.gob.mx](mailto:manuel.garcia@inin.gob.mx); [eulogio.delacruz@inin.gob.mx](mailto:eulogio.delacruz@inin.gob.mx).

### Resumen

Se presenta la caracterización morfológica de planta y de semilla así como valor nutritivo y usos de *Opohuira* var. Chía roja (*Chenopodium berlandieri* subsp. *nuttalliae*) y de *Huirapeo* var. Chía negra (*Amaranthus hypochondriacus* raza Mixteca), cultivos que, han sido registrados ante el Sistema Nacional de Inspección y Certificación de semillas SNICS como variedades de uso común *Opohuira* (Chía roja) Registro SNICS 2353 CIA 0011911009/C y *Huirapeo* (Chía negra) registro SNICS 2359 CIA 002 011 209/C , la chía roja es una variedad que solo se encuentra en el Estado de Michoacán y su uso es fundamentalmente como grano, hecho significativo ya que las especies de *Chenopodium* son generalmente usadas como verdura en Mesoamérica (Mapes, 1986). La Chía negra es un amaranto de semilla negra, es un pseudocereal que acusa el más grave riesgo de extinción toda vez que un solo productor la cultiva. Con características nutricionales que constituyen un valioso aporte de proteínas y carbohidratos, la chía negra, reclama más atención por parte de etnobotánicos, agrónomos y fitomejoradores, pues su desaparición implicaría la pérdida irreparable de un valioso recurso genético generado a través de muchos años de adaptación. Realizar la descripción morfológica y Usos de la Chía roja o colorada (*Chenopodium berlandieri* subsp. *nuttalliae*) y de la Chía negra o Prieta (*Amaranthus hypochondriacus* raza Mixteca). Por lo anterior la chía roja constituye un valioso plasma germinal para el mejoramiento de cultivos como la quinua y el huauzontle, razón por la que su caracterización y registro constituyen un importante avance en el proceso de mejoramiento y aprovechamiento. El registro de la chía negra es importante ya que en primer término permite hace del conocimiento de la comunidad científica de la existencia de este cultivo prácticamente extinto, resalta su notable valor nutritivo y sienta las bases para su conservación y mejoramiento.

**Palabras clave:** Morfológica, pseudocereales, *Chenopodium*, *Amaranthus*.

## DETERMINACIÓN Y MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES MECÁNICAS DE MASA Y TORTILLA ELABORADAS CON MAÍCES DE DIVERSO ORIGEN RACIAL

Rosalía Valle Moysén<sup>1§</sup>, Enrique Andrio Enríquez<sup>1</sup>, Gerónimo Arámbula Villa<sup>2</sup>,  
Susana E. Altamirano Romo<sup>1</sup>, Magdalena Mendoza Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. <sup>2</sup>CINVESTAV-IPN. Querétaro, Qro.  
<sup>§</sup>[rosalia.moysen@hotmail.com](mailto:rosalia.moysen@hotmail.com)

### Resumen

La transformación de maíz en tortilla, depende de varios factores: variedad, tipo de grano y color, entre otros, los cuales determinan las características de textura del producto. La tortilla elaborada a partir de masa fresca, es preferida debido a la textura que presenta cuando ha sido recién elaborada. La pérdida de suavidad y flexibilidad al enfriarse o durante el almacenamiento, se debe principalmente a la retrogradación del almidón. Los cambios estructurales inician cuando la tortilla termina la cocción, empieza el enfriamiento o se somete a un proceso de almacenamiento. La adición de ciertos componentes puede mejorar estas propiedades, lo que podría incrementar la vida de anaquel, características nutricionales y, por tanto, la aceptación del consumidor. La adición de semilla de chía (*Salvia hispánica* L.) y harina de tapioca a la masa de maíz nixtamalizado, tiene como objetivo mejorar las propiedades de textura, por su alto peso molecular; además, tienen capacidad de retener humedad y evitan la deshidratación de la tortilla, mientras que, por otro lado, contribuyen a la funcionalidad de la misma, ya que como en el caso de la chía, contiene ácido  $\alpha$ -linoléico (omega-3) y ácido  $\alpha$ -linoléico (omega-6) y la tapioca carbohidratos y fibra. Ante la necesidad de mejorar las propiedades mecánicas de la tortilla, se realizó esta investigación, consistente en caracterizar 15 variedades de maíz de origen racial diferente, con el objetivo de determinar y comparar las propiedades mecánicas de la tortilla con y sin la adición de chía y tapioca de manera separada, al someterlas a un proceso de nixtamalización (método tradicional), con una concentración de 2% de  $\text{CaOH}_2$ , molienda y cocción. Con la ayuda de un texturómetro (*TA.XT plus Texture analyser*) se determinaron las propiedades mecánicas de la masa y tortilla (tensión, corte, adhesividad, cohesividad y punción). En comparación con las tortillas naturales, la adición de chía y tapioca proporcionaron resultados satisfactorios, ya que disminuyó la fuerza ejercida al manipular la masa y tortilla y modificó la textura de la tortilla al brindarle mayor suavidad y flexibilidad.

**Palabras clave:** Textura, propiedades mecánicas, chía, tapioca, retrogradación de almidón.

## DIVERSIDAD GENÉTICA DEL MAÍZ ZAPALOTE CHICO EN EL ISTMO DE TEHUANTEPEC, OAXACA

José M. Cabrera Toledo<sup>1§</sup>, Flavio Aragón Cuevas<sup>2</sup>, Aquiles Carballo Carballo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Comitancillo, Oax. <sup>2</sup>INIFAP-Valles Centrales, Oaxaca, Oax. <sup>3</sup>Colegio de Postgraduados, Montecillo, Mex. <sup>§</sup>[cabreratoledo@hotmail.com](mailto:cabreratoledo@hotmail.com).

### Resumen

El maíz es un cultivo tan importante para México, que se ha reconocido la necesidad de preservar la variación genética de las variedades nativas, ya que algunas variedades mejoradas son inadecuadas para los productores de los múltiples nichos ecológicos que existen en el país; debido a que en su proceso de obtención se ignoran los patrones varietales y las características de calidad de los criollos. La pérdida continua de la diversidad ha renovado el interés por su conservación y aprovechamiento mediante proyectos para recolectar, evaluar y caracterizar maíces nativos en diferentes regiones y estados del país. En el Istmo de Tehuantepec, después de varios años de estudios, se pudieron distinguir 18 accesiones sobresalientes; las cuales se han caracterizado y conservado en cuatro ciclos agrícolas diferentes. El objetivo de esta investigación fue comparar el rendimiento de grano y otras características agronómicas en estos 18 criollos. Las evaluaciones de campo se realizaron bajo un diseño experimental completamente al azar y se establecieron en los terrenos del Instituto Tecnológico de Comitancillo. Se evaluaron 10 variables para determinar las diferencias entre los materiales. El rendimiento de grano promedio fue de 2.03 t ha<sup>-1</sup>. Se encontró que a los 48 días después de la siembra se presenta la floración masculina y la femenina hasta los 50 días. En promedio, la altura de planta se registró en 129.5 cm y la altura de mazorca en 67.3 cm; el promedio en largo de mazorca fue 11.18 cm, con diámetro de 3.96 cm y número de hileras de 10. En la región existe variación genética a nivel de raza y entre poblaciones de la raza. La variación genética, está estrechamente relacionada con las condiciones ambientales, así como con la diversidad de usos, especialmente del grano.

**Palabras clave:** Diversidad genética, Zapalote chico, variación genética, patrones varietales.



## EL MAÍZ NATIVO (*Zea mays* L.) DE LA ZONA ORIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO Y SU PROPORCIÓN NUTRICIONAL

Martínez ST<sup>§</sup>, Olivares OJ, Montiel SD<sup>1</sup>, Ruíz JD, Fierro ÁA, Guerrero AO, Schettino, BBS

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México, D.F. [druiz@correo.xoc.uam.mx](mailto:druiz@correo.xoc.uam.mx)  
<sup>§</sup>[tamms77@hotmail.com](mailto:tamms77@hotmail.com)

### Resumen

Las tablas de valor nutricional del maíz están enfocadas a maíces mejorados y con alto porcentaje de consumo tanto animal como humano. Por lo que el objetivo de esta investigación fue analizar el contenido nutricional de maíces nativos e híbridos de la zona oriente del Estado de México. Se utilizó la técnica de Reflexión en el infrarrojo cercano (NIR) (Alomar *et al.* 1997). Se obtuvieron datos de proteínas, cenizas totales, fibra cruda y grasa de los cultivares Rojo, Cacahuacentle chico, Cacahuacentle grande, Crema, Blanco, Azul, Amarillo, Niebla y Triunfo. Los resultados de proteínas oscilan entre 7.79 a 10.25%, obteniendo el valor más alto el Híbrido Niebla, datos similares son los reportados por Watson, (1987); el contenido de cenizas de los diferentes maíces evaluados se ubica en un rango de 0.99 a 1.35%, siendo el maíz Azul el de menor contenido de cenizas; el porcentaje de fibra cruda se encuentra de 0.67 a 3.05% presentando el porcentaje más alto el Híbrido Triunfo; El rango de grasa varía de 5.10 a 6.01 % obteniendo el porcentaje más alto el cultivar Crema, con estándares del 3 al 18 % presentes en el germen. Los diferentes maíces analizados muestran valores contrastantes entre sí, pero relativamente similares a los comparados con los diversos estudios realizados en maíces mejorados, confirmando que no todo los maíces nativos cumplen con los estándares de calidad.

**Palabras clave:** maíz nativo, contenido nutricional, calidad.

## EL SISTEMA DE BANCOS DE GERMOPLASMA DEL TECNOLÓGICO DE CD. ALTAMIRANO (ITCA) EN GUERRERO, MEXICO

Gustavo Ballesteros Patrón<sup>1§</sup>, Héctor Tovar Soto<sup>1</sup>, Francisco Zavala Hernández<sup>1</sup>, Manuel Gonzales Laguna<sup>1</sup>, Reyna Vergara Hernández<sup>1</sup>, Lucrecia Flores López<sup>1</sup>, Sandino García Vega<sup>1</sup>, Mario Grijalva Vega<sup>1</sup>, Luis Rodríguez Paez<sup>2</sup> y Salvador Echeverría García<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Cd. Altamirano, Gro., <sup>2</sup> Universidad de Córdoba, Montería, Colombia, <sup>3</sup> Sociedad Calentana por la Biología y la Conservación, Cd. Altamirano, Gro., México.

§[mote@geneticos.co](mailto:mote@geneticos.co)

### Resumen

El ITCA antes ITA 25, por su historia, está llamado a ser el Alma Mater de la Tierra Caliente del Balsas. Fue fundado en 1982, con las especialidades de Producción Agrícola y Sistemas de Producción Pecuaria, con la encomienda de contribuir a resolver la problemática de agricultores y ganaderos de la región Tierra Caliente. Actualmente cuenta con una población estudiantil de 1300 alumnos inscritos en las carreras de Biología, Contaduría, Computación, Agronomía y Administración. A partir de un análisis sobre la naturaleza del ITCA y las demandas de la Región “Tierra Caliente del Balsas”; se discutieron las actividades de investigación, docencia, vinculación y producción y se formularon algunas propuestas para articular a este tecnológico con las demandas de su zona de influencia. Una de las necesidades detectadas fue la organización de un sistema de bancos de germoplasma, como base para proyectos de investigación-desarrollo en el campo de los recursos genéticos. Este proyecto empezó hace diez años y ha contado con el apoyo financiero de la DGEST, Fundación Produce de Guerrero y Sagarpa-Sinarefi. Funciona en el rancho Itzimabaro a 3 km de la sede central del ITCA. Los avances son los siguientes: a.) Jardín Agrobotánico con 250 especies vegetales promisorias para la región; b.) Banco nacional de ilamas (*Annona diversifolia*), una fruta regional con posibilidades de exportación, con 100 tipos; c.) Banco nacional de ciruelos mexicanos (*Spondias purpurea*) con 80 variedades mexicanas; d.) Un banco de semillas de frijol comba (*Phaseolus lunatus*) con 200 variedades mexicanas; e.) Banco de mangos (*Mangifera indica*) con 10 tipos presumiblemente tolerantes a la escoba de bruja y f.) Banco de maíces tropicales (*Zea mays*) tolerantes a sequía, con 20 variedades. En todos los casos hay selecciones que están siendo fomentadas. El objetivo actual es integrar los componentes anteriores, consolidarlos, fortalecer el programa de investigación y capacitación con nuestros alumnos y profesores e involucrar a productores, técnicos de la región e investigadores visitantes.

Palabras clave: bancos de germoplasma y recursos genéticos.

## RECURSOS GENÉTICOS DE NOCHEBUENA EN MÉXICO, COLECTA DE GERMOPLASMA PARA MEJORAMIENTO GENÉTICO

Jaime Canul Ku<sup>§</sup>, Faustino García Pérez, Felipe de J. Osuna Canizalez, Sergio Ramírez Rojas, Edwin J. Barrios Gómez

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Zacatepec, Morelos. <sup>§</sup>[canul.jaime@inifap.gob.mx](mailto:canul.jaime@inifap.gob.mx).

### Resumen

En el centro de origen de las especies se encuentra la mayor diversidad genética; su estudio genera información para tomar las mejores decisiones en su conservación, manejo y uso perdurable. La nochebuena es originaria de México y representa una fuente de germoplasma importante para obtener variabilidad, ya que el proceso de evolución bajo condiciones naturales ha dado origen a genes de interés que se pueden emplear en la creación de nuevas variedades o la incorporación de algunos genes específicos en materiales élite. El objetivo del presente trabajo fue coleccionar la máxima diversidad genética de nochebuena en México y determinar sus áreas de distribución en el país. Con una amplia revisión bibliográfica se trazaron rutas de colecta y cuando se tuvo conocimiento de la distribución de la especie en zonas apartadas o de difícil acceso se realizó una salida ex-profeso. Así, de febrero a abril del 2010 se realizó la colecta de muestras de varetas y semilla de nochebuena en los estados mexicanos de Morelos, Guerrero, Estado de México, Distrito Federal, Puebla, Oaxaca, Veracruz, Michoacán, Nayarit y Sinaloa, y en 2011 Morelos, Guerrero, Oaxaca, Michoacán; sólo de manera ocasional se obtuvo una muestra en Chiapas. Se colectaron plantas de nochebuena de porte compacto, con entrenudos cortos y brácteas de color rojo, principalmente, y se registraron los datos pasaporte de cada colecta y su respectiva georeferenciación. La información de cada colecta se capturó en una hoja excel y se analizó mediante distribución de frecuencias. Así, en cada carácter se determinó la frecuencia relativa respecto al total de muestras. Los resultados mostraron una amplia variación genética en el germoplasma de nochebuena del país, se lograron coleccionar 133 muestras de varetas y 43 de semilla más varetas, de las cuales el 18.2% fue en áreas de distribución natural, 3.4% en lotes comerciales y la mayor proporción en traspatio, 78.4%. El número de plantas por lugar de colecta fue bajo, en 58.5% solamente se encontró una planta, en 7.38% había dos y en 23.29% más de 11 plantas. Muestras de semilla fueron obtenidas en Morelos, Guerrero y Nayarit. El germoplasma de nochebuena presenta amplia distribución en México, se encontró en las once entidades muestreadas.

**Palabras Clave:** Semilla, varetas, distribución geográfica, variación

## EVALUACIÓN DE MATERIALES ÉLITE DE HIGUERILLA (*Ricinus communis* L.) EN MORELOS

Edwin J. Barrios Gómez<sup>1§</sup>, Alfredo Zamarripa Colmenero<sup>2</sup>, Jaime Canul Ku<sup>1</sup>, Marian G. Hernández Arenas<sup>1</sup>, Noé Alarcón Cruz<sup>3</sup>, Víctor H. Chepetla Calderón<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INIFAP-CEZAC. Zacatepec, Morelos. <sup>2</sup>INIFAP-Campo Experimental Rosario Izapa, Chiapas. <sup>3</sup>INIFAP-Campo Experimental Iguala. Guerrero. <sup>§</sup>barrios.edwin@inifap.gob.mx

### Resumen

El alto costo de los derivados del petróleo y la contaminación, ha generado interés para producir y usar combustibles alternativos como el biodiesel. Con este propósito el INIFAP ha colectado en México materiales de higuera (*Ricinus communis* L.). El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico de materiales élite de higuera en Morelos. En un diseño de bloques al azar con tres repeticiones, se evaluaron 16 materiales (T), en 2009. La siembra fue directa, separación entre plantas de 1.5 y entre surcos de 3 m. El análisis estadístico mostro diferencias altamente significativas para todas las variables analizadas. La floración de materiales precoces fue a 40 días después de la siembra (dds) para la T10 y 45 dds para la T11. Los más tardíos fueron T14 y T15 a los 72 dds. La T8 presentó los valores más altos en altura de planta (4 m) y diámetro de tallo (8.3 cm), por el contrario la T10 mostro los valores más bajos 2.3 m y 4.1 m, respectivamente. La cosecha en madurez fisiológica, para el primer racimo fue con la T10 a los 130 dds, los más tardíos fueron T14 y T15 a los 162 dds. El material T1 presentó frutos más anchos y de mayor longitud de 2.7 y 2.8 cm y semillas 1.9 y 1.4 cm, respectivamente. El periodo de cosecha fue de 113 días, con pico más alto de los 52 a 72 días de iniciada. El peso de semilla por planta la T1 obtuvo el mayor peso con 922 gr, por el contrario la de menor peso fue T12 con 197 gr de semilla por planta. Es notorio destacar que el material T1 fue la de mayor peso de semilla y de fruto, además fue la que mostro el mayor largo y ancho de fruto y de semilla.

**Palabras clave:** Caracteres morfológicos, componentes de rendimiento, diversidad.

## EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE VARIETADES DE CAÑA DE AZÚCAR FASE PARCELA, EN EL C.B.T.a. No.17, VERACRUZ

Daniel R. Martínez-Torres<sup>§</sup>, Bladimir Vela Lara, Alejandro Benítez Ramos

Centro de Bachillerato Tecnológico agropecuario No. 17. Úrsulo Galván, Veracruz, México.  
<sup>§</sup>[danielinvestigacion.cbta17@gmail.com](mailto:danielinvestigacion.cbta17@gmail.com).

### Resumen

El germoplasma es la base de partida de todo programa de mejoramiento, sustentando en la diversidad genética que aportan las diferentes formas originales del género *Saccharum* afines e híbridos destacados en diferentes grados de avance generacional; sin embargo, el limitado uso y explotación de estos recursos ha propiciado que los progenitores actuales sean de alto índice de consanguinidad y como consecuencia, los rendimientos y la resistencia a enfermedades no han sido los esperados sufriendo un inevitable proceso de deterioro. Este trabajo de investigación se realizó en el campo experimental del Centro de Bachillerato Tecnológico agropecuario No. 17, durante el periodo 2009-2011. Se evaluaron 78 variedades de caña en fase parcela, utilizando la metodología del extinto Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Azúcar (IMPA) y retomada por el Fideicomiso Ingenio El Modelo 80328. La evaluación se realizó en el surco central, mediante calificaciones agro fitosanitarias trimestrales durante los 12 meses de edad del cultivo; las labores culturales se realizaron de acuerdo al paquete agrotécnico del mismo Ingenio. Los criterios de calificación y selección empleados fueron: población, diámetro, altura, brix e incidencia de plagas y enfermedades. Este proyecto no contó con diseño experimental ni análisis estadístico debido a la etapa de estudio en la que se desarrolló; la cual no cuenta con material genético suficiente para realizar esta parte fundamental de la investigación experimental. Se obtuvieron 16 variedades sobresalientes con base a los parámetros evaluados y a la comparación con las variedades testigo de esta zona de influencia.

**Palabras clave:** Germoplasma, variedades prometedoras, *Saccharum officinarum*.

## HIBRIDACIÓN DE LÍNEAS DE MAÍZ CON CALIDAD PROTEICA PARA VALLES ALTOS DE MÉXICO

Germán F. Gutiérrez Hernández<sup>1</sup>, José L. Arellano Vázquez<sup>2</sup>, Ana T. Figueroa Sánchez<sup>1</sup>, Patricia Zecua Ramírez<sup>1</sup>, Patricia Vázquez Lozano<sup>1</sup>, Elpidio García Ramírez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UPIB. IPN. Ticomán. México, D. F.. <sup>2</sup>PINIFAP-CEVAMEX. Texcoco, México. UNAM. México, D. F. enredipn@yahoo.com.mx

### Resumen

El incremento de los aminoácidos esenciales lisina y triptófano en maíz mediante el manejo genotécnico del gen mutante *opaco2*, constituye una opción para formar variedades cuyos granos posean calidad de proteína y contribuyan a la reducción de la desnutrición crónica prevaleciente en sectores sociales marginados. Por ello, se inició el desarrollo de este tipo de variedades modificadas en el INIFAP. Se utilizaron seis líneas de maíz de alta calidad proteica y 15 de sus cruzas simples, se determinaron triptófano, lisina, cantidad y calidad de proteína y la respuesta heterótica (heterosis y heterobeltiosis). Se empleó un diseño en bloques al azar con dos repeticiones de 100 semillas (125 g) y la comparación de medias se hizo por el método de Tukey, la heterosis entre tratamientos se comparó con la prueba de "t". Se detectaron como maíces con calidad de proteína a las líneas M2, M3, M5 y M6 y las cruza simples donde éstas intervinieron (M2 X M4, M2 X M6 y M3 X M6) mostraron los valores superiores ( $\alpha = 0.05$ ) de triptófano, lisina, y cantidad y calidad de proteína. El contenido de proteína no se asoció con su calidad, mientras que el triptófano fue el mejor indicador de ella ( $r = 0.9$ ). La respuesta en heterosis y heterobeltiosis fue escasa, sólo en proteína total M2 X M6 y M3 X M6 asumieron valores positivos y significativos. Por sus valores heteróticos consistentes, las cruza sobresalientes, en orden decreciente fueron M2 X M6, M3 X M6 y M1 X M4.

**Palabras clave:** Aminoácidos esenciales, calidad de proteína, heterosis.

## LAS GIBERELINAS AFECTAN EL RENDIMIENTO DE CHILE JALAPEÑO EN INVERNADERO

Juan M. Pichardo González<sup>1</sup>, Gerardo A. Aguado Santacruz<sup>2</sup>, Juan G. Ángeles  
Núñez<sup>2</sup>, Claudia I. Muñoz Sánchez<sup>1</sup>, Lorenzo Guevara Olvera<sup>1</sup>, Gerardo Acosta  
García<sup>1§</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Celaya. Celaya, Gto. <sup>2</sup>INIFAP-CEBAJ. Celaya, Gto.  
<sup>§</sup>gerardo.acosta@itcelaya.edu.mx

### Resumen

En México el cultivo del chile (*Capsicum* spp.) es muy importante. Nuestro país ocupa el tercer lugar en volumen de producción y en superficie cosechada de chiles frescos. El fitoregulador más usado en la agricultura es el ácido giberélico (GA<sub>3</sub>), el cual induce elongación de tallos y entrenudos, cuajado de fruto y crecimiento. Debido a la importancia del cultivo y a la necesidad de incrementar los rendimientos en invernadero, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de giberelinas en el crecimiento vegetativo de plantas y en el rendimiento y contenido de almidón y azúcares de frutos de chile producidos en invernadero. Por ello, se estableció un experimento de producción de chile jalapeño en invernadero en el cual se asperjaron giberelinas exógenas a las plantas a 0, 10, 30, 50 y 500 mg L<sup>-1</sup> en una y dos aplicaciones en un diseño factorial completamente al azar. Se encontró que en longitud y diámetro de fruto, pesos fresco y seco de fruto, pesos fresco y seco totales y número de frutos totales, el tratamiento de 0 mg L<sup>-1</sup> mostró la mayor respuesta seguido del de 10 mg L<sup>-1</sup>. Asimismo, los tratamientos de 30 mg L<sup>-1</sup> con dos aplicaciones y de 500 mg L<sup>-1</sup> con una aplicación presentaron diferencias significativas en el contenido de almidón. El tratamiento de 50 mg L<sup>-1</sup> con una aplicación mostró el mayor contenido de glucosa. Sin embargo, el contenido de fructosa parece no modificarse en los diferentes tratamientos.

**Palabras clave:** *Capsicum annuum*, ácido giberélico, azúcares, almidón.

## VARIABLES AGRONÓMICAS EN EVALUACIÓN DE LÍNEAS TEMPRANAS DE MAÍZ *per se* PARA EL BAJÍO GUANAJUATENSE

Verónica Salinas Jiménez<sup>1§</sup>, Jorge Covarrubias Prieto<sup>2</sup>, J. Guadalupe García Rodríguez<sup>2</sup>, Juan C. Raya Pérez<sup>2</sup>, Francisco Chablé Moreno<sup>2</sup>, Ma. Florida Gutiérrez Zamudio<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Guanajuato. §verosali\_70@hotmail.com

### Resumen

La evaluación temprana de líneas de maíz *per se*, permite seleccionar genotipos sobresalientes, explotar genes cuantitativos deseables para seleccionar líneas superiores, reduce costos en programas de mejoramiento. El objetivo del trabajo fue evaluar las características agronómicas en líneas S<sub>1</sub> *per se* en evaluación temprana. El experimento se desarrolló en el Departamento de Estudios de Posgrado e Investigación del ITR, en el km 8 carr. Celaya-J.R. El material genético fueron 80 líneas S<sub>1</sub> y testigo; con una densidad fue 75 mil plantas ha<sup>-1</sup> las poblaciones se colectaron en Michoacán, Puebla y Edo. de México; el diseño experimental fue látice triple 9X9 con 3 repeticiones y 81 tratamientos. Las variables agronómicas evaluadas fueron: 1) Días a emergencia; 2) Días a dos y cuatro hojas; 3) Días a floración femenina y masculina; 4) Altura de mazorca y planta; 5) Longitud de hoja; 6) Ancho de hoja; 7) Longitud de espiguilla; 8) Número de espiguilla. El ANVA se realizó con el programa SAS ver. 9.0. El ANVA se obtuvo que las variables DE, H<sub>2</sub>, FM, FF, Amz, Apl, Lesp, Nesp, presentó diferencias altamente significativas, mientras LH, Nesp fueron significativas. En la variable DE, se obtuvo tres grupos estadísticos con rango de emergencia (7-9 días). En (FF) se obtuvieron 7 grupos estadísticos con floración (77-87 días); en (FM) se obtuvo 14 grupos estadísticos, con rango (70-86 días). En altura de mazorca, se observó rangos de 91.4 a 154.6 cm, el valor más bajo corresponde al genotipo 81, la altura de planta varió desde 281.1 hasta 206.2 cm en el genotipo 81. La (Lesp) y (Nesp), ambas con amplia variabilidad genética y rango de 50.6 a 29.4 cm. La evaluación temprana *per se* permitió seleccionar las mejores líneas en cuanto a caracteres agronómicos.

**Palabras clave:** Maíz, evaluación temprana, *per se*, líneas tempranas.



## RECONVERSIÓN DE GENOTIPOS DE TRIGO HARINERO MEDIANTE LA ANDROESTERILIDAD PARA AGILIZAR LA SELECCIÓN RECURRENTE

René Hortelano Santa Rosa<sup>§</sup>, Héctor E. Villaseñor Mir, Eliel Martínez Cruz, Ma. Florencia Rodríguez García

INIFAP-Campo Experimental Valle de México. Texcoco, México. <sup>§</sup>hortelano.rene@inifap.gob.mx

### Resumen

El estudio de metodologías alternativas en el mejoramiento genético del trigo, como lo es la MSFRS, es una opción para contar con técnicas que muestran ventajas sobre las utilizadas por más de 50 años en el mejoramiento de trigo en México, sobre todo cuando el proceso involucra menor número de años para lograr los ciclos de selección, reduciendo tiempo y costo en el proceso. Por lo que el objetivo, de la presente investigación fue el evaluar la efectividad y bondades en la incorporación de la androesterilidad en 20 genotipos élite de trigo harinero, para generar poblaciones de amplia base genética donde sea factible aplicar los esquemas de la MSFRS y avanzar en el estudio de la metodología que incluyen dicha técnica y del gen de androesterilidad. Los resultados obtenidos mostraron que en la mayoría de las variedades, las isolíneas mostraron alto grado de similitud en la variable de Altura de Planta, con excepción de las variedades Eneida F-94, Gálvez M-84 y Norteña F2007, donde las diferencias entre las isolíneas de la misma variedad fueron del orden de 15.6, 11.4 y 12.4 % en valor absoluto, respectivamente, mientras que en la variable Longitud de Espiga las variedades Altiplano F2007 y Gálvez M-87 presentaron diferencias estadísticas significativas, hecho que soporta el avance en el proceso de reconversión de los genotipos. El proceso de retrocruzamiento recurrente en hembras androestériles de las isolíneas de las variedades fue eficiente para incrementar la similitud fenotípica por ciclo, ya que se tienen los primeros seis ciclos en la incorporación de un carácter poco estudiado en trigo. El uso de la androesterilidad en el mejoramiento genético de este cereal es una herramienta valiosa para hacerlo más eficiente, ya sea para facilitar la recombinación de germoplasma élite, para incorporar en forma rápida y económica genes de introducción o para facilitar la recombinación y aprovechamiento del acervo genético de este cultivo.

**Palabras clave:** *Triticum aestivum* L., androesterilidad, selección recurrente, variedades de trigo, mejoramiento genético.

## USO DE ALCOHOL COMO TÉCNICA DE EMASCULACIÓN Y SU EFECTO EN LA RECEPTIVIDAD DEL ESTIGMA

Esmeralda A. García Tierrablanca<sup>1§</sup>, Juan F. Guerrero Ramos<sup>1</sup>, Juan C. Raya Pérez<sup>1</sup>, J. Roberto A. Dorantes Gonzales<sup>2</sup>, Francisco Chable Moreno<sup>1</sup>, Juan G. Ramírez Pimentel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto.<sup>2</sup>INIFAP. CEBAJ. Celaya, Gto.  
<sup>§</sup>alexisgarcia\_t@hotmail.com

### Resumen

La emasculación es un proceso importante dentro del mejoramiento de las especies cultivadas y esencial para la producción de semillas híbridas. Esta técnica se realiza principalmente de manera manual, siendo delicado y costoso este proceso. Por ello es importante implementar una técnica alternativa. Se han realizado estudios sobre la esterilidad masculina en diferentes cultivos con la finalidad de encontrar un método eficiente. Esta investigación consistió en determinar los efectos de la emasculación con alcohol en la receptividad del estigma. Se seleccionaron botones entreabiertos, que fueron sumergidos en concentraciones de 50 y 52 grados durante de 5 y 10 segundos para cada concentración. Se realizaron lavados con agua estéril, para eliminar el exceso de la solución. La polinización se realizó después de una hora de haberse realizado la emasculación. De acuerdo con los resultados obtenidos la emasculación a 50 grados durante 5 s se observó que el 30% de los botones tuvo un daño ligero en el estigma y en el caso de la exposición a 10 s se encontró que el 20% de estos tuvo un daño total y el 10% un daño ligero. En la emasculación a 52 grados se encontró que en ambos tiempos de inmersión, el 10% de los botones tuvo un daño ligero y el 10 % tuvo un daño total. Los resultados del análisis de varianza muestran que no hubo diferencias entre cada tratamiento. Al no encontrarse diferencias es necesario realizar más repeticiones.

**Palabras clave:** Semillas híbridas, emasculación, esterilidad masculina.

## VARIACIÓN GENÉTICA DE *Fusarium* AISLADOS DE MAÍZ (*Zea mays* L.) EN EL ESTADO DE GUANAJUATO

María Guadalupe Figueroa Rivera<sup>1</sup>, Brenda Zulema Guerrero Aguilar<sup>2</sup>, Mario Martín González Chavira<sup>2</sup>, Juan Gabriel Ramírez Pimentel<sup>1</sup>, Enrique Andrio Enríquez<sup>1</sup> y Mariano Mendoza Elos<sup>1§</sup>, Raúl Rodríguez Guerra<sup>3</sup> y Juan Francisco Jiménez Bremont<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. <sup>2</sup>INIFAP-CEBAJ. Celaya, Gto. <sup>3</sup>Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C., S.L.P. <sup>4</sup>INIFAP-General Terán. Nuevo León. §mmendoza66@hotmail.com

### Resumen

Los hongos del género *Fusarium* incluyen varias especies importantes que actúan como agentes patógenos en los cereales. En México, se presentan pérdidas en la producción de maíz, causadas por diversos hongos entre los que se encuentran *Fusarium* spp. Dentro de las alternativas de solución a este problema el programa de mejoramiento genético de maíz en el Instituto Tecnológico de Roque se llevó a cabo este estudio, cuyo objetivo fue: Identificar la variación genética de *Fusarium* spp., en maíz del estado de Guanajuato. El estudio se llevó a cabo bajo condiciones de laboratorio e invernadero. La extracción de ADN, resultó de alta calidad, la amplificación de las secuencias ribosomales con oligonucleótidos específicos en las secuencias conservadas de los genes 18S, 5.8S y 28S. Logrando amplificar el fragmento seleccionándolos oligonucleótidos ITS-4 y el ITS-5 que amplificaron la región que corresponde a los ITS-1 e ITS-2 de la subunidad 5.8S de ADN ribosomal oscilando 500 y 594pb. En total se clonaron 12 fragmentos. La digestión con la enzima de restricción EcoR1 libero fragmentos de 592. Obteniendo 372 plásmidos. El análisis bio-informático los aislados de *F. verticillioides* presentaron similitud con las accesiones reportadas con un porcentaje de identidad del 99% al 100%, y con una diferencia de bases de 1 a 4 de entre las posiciones 179 y 405, el aislado morfológicamente identificado como *F. subglutinans* presentó un 93% de identidad con *Gibberella moniliformis*. El dendograma reveló que aislados de diferentes especies presentan una secuencia idéntica, mientras que aislados de la misma forma aparecen en grupos diferentes, y también muestra que se encuentra una amplia diversidad del género *Fusarium* en el Estado de Guanajuato.

**Palabras claves:** Patógeno, *Fusarium*, genético.

## EVOLUCIÓN DEL MAÍZ CHOLULA

Salvador Miranda Colín

Colegio de Postgraduados. smiranda@colpos.mx

### Resumen

En México, la cultura prehispánica señala que el fitomejoramiento y la evolución del tiempo deben desarrollarse en forma armónica. Tal es el caso de la raza Cholula de maíz, cuya explicación evolutiva constituye el principal objetivo de este trabajo. Los materiales utilizados son: La pirámide de Cholula, Puebla, situada a 2150 msnm, el Teocintle o maíz silvestre y la Raza Cholula de maíz. Los resultados de esta investigación revelan que el maíz es una planta monoica, cuyas flores masculinas se ubican en la espiga y las femeninas en la mazorca. La flor masculina desarrolla tres anteras y la femenina, un estigma estableciéndose la relación 3:1. Cuando se aplica esta fórmula en el Teocintle, se obtiene un fruto, por lo que la relación 12:4 genera cuatro frutos, equivalentes a una hilera por mazorca. Tomando en cuenta que cada grano de Teocintle representa una hilera en la mazorca de la raza Cholula, entonces se requieren siete hileras de Teocintle para desarrollar 28 hileras en la raza mencionada (Un mes lunar). Por otro lado, la Luna en su movimiento de traslación alrededor de la Tierra, recorre diariamente 13 grados de arco equivalentes a 13 días, 13 granos de maíz o 13 meses. Por lo tanto, en 13 meses de 28 días, se completa un año lunar de 364 días. En 26 meses, se generan dos años lunares = 2 (364) = Una mazorcas de maíz Cholula. De igual manera, 52 meses de 28 días = 1456 días = 4(364) años lunares = 2 mazorcas de maíz Cholula. De los resultados obtenidos se concluye que la raza Cholula, siempre debe producir mazorcas de 28 hileras y 26 semillas por hilera convirtiéndose en una estructura bianual.

**Palabras clave:** Raza Cholula de Maíz.

## EVOLUCIÓN DEL MAÍZ JALA

Salvador Miranda Colín

Colegio de Postgraduados. [smiranda@colpos.mx](mailto:smiranda@colpos.mx)

### Resumen

Conocer la evolución de los recursos genéticos de México, reviste singular importancia, ya que esto facilita su conservación, su uso y también el rescate del enorme acervo cultural que atesoran. Tal es el caso de la Raza Jala de maíz (*Zea mays* L.), que después de haber sido única en su arquetipo y en su contenido científico, actualmente se encuentra en proceso de extinción. Por tal razón, el objetivo del presente trabajo es conocer el proceso evolutivo de la raza mencionada. Los materiales utilizados en esta investigación son: El Teocintle, que desarrolla dos hileras por mazorca y cuatro semillas por hilera y la Raza Jala de maíz, que genera 14 hileras por mazorca y 52 semillas por hilera. Esta raza crece, casi exclusivamente, en el Valle de Jala, Nayarit, ubicado a 1000 m. de altitud. Los resultados obtenidos demuestran que el maíz Jala fue creado, por las etnias prehispánicas, para mantener vigente la infiltración del año lunar, de 364 días, en su genotipo. Mientras eso ocurría, la raza adquirió un alto grado de adaptación, el cual le permitió producir mazorcas de hasta 60 cm de longitud. Sin embargo, después de la conquista de México, ocurrida en 1521, el concepto del año lunar y su aplicación en la agricultura se fueron marginando hasta quedar totalmente olvidados. Por tal razón, en la actualidad, la raza está deformada y muestra una gran tendencia a desaparecer. De los resultados obtenidos en esta investigación se concluye que para recuperar a la Raza Jala, en su área de origen, es necesario seleccionar sólo mazorcas de 14 hileras y 52 semillas por hilera. Una vez recuperada, se debe evitar su mezcla o inter cruzamiento con otros maíces.

**Palabras clave:** Raza Jala de Maíz.

## FACTORES FISIOLÓGICOS EN EL NIVEL DE RESISTENCIA DE MAÍZ A *Tetranychus urticae* Koch

Luis P. Guevara Acevedo<sup>1§</sup>, Ernesto Cerna Chavez<sup>2</sup>, Yisa M. Ochoa Fuentes<sup>2</sup>,  
Jerónimo Landeros Flores<sup>2</sup>, Enrique Andrio Enriquez<sup>1</sup>, Mariano Mendoza Elos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. <sup>2</sup>Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coah. <sup>§</sup>[gueacel@yahoo.com.mx](mailto:gueacel@yahoo.com.mx)

### Resumen

Una herramienta para el control del ácaro de dos manchas *Tetranychus urticae* Koch en el cultivo de maíz constituye el uso de variedades de plantas resistentes, que puede disminuir la necesidad de aplicación química para su control, esta reducción puede conducir a la implementación de mayores opciones del Manejo Integrado de Plagas (MIP), para ello se evaluaron la resistencia de 28 materiales de maíz a *T. urticae* teniendo como parámetros la respuesta fisiológica. Los experimentos se desarrollaron mediante un diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones, 8 híbridos de ciclo precoz, 8 híbridos de ciclo intermedio y 12 criollos. Para determinar la densidad poblacional de *T. urticae* en los maíces en estudio, se realizaron conteos de ácaros cada ocho días durante toda la fenología del cultivo hasta la cosecha, en cuatro hojas por cada parcela que previamente fueron etiquetadas. En la etapa de 6 a 13 hojas se determinó la tasa fotosintética ( $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ) y la resistencia estomatal ( $\text{s cm}^{-1}$ ) en cada hoja muestreada para cuantificación de los ácaros. En esas hojas se determinó la tasa fotosintética y posteriormente se cortaron dos hojas para medir contenido de clorofila ( $\text{mg g}^{-1}$  de peso), al final del ciclo cuando los grano de las mazorcas se encontraban en estado lechoso masoso y pastoso duro, se cortaron siete plantas de cada parcela para realizar el pesado de las mismas. Los resultados obtenidos de densidad poblacional de *T. urticae*, se calculó en base a Ácaros/Día/Hoja (ADH), mientras que para los efectos de los factores fisiológicos se analizaron con técnicas de análisis multivariado de clasificación y de ordenamiento indirecto análisis de componentes principales. Los resultados muestran que las variaciones en la tasa fotosintética, clorofila y resistencia estomatal de los diferentes grupos con mayor y menor densidad poblacional del ácaro de dos manchas, sugiere que las plantas de maíz podrían poseer mecanismos fisiológicos diferentes que confieren variados niveles de resistencia.

**Palabras Clave:** Resistencia, ácaro de dos manchas, maíz, fotosíntesis, clorofila, resistencia estomatal.

## OBTENCIÓN DE PLANTAS DE FRIJOL “CACAHUATE” TOLERANTES A SEQUÍA

Aline G. López-Vargas<sup>1</sup>, Jesús Hinojosa-Moya<sup>2</sup>, Roberto Ruiz-Medrano<sup>1</sup>, Beatriz Xocnostle Cázares<sup>1§</sup>

<sup>1</sup>CINVESTAV. IPN. México, D.F. <sup>2</sup>Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.  
<sup>§</sup>bxoconos@cinvestav.mx

### Resumen

El frijol es el alimento básico en la dieta del mexicano por su alto contenido de carbohidratos, proteínas, aminoácidos esenciales y vitaminas. La variedad de frijol “Cacahuate” es de interés agrícola debido a su llenado de grano proporcionalmente alto, sin embargo, es susceptible al estrés hídrico en comparación con otras variedades. Uno de los mecanismos de tolerancia a éste tipo de estrés en plantas superiores es la síntesis de azúcares como la trehalosa, cuya acumulación permite mantener la integridad de proteínas y membranas plasmáticas, lo que incrementa tolerancia al estrés hídrico; sin embargo, es regulada negativamente por la enzima trehalasa. La actividad de trehalasa ha sido inhibida en plantas de tabaco y maíz por silenciamiento génico pos-transcripcional. Mediante el uso de una estrategia similar, en este ensayo se pretende mejorar la tolerancia a estrés hídrico de plantas de frijol “Cacahuate”. Para lograrlo se ha clonado la secuencia de interés en un vector de entrada, que permita su posterior introducción en un vector binario para su expresión en la planta de frijol. La transformación genética de frijol se realizará vía *Agrobacterium tumefaciens* C58C1. Al concluir el ensayo se esperaría observar mayor tolerancia al estrés hídrico y buen llenado de grano de frijol variedad “Cacahuate”.

**Palabras clave:** *Phaseolus vulgaris* L., trehalosa, estrés hídrico, trehalasa.

## RESPUESTA GÉNICA ASOCIADA A LA TOLERANCIA A SEQUÍA EN DOS VARIEDADES CONTRASTANTES DE FRIJOL COMÚN

Glenda M. Gutiérrez-Benicio<sup>1</sup>, Víctor Montero-Tavera<sup>2§</sup>, Jorge A. Acosta Gallegos<sup>2</sup>, José Luis Anaya López<sup>2</sup>, César L. Aguirre-Mancilla<sup>1</sup>, Juan C. Raya-Pérez<sup>1</sup>, Juan G. Ramírez-Pimentel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque, Celaya Gto. <sup>2</sup>CAEB-INIFAP. Celaya, Gto.  
<sup>§</sup>[montero.victor@inifap.gob.mx](mailto:montero.victor@inifap.gob.mx)

### Resumen

El frijol es uno de los cultivos de mayor importancia en México, representa para la economía de los productores nacionales una fuente importante de ingreso y es una garantía de seguridad alimentaria por sus valores nutricionales y nutracéuticos. Sin embargo el rendimiento del cultivo de frijol ha disminuido hasta 380 kg/ha debido a lluvias escasas e intermitentes ocasionando períodos de sequía más largos, lo que produce un impacto negativo en la producción de frijol. Debido a esta problemática, en México como en otros países, se han implementado programas de mejoramiento tradicional que han permitido obtener variedades de frijol común tolerante a sequía mediante cruzamiento y selección de genotipos. Sin embargo la aplicación del mejoramiento genético tradicional es un proceso largo y la respuesta al ambiente es variable. Una alternativa de mejoramiento genético es la selección asistida por herramientas biotecnológicas que permite la identificación de genotipos tolerantes al déficit hídrico y acorta el tiempo de selección. El objetivo del presente trabajo fue estudiar perfiles de expresión de genes asociados con la respuesta a estrés por sequía. Se emplearon dos variedades de frijol, Pinto Villa tolerante a sequía y como susceptible, Canario 60. Las plantas se cultivaron en invernadero con tratamientos de riego normal (control) y sequía en las etapas fenológicas V3 e inicio de la floración. Se determinaron los niveles de expresión por RT-PCR, se utilizaron oligonucleótidos diseñados a partir de ESTs del GenBank para *Phaseolus vulgaris* y de bibliotecas sustractivas supresivas para Pinto Saltillo. Se identificó inducción de la expresión de 10 genes para la variedad tolerante. Los genes más importantes por su nivel de expresión fueron proteínas ricas en azufre, metalotioneína, dehidrina y LEA 3; los cuales son importantes en respuesta a sequía y salinidad. Dichos genes se transcribieron en menor nivel en la variedad susceptible. Los resultados en general indican que existe una correlación positiva entre los niveles de expresión de los genes estudiados y la tolerancia a sequía.



## FORMACIÓN DEL CICLO CUATRO DE SELECCIÓN DE UNA POBLACIÓN DE MAÍZ POZOLERO DEL ESTADO DE MORELOS

José F. Romero Portillo<sup>1</sup>, Antonio Castillo Gutierrez<sup>1§</sup>, María Andrade Rodriguez<sup>1</sup>, Vicente E. Ruíz<sup>1</sup>, Dagoberto Guillén Sánchez<sup>1</sup>, Sergio A. Rodríguez Herrera<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuautla, Morelos. <sup>2</sup>UAAAN. Saltillo, Coah.  
<sup>§</sup>acastillo-g@hotmail.com

### Resumen

En el estado de Morelos el maíz pozolero se siembra en la parte alta del estado, en altitudes superiores a los 1500 metros sobre el nivel del mar, y se dedica una superficie anual de cerca 3000 hectáreas, con un promedio de rendimiento de 4.27 t ha<sup>-1</sup>. En la actualidad no existen variedades mejoradas de pozolero por lo que uno de los esfuerzos del programa de mejoramiento genético de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos es la formación de una a partir de germoplasma criollo nativo del estado. Los objetivos principales del presente estudio fueron; *i*) realizar el cuarto ciclo (C<sub>4</sub>) de selección recurrente a través de familias de medios hermanos y *ii*) seleccionar las familias de mayor rendimiento y reducido acame de plantas. El germoplasma utilizado estuvo constituido por 190 familias de medios hermanos derivadas del ciclo tres de selección, los ciclos de selección cero, dos y tres, además de dos variedades mejoradas no pozoleras como testigos. Las 196 entradas se evaluaron en experimentos de campo en tres localidades del estado de Morelos bajo temporal. El diseño experimental fue Lattice Alfa con dos repeticiones. Las características estudiadas fueron acame de plantas, mazorcas por planta, diámetro y longitud de mazorca, diámetro de olote y rendimiento de grano. Los resultados indicaron que la población de pozolero bajo selección aún presenta una gran cantidad de variación genética. Cuatro ciclos de selección basada en familias de medios hermanos ha incrementado en un 31.3 % el rendimiento de grano de la población original. El acame de plantas se ha reducido en casi un 28%, factor que es de gran utilidad sobre todo en lugares donde se pretenda mecanizar la cosecha del maíz.

**Palabras clave:** Maíz pozolero, selección recurrente, familias de medios hermanos.

## POTENCIAL DE RENDIMIENTO BAJO TEMPORAL DE POBLACIONES CRIOLLAS DE MAÍZ DEL ESTADO DE MORELOS

Antonio Castillo Gutiérrez<sup>1§</sup>, <sup>1</sup>José F. Romero Portillo, <sup>1</sup>Vicente E. Carapia Ruiz,  
<sup>2</sup>María G. Almaguer Sierra, <sup>3</sup>Henry González Rodríguez

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Morelos. <sup>2</sup>CBTa No. 55. Padilla, Tamaulipas. <sup>3</sup>CBTa No. 39. Temoac, Morelos. <sup>§</sup>[acastillo-g@hotmail.com](mailto:acastillo-g@hotmail.com)

### Resumen

Los maíces criollos presentan una amplia variabilidad genética la que ha sido aprovechada por fitomejoradores para desarrollar variedades mejoradas adaptadas a diversos ambientes. En ésta investigación se evaluaron 47 poblaciones criollas de maíz de distinto origen geográfico y dos testigos regionales con los objetivos de: *i*) evaluar el potencial de rendimiento de las poblaciones criollas de maíz en condiciones de temporal del estado de Morelos y *ii*) seleccionar poblaciones criollas sobresalientes en rendimiento de grano, floración y altura de planta intermedias. Las poblaciones criollas se evaluaron en Primavera-Verano 2010 en condiciones de temporal, en el campo experimental del Instituto Profesional de la Región Oriente de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. El diseño experimental fue un Láti-ce Alfa con tres repeticiones. Se midieron 13 caracteres morfológicos incluyendo dos tipos de rendimiento de grano, uno denominado “total” que incluyó plantas acamadas y no acamadas y el denominado “parcial” el que se obtuvo sólo de plantas no acamadas. Los datos fueron analizados mediante análisis de varianza, comparación de medias, análisis de correlación fenotípica y estimación de parámetros genéticos. Los análisis de varianza revelaron una alta variabilidad genética entre las poblaciones criollas, identificándose a seis poblaciones con un promedio del rendimiento de grano “parcial” de 7.19 t ha<sup>-1</sup>, los que igualaron estadísticamente el rendimiento de grano de los testigos H-515 y Costeño Mejorado (6.29 t ha<sup>-1</sup>).

**Palabras clave:** Maíz, poblaciones criollas, comportamiento agronómico.

## ACTIVIDAD PROTEOLÍTICA DE ENZIMAS DIGESTIVAS DE PICUDO BARRENADOR DEL NOPAL (*Cactophagus spinolae*)

Alonso Álvarez Aguirre<sup>1</sup>, César L. Aguirre-Mancilla<sup>§1</sup>, Juan C. Raya-Pérez<sup>1</sup>, Juan G. Ramírez Pimentel<sup>1</sup>, Candelario Mondragón Jacobo<sup>2</sup>, Jorge A. Torres-Castillo<sup>§3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Guanajuato. <sup>2</sup>INIFAP Campo experimental Bajío.

<sup>3</sup>Universidad Autónoma de Nuevo León Escobedo, Nuevo León. <sup>§</sup>[jorgearieltorres@hotmail.com](mailto:jorgearieltorres@hotmail.com),  
[cesar.aguirre.m@gmail.com](mailto:cesar.aguirre.m@gmail.com)

### Resumen

En las cactáceas, el género *Opuntia* es muy importante desde el punto de vista alimenticio, en este grupo encontramos a los nopales, ampliamente consumidos por la población de nuestro país, la parte comestible de la planta son los cladodios o brotes tiernos. La planta de nopal, es también usada como hospedero por organismos perjudiciales tal es el caso del insecto *Cactophagus spinolae*, que se encuentra ampliamente distribuido desde Centroamérica hasta el suroeste de los Estados Unidos, y con mayor abundancia en el centro de México. El objetivo del presente trabajo fue determinar el perfil de actividad proteolítica del insecto plaga de nopal *C. spinolae* a diferentes valores de pH. Los ensayos de actividad enzimática se realizaron por medio de zimografías, para lo cual fue necesario copolimerizar el sustrato (gelatina de piel porcina) con la acrilamida para la realización de electroforesis. Los resultados preliminares de este trabajo mostraron que en los diferentes valores de pH evaluados (5, 7 y 9) las enzimas variaron en su acción, mostrando la mayor actividad a pH 5, lo cual indica que este es el valor cercano al óptimo de actividad de las enzimas digestivas de este importante insecto plaga.

**Palabras clave:** Proteasas, inhibidores de proteasas, mecanismos de defensa de plantas

## **AISLAMIENTO DE UN ADNc PARCIAL DE ACC OXIDASA DE GUAYABA (*Psidium guajava* L.)**

M. Enriqueta Báez Esparza, Luis L. Valera Montero, Héctor Silos Espino, Catarino Perales Segovia, Silvia Flores Benítez<sup>§</sup>

Instituto Tecnológico El Llano Aguascalientes. Aguascalientes. <sup>§</sup>sfbenitez@yahoo.com.mx

### **Resumen**

La guayaba es un fruto climatérico, en el cual el etileno controla la velocidad de maduración. La rapidez con que se produce este proceso afecta la comercialización de la fruta fresca; por lo que la identificación de genes involucrados en este proceso representa una perspectiva para el futuro control de la biosíntesis y el aumento de la vida de anaquel. En este trabajo se planteó como objetivo aislar un fragmento de ADNc de ACC oxidasa involucrada en el proceso de maduración de frutos de guayaba mediante la técnica de RT-PCR. La metodología consistió en la extracción de ARN total a partir de frutos en diferentes estados de maduración, se realizó la síntesis de ADNc y se usó éste como molde para la amplificación mediante PCR con oligonucleótidos degenerados diseñados en base secuencias conservadas de ACC oxidasas. Se logró amplificar un producto de 750 pb el cual se introdujo en un vector de clonación para su posterior secuenciación. Las secuencias de productos aislados a partir de frutos en dos diferentes etapas de maduración (verde y rayada) se alinearon en la base de datos del NCBI encontrándose una alta similitud (93 y 91%, respectivamente) con la única secuencia de ACC oxidasa reportada actualmente para frutos de guayaba y una menor similitud con otras ACC oxidasas reportadas para diferentes especies de plantas; los resultados obtenidos brindan las bases para la búsqueda de otros genes involucrados en la maduración de este importante cultivo.

**Palabras clave:** Guayaba, fruta, maduración, síntesis de etileno.

## ANTIBIOSIS Y ANTIXENOSIS DE HOJAS DE ROSAL A *Tetranychus urticae* Koch

Luis P. Guevara Acevedo<sup>1§</sup>, Fernando Barreto Olivar<sup>2</sup>, Ernesto Cerna Chávez<sup>2</sup>, Yisa M. Ochoa Fuentes<sup>2</sup>, Enrique Andrio Enriquez<sup>1</sup>, Francisco Cervantes Ortiz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque, Celaya, Gto. <sup>2</sup>Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coah. <sup>§</sup>[gueacel@yahoo.com.mx](mailto:gueacel@yahoo.com.mx)

### Resumen

El estudio fue realizado para determinar la resistencia de siete variedades de rosal al ácaro de dos manchas *Tetranychus urticae* mediante los mecanismos de antibiosis y antixenosis, para lo cual se realizaron observaciones de hembras vivas, muertas, repelidas y oviposición. Se realizaron colectas del ácaro de dos manchas en invernaderos comerciales de rosal para establecer una colonia madre y mantenida en plantas de frijol colocadas en una cámara bioclimática con condiciones de 28±2 °C, 60-70 HR y un fotoperiodo 12:12 horas luz oscuridad. Para la obtención del material vegetativo en estudio, se plantaron 5 varetas de cada una de las siete variedades (Amarilla Golden Star, Pecuvo Rosa, Red Alfa Rosa, Roxal Bacara Rosa, Fridol Rosa, Samuray Rosa y Royalty). en bolsas plásticas de una capacidad de 7 L. utilizando un sustrato compuesto de arena, hojarasca y tierra en proporciones iguales. Cuando las plantas presentaron el octavo nudo se cortó una hoja de la misma edad por planta, para ello se etiquetaron con anterioridad las hojas que se encontraban totalmente separada del tallo con una coloración rojiza, de cada hoja se cortaron un cuadros de un cm<sup>2</sup> de un foliolo por hoja por planta y colocados por el haz en cajas de Petri provistas de algodón saturado con agua destilada, inmediatamente después se transfirieron diez hembras de la colonia madre mediante un pincel de pelo de camello 000 haciendo un total de 50 hembras por material en estudio. Las cajas de Petri fueron colocadas en las mismas condiciones que la colonia madre. Los registros de las hembras vivas, muertas y repelidas, así como los datos de oviposición, fueron tomados por un periodo de cuatro días, tomando los ácaros hembra encontradas en el algodón como repelidas. Los resultados obtenidos para hembras vivas, muertas, repelidas y huevos/hembra/día (HHD) fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA) con un diseño completamente al azar con cinco repeticiones, los porcentajes se sometieron a la transformación angular, cuando el ANOVA indicó la existencia de diferencias significativas entre los tratamientos, se aplicó la prueba de Duncan ( $p \leq 0.05$ ) para la separación de medias. Los resultados muestran que la variedad Royalty presento mayor resistencia a *Tetranychus urticae* Koch al observar 75% menor oviposición con respecto a Roxal Bacara Rosa con 6.678 HHD.

**Palabras clave:** Antibiosis, antixenosis, *Tetranychus urticae*, rosal

## CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE EJEMPLARES DEL GÉNERO *Tagetes* Y ELABORACIÓN DE SU ÁRBOL FILOGENÉTICO

Alfonso Membrilla Ochoa<sup>1</sup>, Emmanuel Ugalde Martínez<sup>1</sup>, Jesús A. García Ramírez<sup>1</sup>, Félix Rico Reséndiz<sup>1</sup>, Jannete Alonso Herrada<sup>1</sup>, Miguel Ángel Serrato<sup>2</sup>, Juan Campos Guillén<sup>1</sup>, Andrés Cruz Hernández<sup>1§</sup>, Xóchitl Pastrana Martínez<sup>1</sup>, Julio Medina Cruz<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro, Qro. <sup>2</sup> Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, Edo. Mex. <sup>§</sup>andrex1998@hotmail.com

### Resumen

El género *Tagetes* es originario de México, y se distribuye desde el suroeste de Estados Unidos hasta el sur de Argentina. El ejemplar mas reconocido de esta especie es *T. erecta* o Cempaxúchitl, la cual tiene gran importancia cultural en México dónde es utilizada como planta de ornato y en rituales religiosos. Además ha sido utilizada en el tratamiento de enfermedades del hígado y el estómago, y como aditivo en el alimento de aves de corral y peces con el fin de mejorar la pigmentación de su piel y hacerlos mas atractivos para su consumo. En este trabajo se identificaron ejemplares silvestres del género *Tagetes* recolectados a lo largo de la República Mexicana utilizando análisis de marcadores moleculares tipo ITS. Se caracterizaron 44 especies del genero *Tagetes* que difieren en cuanto a su origen, tipo y, morfología de las flores. Los amplicones obtenidos con estas técnicas fueron secuenciados y posteriormente utilizados para elaborar un dendrograma que permita establecer su relación filogenética. Con la utilización de estas técnicas se pretende incursionar en un mejor entendimiento del género *Tagetes*, identificando los materiales que lo conforman y paralelamente conociendo e identificando molecularmente materiales, que muestren características agronómicas, alimenticias y medicinales con potencial de desarrollo para el beneficio humano. Con base en lo anterior y con la finalidad de contribuir en el entendimiento e identificación de los materiales del género *Tagetes* el presente trabajo tuvo como objetivo principal establecer las bases para la identificación molecular de materiales silvestres de este género. La asociación entre la distribución de los cultivares en función del patrón molecular con algunas características morfológicas permitió una mejor descripción e interpretación de la diversidad genética de los cultivares.

**Palabras clave:** Árbol filogenético, Cempaxúchitl, ITS, Marcadores moleculares.

## **ANÁLISIS DE GENOTIPOS DE GUAYABA DE CALVILLO, AGUASCALIENTES MEDIANTE RAPD ASOCIADOS A CARACTERES MORFOLÓGICOS**

Pedro Jonathan Muñoz Rodríguez, Silvia Flores Benítez, Héctor Silos Espino, Luis Lorenzo Valera Montero

Instituto Tecnológico El Llano, Aguascalientes.

### **Resumen**

La guayaba es una fruta de intenso sabor y aroma que además posee grandes ventajas nutricionales frente a otras frutas. México es el segundo productor con 25% de la producción mundial y su importancia social y económica radica en la gran demanda de mano de obra y en alto consumo per cápita. Particularmente, la que produce Aguascalientes se considera de gran calidad para el consumo en fresco, debido a su aroma sabor y consistencia. Aun cuando se han encontrado diferencias morfológicas y organolépticas en la fruta, se ha considerado que todas las huertas están emparentadas por proceder aparentemente de una misma fuente. Adicionalmente, existen zonas productoras de otras zonas del país que compiten y suplantando el origen de la guayaba al momento de la comercialización, utilizando etiquetas que mencionan como procedencia a Calvillo. Por tanto, a petición de los productores la región, se propuso discriminar molecularmente los genotipos que ellos poseen para proponer la base un certificado de origen. En tal sentido, el objetivo de este trabajo fue caracterizar los genotipos mediante amplificadores aleatorios tipo RAPD provenientes del ADN genómico aunado a morfología de frutos y hojas de guayaba de Calvillo, Ags. México. Para realizar este estudio, se geo-posicionaron 300 huertas de 423 registradas por SAGARPA en 2011, de las cuales se colectaron 127 muestras de hojas, y se tomaron fotos complementadas datos de fruto y hoja de acuerdo a los descriptores de la UPOV. Morfológicamente, los resultados indicaron que más del 50% de las accesiones fueron redondas y de pulpa blanca, mientras que el resto mostró variaciones en forma de fruto aplanado y en algunos casos, pulpa coloreada, principalmente de color rosado tenue. Molecularmente se encontraron rangos de similitud entre 86 y 99%; particularmente utilizando el iniciador OPB-01 mediante RAPD, obteniendo 12 bandas polimórficas. Para la construcción de los árboles filogenéticos se utilizaron los paquetes de análisis NTSYSyspc y Primer 5. En conclusión, este trabajo mostró que no existe una clara relación entre las características morfológicas y el patrón de bandeo obtenido, pero deja en claro que efectivamente existe una gran cercanía genética entre los genotipos presentes en Calvillo, Aguascalientes y por lo pronto su discriminación resulta aún complicada.

## CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE MAICES DE DIVERSO ORIGEN RACIAL

José A. Chaires Ramírez<sup>1§</sup>, Andrea G. Hernández Camacho<sup>1</sup>, Enrique Andrio Enríquez<sup>1</sup>, Susana E. Altamirano Romo<sup>1</sup>, Magdalena Mendoza Sánchez<sup>1</sup>, Ricardo E. Preciado Ruiz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. <sup>2</sup>CEBAJ-INIFAP. Celaya, Gto.  
<sup>§</sup>[antonio.chaires@live.com](mailto:antonio.chaires@live.com)

### Resumen

Al maíz (*Zea mays* L.), por poseer nutrientes importantes para la alimentación humana, se le ha sometido a un sinnúmero de análisis para conocer su composición química. Este cereal es una de las fuentes más importantes de alimentación en el continente Americano debido a su fácil adaptabilidad, productividad y por ser nutritivamente ideal, convirtiéndose en la tercera cosecha más importante después del trigo y el arroz. Se ha reportado su muy variado número de componentes químicos, cuya cantidad y características siempre dependerán de varios factores, como el suelo, la variedad de maíz, el color, entre otros. Existen diversas técnicas para identificar componentes en específico dentro de un alimento. El objetivo de este proyecto fue analizar químicamente 47 maíces de diferente origen racial. Las propiedades analizadas fueron, en porcentaje, humedad, carbohidratos, proteínas, extracto etéreo, cenizas, fibra cruda y concentración de componentes funcionales (antocianinas). Por otro lado, se determinó el poder reductor y la capacidad antioxidante de algunos de ellos. Los resultados mostraron que el contenido de grasas, cenizas, proteínas y fibra es adecuado (1-10, 1-3, 8-11 y 2-5 % respectivamente); por lo que estos materiales son adecuados para el consumo humano, de acuerdo a la FAO. Por otro lado se encontraron materiales pigmentados que presentan un contenido alto de antocianinas y capacidad antioxidante importante, que se puede relacionar con su potencial alimenticio funcional, además de sus propiedades nutritivas que lo caracterizan.

**Palabras clave:** Análisis proximal, contenido de agua, extracto etéreo, fibra cruda, proteína, ceniza.



## COMPLEJO HORMONAL CON MICRONUTRIMENTOS, EN PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE 'NARANJA VALENCIA' (CUATRO AÑOS DE EVALUACIÓN)

Juan J. Galván Luna<sup>§</sup>, Andrés Martínez Cano, Víctor M. Reyes Salas, Marcelino Cabrera de la Fuente, Fabiola Aureoles Rodríguez

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo Coahuila. <sup>§</sup>juan.galvan@uaaan.mx ó doctorgalvanluna@hotmail.com

### Resumen

Con el fin de conocer los efectos de un complejo hormonal y micronutrientes en el rendimiento y calidad del fruto en naranja 'Valencia' se realizaron cuatro experimentos durante el período 2007–2010, en Montemorelos, Nuevo León. Los principales resultados se muestran a continuación, de acuerdo a cada uno de los años. Primer año: se tuvieron mejores resultados en el T<sub>2</sub> con la dosis 0.5 mL L<sup>-1</sup> de Biozyme TF, en grosor de la cascara (0.46), contenido de jugo (49.44), grados brix (12.89) y color L\*(74.02) con respecto al testigo; segundo año, el T<sub>5</sub> con la dosis 2 mL L<sup>-1</sup> de Biozyme TF + 0.5 mL L<sup>-1</sup> de Foltron Plus, presentó los mejores resultados; tercer año: el T<sub>5</sub> mostró los mejores resultados, con un peso promedio de 197.30 g por fruto, comparado con el testigo (168.0 g), reportándose un rendimiento de 18.95 t ha<sup>-1</sup>; cuarto año: se tuvieron los mejores resultados, con la aplicación de 1 mL L<sup>-1</sup> de Biozyme TF + 3 mL L<sup>-1</sup> de Poliquel Zinc, dado que influye directamente en la calidad del fruto, en virtud de que presenta un fruto con mayor brillantez, mayor peso total y volumen y peso, en cuanto a contenido de jugo, y por consiguiente, mayor número de gajos. Además de aportar el mejor valor en cuanto al pH apto para naranja de consumo en fresco. En conclusión, la aplicación de Biozyme TF 2 mL L<sup>-1</sup> + Foltron Plus 0.5 mL L<sup>-1</sup>, incrementa considerablemente el peso de fruto, así como algunas variables que mejoran la calidad, como °Brix, color a\*, color b\*, diámetro polar, diámetro ecuatorial, contenido de jugo, pH y número de gajos.

**Palabras clave:** Naranja valencia, calidad, fitohormonas, micronutrientes.

## **CORRELACIÓN ENTRE CONTENIDO DE PROTEÍNA CON EXTRACTO ETÉREO EN SEMILLAS MUTANTES DE HIGUERILLA (*Ricinus communis* L.) PARA PRODUCCIÓN DE BIODIÉSEL**

Emilia Morales Hernández<sup>1</sup>, Juan G. Ramírez Pimentel<sup>1§</sup>, Ana L. Moreno Gómez<sup>1</sup>,  
Jorge Covarrubias Prieto<sup>1</sup>, Juan C. Raya Pérez<sup>1</sup>, César L. Aguirre Mancilla<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. §[drjgrp2004@yahoo.com.mx](mailto:drjgrp2004@yahoo.com.mx)

### **Resumen**

En la caracterización química de las semillas oleaginosas se incluyen análisis proximales que determinan el contenido de proteína y el porcentaje de aceite, siendo este último relevante para usos alimenticios, farmacéuticos e industriales. En cuanto al cultivo de higuera, considerando la necesidad de obtener mejores características agronómicas para cultivo y, sobretodo, mayores contenidos de aceite en la semilla, se aplicó la tecnología de la mutación química con Etil Metano Sulfonato (EMS) a colectas silvestres de la región de Celaya-Apaseo el Alto, como medio para generar variación y realizar la selección de líneas promisorias en la obtención de biodiésel. Se determinó nitrógeno por el método semimicro- kjeldhal modificado para incluir nitratos y extracto etéreo por método Soxhlet a seis líneas M<sub>2</sub>: 25, 33, 70, 81, 83 y 84, junto con tres testigos sin tratamiento Roque (R), Apaseo el Alto (A) y criolla local (Silvestre), se correlacionaron estas dos variables para su análisis. El contenido de proteína con el de aceite tuvo una correlación negativa con respecto a los lípidos; se demostró que, conforme aumenta el porcentaje de proteína en la semilla, la cantidad de aceite disminuye. Los mayores porcentajes de aceite fueron para las líneas 81-5, 70 y 33-6, en tanto para las colectas silvestres tuvieron mayor porcentaje de proteína.

Palabras clave: semilla higuera, mutantes, caracterizaciones químicas.

## EVALUACIÓN DE CALIDAD DE ACEITES VEGETALES CON ESPECTROSCOPIA INFRARROJA

José H. Castorena-García<sup>1</sup>, Amanda Hernández-Parra<sup>2</sup>, Maribel Cano-Hernández<sup>1</sup>,  
Víctor Santiago-Santiago<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala. Xocoyucan, Tlaxcala. <sup>2</sup> Instituto Tecnológico Superior de Libres Puebla. casmin@prodigy.net.mx

### Resumen

Los métodos químicos para determinar la calidad en aceites son laboriosos, consumen muchos reactivos y tiempo. Una alternativa es la Espectroscopia Infrarroja (IR) desarrollada y validada como una técnica instrumental de fácil y rápida aplicación para realizar estudios en los aceites, no consumen reactivos y no contamina. El propósito de este trabajo fue validar la técnica IR para cuantificar el índice de yodo (IY) en mezclas de aceites de amaranto, aguacate y canola. Los primeros son alimentos de origen mexicano valorados por su composición de sus ácidos grasos y vitaminas presentes. El IY se obtuvo por método químico de Wijs (AOCS, 2006). El estudio IR consiste en coleccionar el espectro por Reflectancia Total Atenuada (ATR) en el rango medio ( $400-4000\text{ cm}^{-1}$ ). La evaluación consiste en identificar los picos de cada banda, asignar los grupos funcionales y relacionarlos entre sí; con el grupo obtenido se construye la matriz de correlaciones de donde se seleccionan las cercanas a la unidad en bandas de interés. Con Regresión Lineal de Mínimos Cuadrados Parciales (RL-MCP) se determinaron los modelos con mejor ajuste para obtener el IY. Los espectros de aceites utilizados y sus mezclas se caracterizan por presentar las bandas intensas en: A).3007, B).2955, C).2925, D).2854, E).1746, F).1575, G).1462, H).1456 e I).1162,  $\text{cm}^{-1}$ . Los mejores modelos lineales ajustados para cada mezcla fueron:  $\text{IY}=121-23.8(\text{A/G})-1.26(\text{E/F})$  en canola-amaranto;  $\text{IY}=98-94.3(\text{A/B})+114(\text{A/C})$  en aguacate-amaranto;  $\text{IY}=101-764(\text{A/H})+107(\text{A/D})$  en canola-aguacate. La determinación de los índices de calidad de los aceites a través de IR, con apoyo de técnicas estadísticas, hace posible la correlación de resultados que se obtienen en ambas técnicas.

**Palabras clave:** Espectroscopia infrarroja, aceites vegetales, índice de yodo

## EVALUACIÓN DE MEDIOS DE CULTIVOS NATURALES PARA LA CUANTIFICACIÓN DE BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS EN YOGUR

Román Jiménez Vera<sup>§</sup>, Nicolás González Cortés, Arturo Magaña Contreras,  
Alejandro Lizcano Cruz

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Tenosique, Tabasco. [§roman.jimenez@ujat.mx](mailto:roman.jimenez@ujat.mx)

### Resumen

El contenido de bacterias vivas es uno de los parámetros de calidad importantes en el yogur como alimento funcional. Existen medios de cultivo comerciales orientados a la cuantificación de lactobacilos como Man Rogosa y Sharpe, Rogosa y LAMVAB. Sin embargo, estos medios han resultado muy complejos en su composición y de difícil disponibilidad. En este trabajo se propuso el empleo de jugo de naranja, leche, pulpa de guayaba y pulpa de noni como ingredientes de medios de cultivo para la cuantificación de bacterias ácido lácticas en yogur. Los medios fueron preparados con peptona, extracto de levaduras, agar-agar y sustrato natural. Se esterilizaron 15 min a 121°C, se vaciaron en cajas Petri y se evaluó su esterilidad a 37°C. Se utilizó agar MRS como referencia. Se cuantificó la concentración de *Lactobacillus casei* Shirota en una cepa pura, en un producto lácteo fermentado comercial y en yogur. Si bien no se encontraron diferencias en cuanto a la concentración de las colonias al emplear los medios de cultivos naturales y el comercial, se obtuvo una mejor visibilidad de las colonias en el medio de cultivo con la pulpa de noni y el jugo de naranja. La recuperación bacteriana de los agares naturales fue igual al medio comercial de referencia, por lo que constituyen una opción para el control de calidad en la cuantificación de bacterias ácido lácticas de productos lácteos fermentados y yogur.

**Palabras clave:** Medio de cultivo, yogur, noni, jugo de naranja, guayaba.

## EXTRACCIÓN Y CONTENIDO DE ROTENONA EN JÍCAMA *Pachyrhizus erosus* (L.) Urban

A. Olivia Rodríguez Miranda<sup>1§</sup>, Mayolo S. Juárez Goiz<sup>1</sup>, José A. Rangel Lucio<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Celaya. Celaya, Gto. <sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto.  
<sup>§</sup>ani-oli@hotmail.com

### Resumen

Estructuras aéreas de la jícama [*Pachyrhizus erosus* (L.) Urban], tienen propiedades bioinsecticidas y biofungicidas, con alto potencial en cultivos agrícolas sustentables y poscosecha. Esto se debe a la composición química a base de metabolitos secundarios como rotenona, que inhibe las funciones fisiológicas del organismo. El estudio tuvo como objetivo afinar la técnica de extracción de la oleorresina, precursor de la rotenona, a partir de semillas de tres variedades locales de jícama de diferente año de cosecha. La extracción de oleorresina de semilla seca y molida se logró en 2 h a 130 °C, con el equipo soxhlet con cloroformo como disolvente, sin llegar a su punto de ebullición. Durante 6 h se realizaron lavados continuos. La oleorresina se saponificó con NaCl 0.5 N, se calentó a reflujo por 1 h y el sobrenadante se centrifugó. Después, en HPLC se identificó y cuantificó la rotenona para cada muestra de semilla. Entre las variedades de jícama, la semilla de la variedad Mata arrojó la mayor proporción de rotenona, con 2.5342 mg/μL, cosechada en 2011. La técnica de extracción de oleorresina es complicada debido al tiempo requerido para obtener la rotenona, la semilla de jícama contiene del 20-30.5 % de aceites el cual podría ser usado con fines comestibles, sin embargo a su alto contenido de rotenona, es usado como bioinsecticida o biofungicida, para el control de organismos que afectan negativamente el crecimiento de las plantas agrícolas y los productos poscosecha.

**Palabras clave:** Bioinsecticida, rotenona, saponificación, HPLC.

## IDENTIFICACIÓN DE FITOPATÓGENOS EN LA SEMILLA DE CHILE MEDIANTE EL USO DE GENES NUCLEARES

Mally N. Rivera-Jiménez<sup>§</sup>, Hilda V. Silva-Rojas

Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, Edo. de México.

<sup>§</sup>[mallyna2002@yahoo.com.mx](mailto:mallyna2002@yahoo.com.mx)

### Resumen

Entre los patógenos que se transmiten por semilla, los hongos representan mayor importancia económica pues en condiciones adecuadas para su desarrollo pueden ocasionar severas epidemias y pérdidas de las cosechas. Una de las hortalizas más importantes que se cultivan en México es el chile, sin embargo la producción de este cultivo es afectado por patógenos que se transmiten por semilla y causan marchitez y otras enfermedades. Por esta razón, se planteó el siguiente trabajo con el objetivo de conocer si semillas asintomáticas de chile poblano son portadoras de fitopatógenos. Durante el ciclo P/V 07 se colectaron frutos de chile procedentes de plantas enfermas para extraer la semilla en tres localidades del Estado de Puebla: Juárez Coronaco, San Miguel Tenguistengo y San Salvador el Verde, y semilla obtenida de un lote experimental ubicado en Juárez Coronaco, en el cuál se evaluaron previamente 5 tratamientos para el control de marchitez: Agrohhomeopatía, Guano de murciélago, *Glomus intrarradix*, Control químico tradicional y testigo. Se utilizaron 25 semillas por repetición de cada uno de los tratamientos, los cuales se desinfectaron con hipoclorito de sodio. Se hizo otra replica igual que la primera, pero se procesaron las semillas sin desinfectar. Con el DNA obtenido se amplificó por PCR el Factor de Elongación de la Transcripción 1  $\square\square$  y el gen de la cápside para la detección de geminivirus. De acuerdo a los resultados obtenidos se identificó sobre y dentro de las semillas de chile poblano sin desinfectar a *Fusarium oxysporum* y *F. solani*, mientras que en el interior de la semilla se encontró a *F. oxysporum* solamente. No se detectó presencia de geminivirus en ninguna de las semillas evaluadas.

**Palabras clave:** TEF, desinfección, semilla de chile poblano.

## IDENTIFICACIÓN DE GENES DE RESISTENCIA A LA ROYA DE LA HOJA EN TRIGO

Juan R. Hurtado Guerra<sup>§</sup>, Ernesto Solís Moya, Lourdes Ledesma Ramirez, María de L. de la Cruz González, María del P. Suaste Franco

INIFAP, Campo Experimental Bajío, km 6.5 Carr., Celaya - San Miguel, Celaya, Gto.  
[§rol\\_y\\_8@hotmail.com](mailto:§rol_y_8@hotmail.com)

### Resumen

La roya de la hoja, causada por *Puccinia triticina*, es una de las principales enfermedades de trigo (*Triticum* spp.) en México. La acumulación sucesiva de diferentes fuentes de resistencia a una enfermedad en un mismo genotipo, es un proceso conocido como “piramidización”, y resulta una estrategia promisoriosa para lograr resistencia durable en el tiempo. El mantenimiento de la resistencia a las royas, pese al surgimiento constante de nuevas razas de los patógenos, ha permitido a los agricultores ahorrar grandes cantidades de recursos al no tener que aplicar fungicidas, constantemente. La postulación de genes de resistencia a la roya, se hizo en hojas de plántulas de once variedades de trigo, adaptadas a la región del Bajío en invernadero, y se midió el nivel de resistencia en planta adulta en campo. En trigos duros se postularon los genes *Lr10* y *23*, además de otro gen no identificado. *Lr10* y *23* son inefectivos en plántula y planta adulta a la raza BBG/BN, que rompió la resistencia de las variedades de trigos duros cultivados en México. En las ocho variedades de trigo harinero se postularon los genes de resistencia *Lr1*, *3*, *3bg*, *10*, *13*, *14a*, *16*, *17*, *23*, *27* y *31*, solos o en combinación. Estos no difieren substancialmente de los postulados en las variedades liberadas en México hasta 1990. En las pruebas de campo se identificó resistencia de planta adulta, diferente a la resistencia de plántula, pero aun en niveles que deberán ser mejorados acumulando un mayor número de genes de resistencia durable y diversificando las fuentes de resistencia.

**Palabras clave:** *Puccinia triticina*, *Triticum*, genes de resistencia, trigo.

## GENES ASOCIADOS A LA EXPRESIÓN SEXUAL EN UNA CYCADA MEXICANA

Nadia G Sánchez-Coello<sup>1§</sup>, Jacel Adame García<sup>1</sup>, Pablo Octavio-Aguilar<sup>3</sup>, Mauricio Luna-Rodríguez<sup>2</sup>, <sup>2</sup>Andrés Rivera-Fernández, <sup>2</sup>Lourdes G. Iglesias-Andreu

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. Ver. <sup>2</sup>Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver.

<sup>3</sup>Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Tam. <sup>§</sup>sannadia@yahoo.com

### Resumen

Las Cicadas son plantas dioicas sin diferenciación sexual en estadios juveniles, esto no permite conocer cuál es la proporción sexual en las poblaciones. Muchas especies se encuentran amenazadas o en peligro de extinción debido a presiones antropogénicas sobre sus poblaciones, a su distribución restringida y su importancia comercial. Estos factores tienen un impacto directo sobre, *Ceratozamia mexicana* Brongn., especie endémica de Veracruz, México. Determinar el sexo en esta planta es útil para establecer estrategias de conservación y distribución a fin de asegurar la producción de semillas. Sin embargo, ningún estudio de este tipo se ha llevado a cabo en esta especie, por lo tanto hemos usado marcadores ISSR para evaluar la potencialidad del uso de este marcador para la identificación del temprana del sexo en *Ceratozamia mexicana*. Se logró aislar un marcador asociado al gen NEEDLY, implicado en el proceso de diferenciación sexual.

**Palabras clave:** Gen NEEDLY, cycadas, diferenciación sexual, marcadores moleculares.



## OCURRENCIA DE BIFENILOS POLICLORADOS EN MUESTRAS DE PLÁTANO PROCEDENTES DE TUXPAN, VERACRUZ, MÉXICO

José J. Pérez González, Salvador Vega y León<sup>§</sup>, Rey Gutiérrez Tolentino, Juan G. Rivera Martínez, Marcela Vázquez Francisca, Fredy Morales Trejo, Rutilio Ortiz Salinas, Lourdes Ramírez Vega, Georgina Urbán Carrillo

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana-X. México, D. F.

<sup>§</sup>viviche9500@gmail.com, svega@correo.xoc.uam.mx;

### Resumen

Los bifenilos policlorados (PCB) son compuestos sintéticos clorados. Su incorporación al ambiente fue durante su fabricación y uso, a través de derrames accidentales o quema de productos que contenían BPC. Los efectos en la salud humana pueden ser acné, alteraciones en sangre, daño hepático o cáncer. Los vegetales pueden acumular BPC por la raíz desde el suelo, por deposición sobre las hojas y por absorción de vapores desde el aire a las plantas. La extracción, purificación y cuantificación se hizo de acuerdo al método UNI-ISO 15662. La incidencia fue del 60 %, el congénere más abundante en las muestras de plátano fue el CB-101, el valor más elevado fue 18.4 ng g<sup>-1</sup>. Investigadores Franceses, al analizar muestras de diferentes vegetales, determinaron que la sumatoria de BPC fue de 50 ng g<sup>-1</sup>. Estos resultados ratifican que los productos agrícolas pueden estar contaminados, al estar presentes en el suelo o existir fuentes de contaminación cercana a las zonas agropecuarias. Las muestras de plátano presentaron concentraciones considerables de BPC, lo que compromete la calidad e inocuidad de los productos agrícolas y representa un peligro para la salud de los consumidores.

**Palabras clave:** Bifenilos policlorados, plátano, Tuxpan, Veracruz México.

## IDENTIFICACIÓN Y PATOGENICIDAD DE HONGOS EN SEMILLA DE PAPAYA (*Carica papaya* L.)

Jorge A. Romero Rodríguez<sup>1§</sup>, José A. Rangel Lucio<sup>1</sup>, María Rojas Ramos<sup>1</sup>, Nicolás Morán Vázquez<sup>1</sup>, Raúl Rodríguez Guerra<sup>2</sup>, Leticia Robles Yerena<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. <sup>2</sup>INIFAP- General Teherán. Nuevo León. <sup>3</sup>Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. §j\_romero2@yahoo.com.mx

### Resumen

Agentes fitopatógenos de la semilla de papaya, han sido poco documentados a pesar de estar expuesta durante su formación en la planta madre, beneficio y almacenamiento. El estudio tuvo como objetivo identificar y determinar la patogenicidad de hongos infectivos en la semilla almacenada y recién extraída de papaya cv. Maradol. La semilla sin tratar permitió la expresión de hongos contaminantes y el tratamiento con hipoclorito de sodio la de hongos infectivos; la semilla recién extraída no se sometió a tratamiento. La semilla permaneció en agar por 24 y 48 h y las estructuras de los hongos desarrollados fueron transferidas al medio selectivo PDA acidificado. La identificación de hongos se hizo a nivel género, entre ellos: *Rhizopus*, *Cladosporium*, *Mucor*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Cunninghamella*, *Aspergillus*, *Chrysosporium* y *Trichoderma*. Los tres primeros fueron frecuentes en semilla de papaya colectada y almacenada en Veracruz, mientras *Fusarium* apareció sólo en semilla recién extraída, con o sin sarcotesta. Los resultados sugieren que *Fusarium* es el primer colonizador de semilla de papaya, por lo que se identificó hasta el nivel de especie: *F. oxysporum* y *F. solani*. La inoculación de ambas especies de hongos a la semilla de papaya disminuyó la germinación, provocó necrosis de hipocótilo - raíz y la muerte de plántulas.

**Palabras clave:** Contaminación e infección de semilla, germinación, plántula de papaya.

## USO DE CROMATOGRAMAS EN EL ANÁLISIS DE COMPOSTA TIPO BOCASHI Y COMPARACIÓN CON DOS SUELOS

Tarsicio Medina Saavedra, Gabriela Arroyo Figueroa, Blanca E. Gómez Luna, Carlos H. Herrera Méndez

Departamento de ingeniería agroindustrial, Campus Celaya Salvatierra, Universidad de Guanajuato, tarsicioms@hotmail.com.

### Resumen

La cromatografía es un estudio cualitativo que puede ser usada en el análisis de compostas y suelos, fue iniciada en Alemania y concretizada en EUA, después de la segunda guerra mundial. Una composta que representa una alternativa de insumo económico y de fácil elaboración con ingredientes de la región, es el bocashi, esta es una palabra japonesa que se define como materia orgánica fermentada. El objetivo del presente trabajo fue implementar el uso de cromatogramas para el análisis de composta tipo Bocashi, comparando con los cromatogramas de dos diferentes suelos, en donde se aplicó agricultura convencional a base de fertilizantes muy solubles y agroquímicos. Durante el proceso de elaboración del bocashi, se tomaron muestras y se realizaron cromatogramas, estos se compararon con los correspondientes de los suelos analizados. En la interpretación de los cromatogramas se observó las buenas cualidades de la composta, evolucionando en la integración de sus partes y las malas condiciones en que estaban los suelos, producto del uso de fertilizantes y agroquímicos en la agricultura convencional. Se concluyó que el cromatograma es una herramienta muy efectiva y práctica, para conocer el desarrollo y condición que guardan compostas y suelos.

**Palabras claves:** Cromatogramas, análisis, características, bocashi, suelos

## ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE CULTIVO CELULAR PARA LA REGENERACIÓN DE CEMPAXÚCHITL (*Tagetes erecta*) VÍA ORGANOGÉNESIS INDIRECTA

Jesús A. García Ramírez<sup>§</sup>, Jannette Alonso Herrada, Alfonso Membrilla Ochoa, Félix E. Rico Reséndiz, Juan Campos Guillén, Andrés Cruz Hernández.

Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro. [§jagus100@hotmail.com](mailto:jagus100@hotmail.com)

### Resumen

La flor de Cempaxúchitl (*Tagetes erecta*) además de ser empleada en México con fines ceremoniales también es utilizada como alimento avícola por tener un elevado contenido de carotenoides en especial de luteína. La modificación genética de rutas biosintéticas de carotenoides resalta la importancia de establecer un sistema de regeneración *in vitro* en *Tagetes erecta*. El objetivo de este trabajo es establecer un sistema de cultivo de tejidos, a través de organogénesis indirecta, se iniciará a partir del cultivo de meristemos utilizando el nodo cotiledonar como explante o bien las hojas bajo la combinación de inductores 2,4-D [7.87µmol] y BAP [2.2µmol]. Se desinfestaron 100 semillas de *Tagetes erecta* de una marca comercial (Rancho los Molinos®), realizando un Etanol Absoluto durante 1min, Etanol 70% por 5min, Hipoclorito de Sodio 5% por 15min e Hipoclorito de Sodio 3% por 15min, se dejaron secar en una caja petri recubierta con papel Millipore® y sellada con papel Parafilm®. Las semillas desinfestadas se sembraron en medio MS + 3% de sacarosa y 0.8% de agar. Una vez que las plántulas tenían aproximadamente 3 semanas de edad se tomaron como fuente de explante para inducción del callo con 2,4-D [7.87µmol] y BAP [2.2µmol]. Se utilizaron 10 explantes por caja (unidad experimental) con 5 repeticiones y a un mes de la inducción se tiene el 100% de inducción a callo en hoja y 93.5% en nodo cotiledonar. Experimentos posteriores incluyen la organogénesis con BAP y diferentes auxinas como NAA, IAA y 2,4-D.

**Palabras clave:** regeneración *in vitro*, inducción de callo, organogénesis indirecta, cultivo de tejidos, nodo cotiledonar, hoja.

## ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE CULTIVO *in vitro* DE TIMBRE [*Acacia angustissima* (Miller) Kuntze]

Félix E. Rico Reséndiz, Jesús A. García Ramírez, Alfonso Membrilla Ochoa, Jannette Alonso Herrada, Juan Campos Guillén, Andrés Cruz Hernández<sup>§</sup>

Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro.  
<sup>§</sup>[andres.cruz@uaq.mx](mailto:andres.cruz@uaq.mx)

### Resumen

*Acacia Angustissima* es un árbol de 4 a 7 m de altura y 25 cm de diámetro, con semillas pequeñas, aplanadas, de color café; las semillas son productoras de compuestos fenólicos (antocianinas y taninos condensados). El objetivo de este trabajo es generar un sistema de cultivo de tejidos vía organogénesis indirecta en *Acacia Angustissima* para posteriormente hacer ensayos de transformación. Se desinfectaron 100 semillas de *Acacia Angustissima* en cuatro pasos; escarificado con ácido sulfúrico concentrado por 5 mín., lavado con solución de hipoclorito de sodio 2%(v/v) con 6 gotas de tween 20 durante 20 mín., etanol absoluto durante 15 mín y etanol al 70% (v/v); al finalizar cada lavado se debe enjuagar con agua destilada estéril. Las semillas fueron colocadas en medio MS suplementado con 2% de sacarosa y 0.8% de agar; en un fotoperiodo de 16 horas luz y 8 oscuridad. Plántulas de aproximadamente 20 días fueron empleadas como fuente de explante para la inducción del cultivo celular en medio MS suplementado con dos combinaciones de reguladores de crecimiento vegetal (RCVs), BAP (2.2 µM) + 2,4-D (7.78µM) y Kn (4.6µM) + 2,4-D (9µM) respectivamente. Se usaron 5 tipos de explante (nodo, epicotilo, hipocotilo, hoja y cotiledón), se colocaron 10 explantes por caja . Para la inducción de brotes se utilizo medio MS suplementado con tres combinaciones propuestas de RCVs BAP (8.87µM) + NAA (2.68µM), BAP (6.65µM) + Kn (6.96µM) y BAP (29.3µM) + Kn (21.6µM). Análisis posteriores incluyen la elongación de los brotes en medio MS suplementado con AG3; y el enraizamiento en medio MS suplementado con IBA. Para finalmente obtener plantas regeneradas ex vitro.

**Palabras clave:** *Acacia angustissima*, cultivo de tejidos, Organogénesis indirecta.

## **CALIDAD DEL FRUTO DE VARIETADES DE JITOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill) INJERTADO Y NO INJERTADO**

Angélica Cruz Romano<sup>§</sup>, Margarito Acevedo Flores, Omar Zamora Iturbide, Jedia Esperanza Valadéz Camacho, Hugo Castorena García, Roberto Bernal Muñoz

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala. Xocoyucan, Tlaxcala. <sup>§</sup>azul-live.29@hotmail.com

### **Resumen**

La cantidad y calidad del jitomate están relacionadas con las características genéticas de cada variedad. En este estudio las variedades DRK 2189, Malinche y El Cid fueron evaluadas sobre el portainjerto Multifort, de igual forma se utilizó como testigo la variedad El Cid no injertado. Se evaluó la proporción de frutas comerciales, clasificadas por su diámetro en extra largo (XL, 7.0-7.6 mm), largo (L, 5.9-7.1 mm), mediano (M, 5.1-6.0 mm) y corto (S, 3.8-5.2 mm). Frutos maduros de estadio 5 según la escala de colores del USDA, fueron cosechados cada ocho días por 11 semanas para la evaluación de los parámetros de calidad tales como pH, acidez titulable y grados Brix. Algunos de los resultados observados durante la evaluación muestran en El Cid injertado un retraso en la maduración y sin rendimiento significativos superiores respecto a El Cid sin injertar hasta el decimo segundo corte semanal. Las variedades El Cid no injertado supero en contenido de °Brix (hasta un 7%) a El Cid injertado. El DRK, El Cid y Malinche muestran contenidos similares en °Brix que oscilan entre (3.5-4.5). En cuanto a pH no se observaron diferencias significativas (3.9-4.3). Para la acidez titulable se observó que no hay diferencias significativas en las variedades de jitomate injertadas y no injertadas, El Cid injertado muestra valor 0.37; DRK 0.41 y Malinche 0.38 y para El Cid sin enjertar muestra un valor de 0.45.

**Palabras clave:** *Lycopersicon*, grados brix, acidez, pH, Multifort, Calidad.

## CARACTERIZACIÓN FISIOLÓGICA DEL GRANO DE SORGO DE BAJO CONTENIDO EN TANINOS Y SU USO EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA

Aurora Andrade Rodríguez<sup>§</sup>, Jorge Covarrubias Prieto, Juan G. Ramírez Pimentel,  
César Aguirre Mancilla, Juan C. Raya Pérez  
[§anroau2000@yahoo.com.mx](mailto:§anroau2000@yahoo.com.mx)

### Resumen

El sorgo es uno de los principales cultivos cuyo destino más importante es el consumo humano y animal. Para obtener el máximo de eficiencia alimentaria, los granos del sorgo deberán ser procesados (silaje de grano húmedo, molido, aplastado). Esta investigación se realizó con el fin de conocer la calidad y características fisiológicas de la semilla de sorgo, además del uso que se le da al grano en la industria alimenticia. Para este proceso se usaron 500g de sorgo de cada una de las variedades y 0.5g de óxido de calcio. Se añadió 700ml de agua y después se realizó el cocimiento por 90 minutos, se dejó reposar durante 24 horas. Se llevó a cabo la evaluación sensorial con atole y tortillas elaboradas a base de masa de sorgo con y sin taninos. Con la finalidad de contar con grano para pruebas y caracterizar el cultivo, se sembró semilla en el IT Roque. De primera impresión se notaban diferencias en cuanto a la cantidad de semillas germinadas en uno y otro material. Se decidió hacer una prueba de germinación. En la prueba de germinación estándar se aplicó un tratamiento a la semilla. Se agregaron 60g de polietilen-glicol en 200ml de agua, se colocaron 50 semillas en cajas Petri con 4 repeticiones cada una, se sometieron a remojo durante 24 horas y secado en la estufa a 27° C durante 24 horas. Se procedió a germinar las muestras en papel germinador, se elaboraron 2 muñecas por cada repetición de 25 semillas y se colocaron en la cámara de germinación a 27° C. El conteo se realizó a los siete días después de la germinación. Se mostró mayor aceptación para la tortilla de sorgo con taninos, en el caso del atole con taninos se obtuvo mayor aceptación. La prueba de germinación estándar muestra que la variedad sin taninos obtuvo un 67% de germinación, mientras que el porcentaje de semillas duras fue de 24. Para la variedad con taninos el porcentaje de germinación fue de 74, y para semillas duras fue de 22%. Es factible utilizar sorgo bajo en taninos, para elaborar productos alimenticios. En la prueba de germinación estándar se recomienda un pre enfriamiento para semillas duras, se concluye que la semilla analizada puede presentar problemas de latencia.

**Palabras clave:** Digestibilidad, taninos, nixtamalización, degustación.

## CARACTERIZACIÓN FISIOLÓGICA Y GENÉTICA DEL USO EFICIENTE DEL AGUA EN DOS VARIEDADES DE FRIJOL CONTRASTANTES

Jorge E. Ruiz Nieto<sup>1</sup>, Víctor Montero Tavera<sup>2§</sup>, Jorge Alberto Acosta Gallegos<sup>2</sup>, Elías Piedra Ibarra<sup>3</sup>, Cesar L. Aguirre Mancilla<sup>1</sup>, Juan G. Ramírez Pimentel<sup>1</sup>, Juan C. Raya Pérez<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. <sup>2</sup>INIFAP-CEBAJ. Celaya, México. <sup>3</sup>UNAM-FES. Iztacala, México, D.F. §[montero.victor@inifap.gob.mx](mailto:montero.victor@inifap.gob.mx)

### Resumen

Los recursos hídricos en el planeta son limitados, por lo cual es necesario generar variedades que hagan un uso eficiente del agua (UEA), principalmente en especies que se cultivan en condiciones de estrés hídrico y presentan altos requerimientos de éstos como el frijol. La variación del UEA se ha observado desde hace tiempo, sin embargo recientemente se ha comenzado a identificar su base. El objetivo del trabajo fue caracterizar el UEA como un mecanismo fisiológico diferencial de respuesta a la limitación hídrica, aislar e identificar los genes asociados a dicho fenómeno en una variedad modelo, evaluar los niveles de expresión entre los elementos genéticos aislados y los caracterizados en respuesta a estrés hídrico. Se aislaron fragmentos de genes en respuesta a la limitación de agua, resaltando la alta incidencia de genes del cloroplasto. Por otro lado éstos se expresaron diferencialmente asociándolos así con el UEA, mientras que genes caracterizados en su respuesta a estrés hídrico no lo hicieron. Las evidencias indican que aumentar UEA mediante un incremento en la asimilación de CO<sub>2</sub>, forma parte del mecanismo de respuesta ante la limitación del agua. Mantener una alta tasa de fotosíntesis en condiciones limitantes como un componente del UEA, resultó ser la respuesta fisiológica que permitió a una variedad tolerante al estrés hídrico mantener su desarrollo y producir semilla. Existe una base genética diferente a nivel de transcriptoma entre la respuesta al estrés y la limitación hídrica, por lo que es posible mejorar el UEA en el frijol.



## COMPONENTES DE RENDIMIENTO DE CINCO VARIEDADES DE CEBADA MALTERA (*Hordeum vulgare* L.) EN DOS METODOS DE SIEMBRA

Uriel I. Ramírez Novoa<sup>1</sup>, Nicolás Moran Vásquez<sup>1</sup>, Alejandro Rodríguez Guillen<sup>2</sup>, José A. Rangel Lucio<sup>1</sup>, Jorge Covarrubias Prieto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque, Celaya, Gto. <sup>2</sup> INIFAP-CEBAJ. Celaya, Gto. urisram@hotmail.com

### Resumen

A nivel mundial se siembran 47,593,800 ha de cebada, donde destacan Rusia, Ucrania y Australia. En México, el cultivo de cebada con riego (58,716 ha) se realiza casi en su totalidad en el ciclo Otoño-Invierno (O/I), pero El Bajío Guanajuatense y Queretano tienen la mayor área productora. El estándar internacional de calidad de la semilla de cebada maltera, obliga a la búsqueda de tecnologías de producción, que mantenga o incremente rendimientos unitarios y mejore la calidad física y fisiológica de la semilla. Con la finalidad de mostrar las ventajas del método de siembra en surcos en la producción de cebada maltera, se estudiaron dos factores: a) Arreglo de surcos en dos y tres hileras (2H y 3H) y; b) Variedades (Armida, Adabella, Esperanza, Esmeralda, Alina), en un experimento bajo un diseño de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones, condiciones de riego y ciclo O/I 2010-2011; la densidad de siembra fue de 120 kg ha<sup>-1</sup>, la fertilización química consistió en aplicar 180-60-00 y el riego se hizo en tres ocasiones (0-49-78 d). Se evaluó rendimiento de semilla (R), longitud de espiga (LE) y granos\*espiga (GE). Los resultados obtenidos indican que, LE (6.40) y GE (52.10), fueron estadísticamente significativos ante el método de siembra 2H; Entre variedades, Adabella obtuvo mayor LE (6.90) y el menor R (5.62), Armida la menor LE (6.02) pero el mayor R (8.40). Los métodos en 2H y 3H, provocaron un incremento significativo en LE, GE, y no en R. No siempre mayor LE provoca mayor R.

**Palabras clave:** Variedad, arreglo en hileras, espiga, incremento, calidad, granos.

## COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE HÍBRIDOS DE MAÍZ AMARILLO EN DIFERENTES FECHAS DE SIEMBRA

Miguel A. Avila Perches<sup>1§</sup>, J. Roberto A. Dorantes González<sup>1</sup>, A. Josué Gámez Vázquez<sup>1</sup>, Rocío E. Hernández Caldera<sup>1</sup>, Mirna Bobadilla Meléndez<sup>1</sup>, Juan Virgen Vargas<sup>1</sup>, F. Paúl Gámez Vázquez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INIFAP.CEBAJ. Celaya, Gto. <sup>2</sup>Fundación Guanajuato Produce, A. C. §[avila.miguel@inifap.gob.mx](mailto:avila.miguel@inifap.gob.mx)

\*Investigación apoyada por Fundación Guanajuato Produce, A. C.

### Resumen

En México, el maíz amarillo se utiliza en la elaboración de alimentos balanceados para nutrición animal, en la industria de extracción de almidón y en la fabricación de cereales y botanas, la producción nacional no satisface la demanda del país, por lo que se importan anualmente casi 10 millones de t de maíz amarillo, que proviene principalmente de Estados Unidos de Norteamérica, lo que ocasiona dependencia alimentaria y fuga de divisas aproximada de 2,200 millones de dólares, por lo que resulta importante generar y difundir tecnología que permita elevar el rendimiento y la rentabilidad de este cultivo, para que sea más atractivo para el agricultor. El estudio se efectuó con el objetivo de cuantificar el rendimiento y características agronómicas de 8 híbridos de maíz amarillo en comparación con 2 genotipos de grano blanco, utilizados como testigos, sembrados en diversas fechas de siembra en el Campo Experimental Bajío del INIFAP, ubicado en Celaya, Gto. Se detectó que DK 2020Y y Guepardo, en 2010 y 2011 respectivamente, presentaron el mayor rendimiento de grano (RG). Además, se observó que conforme se retrasa la fecha de siembra, hubo reducción del peso volumétrico y del RG. Asimismo, se determinó que existen híbridos de maíz amarillo que igualan o superan el RG y características agronómicas de los genotipos de grano blanco, utilizados como testigos.

**Palabras clave:** Rendimiento de grano, altura de planta, peso volumétrico.

## COMPORTAMIENTO DE LA SANDÍA INJERTADA EXPUESTA A SUELOS CON PROBLEMAS FITOSANITARIOS Y DENSIDADES DE POBLACIÓN

Juan C. Álvarez Hernández<sup>1§</sup>, Javier Z. Castellanos Ramos<sup>1</sup>, Francisco Camacho Ferre<sup>2</sup>, Cesar L. Aguirre Mancilla<sup>1</sup>, José A. Rangel Lucio<sup>1</sup>, María V. Huitrón Ramirez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Guanajuato. <sup>2</sup>Universidad de Almería, España. <sup>3</sup>Instituto Tecnológico de Colima. §jcalvarh@umich.mx

### Resumen

Al considerarse la técnica de injerto una alternativa eficaz, se le ha reconocido en el ámbito agrícola por su efecto no contaminante. En cucurbitáceas las enfermedades manejadas mediante la técnica son marchitez por *Fusarium* y nematodos. Los portainjertos en sandía influyen en el porte y vigor de la planta, por ello, es fundamental considerar la densidad como factor importante de competencia, pues repercute en la calidad y rendimiento. El objetivo planteado para el desarrollo de la Tesis Doctoral fue evaluar dos portainjertos para sandía, en dos densidades. El estudio se desarrolló en un primer año de dos, en un predio ubicado dentro del Valle de Apatzingán Michoacán con presencia de nematodos y *Fusarium*. Los portainjertos fueron *Citrullus lanatus* e híbrido de calabaza, como injerto sandía triploide `Crunchy Red`, y polinizador `Sangría`. Se conformaron seis tratamientos (dos portainjertos y testigo a dos densidades). Se registró el desarrollo fenológico, incidencia de daño con base a sintomatología de *Fusarium* y nematodo, e índice de agallamiento, características productivas y rendimiento. El análisis de datos dependió del tipo de estudio. Los resultados arrojaron que los portainjertos mostraron tolerancia en presencia de *Fusarium* y nematodos, ya que en la mayoría de las variables se superó al testigo, también, la mayor densidad (4,167 plantas/ha) obtuvo mayor rendimiento 3.07 y 3.76 kg/m<sup>2</sup> para los portainjertos de calabaza y *Citrullus* respectivamente, a diferencia de la baja densidad (2,083 pta/ha), y este a su vez duplicó al testigo.

**Palabras clave:** Portainjetos, *Fusarium*, nematodos, triploide.

## CONOCIMIENTO TRADICIONAL E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA EL MEJORAMIENTO DEL AGROECOSISTEMA DE CHILE POBLANO (*Capsicum annuum* L.) EN TLALANCALECA, PUEBLA

Mariana Díaz-Jarquín<sup>1§</sup>, Ernesto Castañeda-Hidalgo<sup>1</sup>, Jorman Rodríguez-Marchan<sup>1</sup>,  
Salvador Lozano-Trejo Salvador<sup>1</sup>, Gerson Marini-Mánica<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, Oaxaca. <sup>2</sup>INIA, Venezuela. <sup>§</sup>maya801031@hotmail.com

### Resumen

El chile es una hortaliza de gran importancia a nivel mundial. La importancia económica es por su amplia distribución y usos. En San Matías Tlalancaleca, Puebla, los productores sufrieron una pérdida paulatina de este agroecosistema, a partir de la pérdida de los recursos genéticos locales, las formas de manejo tradicional y las oportunidades de generar empleos e ingresos. Los esfuerzos encaminados a mejorar la producción de chile (*Capsicum annuum* L.) han originado nuevas variedades, más productivas, uniformes, resistentes a enfermedades y de mejor calidad; pero al mismo tiempo han conllevado a la desaparición de los tipos nativos, ocasionando la llamada erosión genética (Laborde, 1984). Este trabajo tiene como objetivo dar a conocer el proceso de sistematización de los conocimientos que poseen los productores locales sobre este agroecosistema con el fin de hacer una propuesta de mejora a partir de la innovación tecnológica participativa. El trabajo no sólo cuestiona la forma convencional de intervención externa en las comunidades y la concepción limitada de actividades propuestas por las instituciones gubernamentales; también propone un nuevo proceso de institucionalidad basada en las relaciones sociales locales, tolerancia, respeto, discusión y negociación, que transita del esquema convencional, hacia un modelo de desarrollo local con enfoque agroecológico para soportar desde el interior, las acciones de los grupos para ser auto-dependientes. El desarrollo de capacidades es una actividad común a todos los proyectos, lo que es diferente en este caso, es que se está desarrollando un proceso social controlado por los propios actores; centrado en el fortalecimiento de las capacidades para regir sus propios procesos.

**Palabras clave:** Proceso social, actores, manejo agroecológico, fitomejoramiento participativo.

## CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE FRIJOL CHINO EN ESPALDERA DE MAÍZ EN FUNCIÓN DEL FÓSFORO

Patricio Apáez Barrios<sup>§</sup>, J. Alberto S. Escalante Estrada, Ma. Teresa Rodríguez González, Maricela Apáez Barrios

Colegio de Postgraduados-Campus Montecillo. <sup>§</sup>apaez.patricio@colpos.mx.

### Resumen

El frijol chino (FCH) es consumido en vaina y grano; su contenido nutricional es similar al frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), sin embargo, presenta altos niveles de ácido fólico. El maíz como espaldera del FCH, incrementar la rentabilidad económica. En general, las leguminosas modifican la demanda de fósforo (P) al establecerlas en asociación. Actualmente, son escasos los estudios en este sistema de producción. El objetivo fue determinar la dosis de P que genere el mayor crecimiento y rendimiento. En Cocula, Gro., durante el temporal 2011 se sembró FCH en espaldera de maíz. Los tratamientos consistieron en la aplicación de 0, 75 y 150 kg P ha<sup>-1</sup>. El nivel inicial de P en el suelo fue de 19 ppm. En FCH se midieron las tasas de: crecimiento absoluto (TCA) asimilación neta (TAN), y crecimiento relativo (TCR), biomasa (BT), rendimiento de grano (RG) e índice de cosecha (IC), los cuales se analizaron con el paquete SAS. El P modificó la TCA, la aplicación de 150 kg P ha<sup>-1</sup> generó la mayor TCA, con incrementos respecto al testigo de 25 %. La TAN y TCR presentaron en promedio 0.05 g dm<sup>-2</sup> día<sup>-1</sup> y 0.08 g g<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>, respectivamente. El nivel más alto de P generó la mayor BT (477 g m<sup>-2</sup>) y RG (131 g m<sup>-2</sup>), seguido del suministro de 75 kg P ha<sup>-1</sup>; el testigo presentó la menor BT (389 g m<sup>-2</sup>) y RG (112 g m<sup>-2</sup>). El IC promedio fue de 29 %. La aplicación de 150 kg P ha<sup>-1</sup> presentó la mayor TCA, BT y RG.

**Palabras clave:** *Vigna unguiculata*, biomasa, índice de cosecha.

## EFECTO DE LA APLICACIÓN DE NPK AL CULTIVO DE ESTEVIA *Stevia rebaudiana* (Bertoni) EN YUCATÁN

Cesar May Lara<sup>1§</sup>, Rigoberto Cetina Lezama<sup>2</sup>, Antonio J. García Aranda<sup>3</sup> Pablo A. Ruiz Cruz<sup>4</sup> y María A. Sánchez Briceño<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INIFAP.CIRSE. Campo Experimental Mocochoá. Mocochoá, Yucatán. <sup>2</sup>INIFAP.CIRGOC. Campo Experimental Cotaxtla. Medellín de Bravo, Veracruz. <sup>3</sup>INIFAP, CIRSE. Campo Experimental Chetumal. Chetumal Quintana Roo. <sup>4</sup>INIFAP. CIRPAS. Tuxtla Chico, Chiapas. <sup>§</sup>may.cesar@inifap.gob.mx

### Resumen

La estevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) es una planta originaria de Paraguay, utilizada como edulcorante natural libre de calorías, su poder de dulzura supera al del azúcar en un 15, 30 y 300 veces en hoja seca, hoja molida y cristalizada respectivamente. Los principios activos de la estevia son dos glucósidos denominados esteviosido y rebaudiosido A, el primer compuesto le da el sabor amargo a la estevia y el segundo el sabor dulce. Actualmente el gran interés del cultivo es por el potencial como edulcorante cien por ciento natural, debido a los efectos secundarios de los edulcorantes sintéticos. Sin embargo, aunque el interés es muy alto, no hay información sobre los componentes tecnológicos específicos para el cultivo de estevia en México acordes a las características agro climatológicas de cada región, por lo que, es importante desarrollar estas tecnologías para la producción de estevia. Uno de los componentes tecnológicos de mayor importancia en el manejo del cultivo en referencia es el programa de nutrición química complementaria, debido a que en la mayoría de los casos los suelos donde se cultiva no cuentan con la reserva nutrimental necesaria para suministrar al cultivo la cantidad de nutrientes requerida para expresar su potencial genético. Debido a los anterior, en Yucatán se evaluaron 4 dosis de N (0-300-350-400 ppm), 4 dosis de P (0-3-4-5 meq.L<sup>-1</sup> de HPO<sub>4</sub>) y 4 de K (0-4-5-6 meq.L<sup>-1</sup> de K) en un suelo luvisol. Los resultados indican que para el caso de N hay diferencia estadística significativa en la variable altura ya que al fertilizar con 350 ppm se obtiene una altura de 47.85 cm el cual es superior en un 21.21% al tratamiento de mayor dosis de N (400 ppm), es decir, dosis por arriba de 350 ppm de N no incrementa la altura de la planta, sino al contrario la disminuye. Para el caso de P y K la aplicación por si sola de los elementos no causaron efecto alguno para altura, diámetro del tallo, N° de brotaciones y rendimiento. Al evaluar la interacción de NPK se observó una mayor respuesta en la producción de materia seca con el tratamiento 300 ppm de N, 5 meq.L<sup>-1</sup> de HPO<sub>4</sub> y 4 meq.L<sup>-1</sup> de K, el cual alcanzó un rendimiento medio de 68.08 g.Planta<sup>-1</sup> el cual superó al testigo en un 46.38% lo que equivale a un incremento en la producción de 31.58 g.Planta<sup>-1</sup>.

**Palabras claves:** Glucósidos, esteviosidos, edulcorante natural, materia seca.

## EFFECTO DE RIEGO NORMAL Y RESTRINGIDO EN GENOTIPOS DE TRIGO

María L. de la Cruz González<sup>1§</sup>, Ernesto Solís Moya<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. <sup>2</sup>INIFAP-CEBAJ, Celaya, Gto.  
<sup>§</sup>[marysayula@yahoo.es](mailto:marysayula@yahoo.es)

### Resumen

Las condiciones adversas generadas por la escasez de agua y la baja rentabilidad del trigo irrigado hace necesaria la formación de variedades eficientes en el uso del agua y alto potencial de rendimiento. En el ciclo OI 2011-12, en el INIFAP con sede en Celaya, Gto., se evaluó el efecto de los calendarios de cuatro (RN) y dos (RR) riegos sobre caracteres agronómicos y el rendimiento de genotipos de trigo. El diseño de tratamientos consistió en una combinación factorial en parcelas divididas, donde los calendarios de riego (CR) se asignaron a las parcelas grandes y las variedades a las chicas. Se midieron cinco etapas fenológicas (EF), altura y rendimiento (REND). El soporte estadístico comprendió ANOVA y prueba de medias. En la comparación de medias para CR, se observó que con RN se obtuvo la mayor producción de grano y mayor duración de las EF EMB, PLLG y MAD. En RN el mejor promedio lo presentó V19 con 6.7 t ha<sup>-1</sup>, en RR obtuvo el cuarto lugar. V6 obtuvo 6.6 y 5.9 t ha<sup>-1</sup> en RN y RR respectivamente, ocupando el segundo lugar en los dos CR. La variedad MAYA S2007 presentó el REND más bajo en RN (5236) y en RR ocupó el quinto lugar. La mayor eficiencia la obtuvo V6 que sólo redujo su REND en 714 kg ha<sup>-1</sup>, al disminuir de cuatro a dos riegos. La evaluación de genotipos en CR confirmó que es posible tener genotipos de alto rendimiento en RN y RR.

**Palabras clave:** riegos, genotipos, recurso genético.

## ESTABLECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE REMOLACHA FORRAJERA (*Beta vulgaris* L.) VARIEDAD BOLA ROJA EN SUELOS SALINOS DEL CBTa. No. 105

J. Encarnación García Portuguez

C.B.T.a. No. 105. La Estrella, Penjamo. Gto. [carneshon@hotmail.com](mailto:carneshon@hotmail.com).

### Resumen

La escasez de forraje para la alimentación animal regional y la presencia de suelos salinos improductivos, ha provocado la inquietud de buscar alternativas tecnológicas y científicas para producir forrajes y a la vez mejorar biológicamente a los suelos e incorporarlos a la agricultura y ganadería. El propósito de esta investigación fue evaluar el efecto del método de siembra sobre el establecimiento y producción de forraje verde y materia seca de follaje y raíz/ha, tamaño de la raíz y número de plantas establecidas de remolacha forrajera (*Beta vulgaris* L.) Variedad Bola Roja en suelos salinos del CBTa. No. 105. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos se caracterizaron como: T-0: Testigo. Siembra directa en surco y a chorrillo; T-1: Siembra en almacigo y trasplante a 10 cm entre plántulas; T-2: Siembra en almacigo y trasplante a 20 cm y T-3: Siembra en almacigo y trasplante a 30 cm. Los resultados demostraron que el T-0, tuvo el mejor establecimiento de plántulas (78.13%;  $P < 0.05$ ), comparado con T-1, T-2 y T-3 (24.83, 56.50 y 62.42%, respectivamente). No se encontró diferencia significativa entre tratamientos para contenidos de humedad, materia seca y proteína cruda del follaje y raíz, ni en largo y diámetro de raíz. La producción de forraje verde y de materia seca fue mayor para T-0 (43.64 y 6.03 t/ha;  $P < 0.05$ ), comparado con T-1 (12.29 y 1.69 t/ha), T-2 (17.60 y 2.43 t/ha) y T-3 (17.91 y 2.48 t/ha), respectivamente. El método de siembra tradicional en surco y a chorrillo tuvo el mejor establecimiento y producción de follaje y raíz.

**Palabras clave:** Remolacha, suelos salinos, materia seca, proteína cruda.



## **ESTUDIO FENOLÓGICO EN PSEUDOCEREALES: *Amaranthus hypochondriacus* y *Chenopodium berlandieri* subsp. *nuttalliae***

Juan M. García Andrade<sup>1§</sup>, Eulogio de la Cruz Torres<sup>1</sup>, Maricela Ibáñez Montiel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. <sup>2</sup>Tecnológico de Estudios Superiores de Huixquilucan. §[jmanuel.garcia@inin.gob.mx](mailto:jmanuel.garcia@inin.gob.mx).

### **Resumen**

Los pseudocereales son plantas de un gran valor nutritivo, sin embargo han sido poco investigados tanto a nivel morfológico como fenológico, por lo consiguiente se propuso estudiar los aspectos relacionados a las fases fenológicas de dos especies de pseudocereales: *Amaranthus hypochondriacus* raza Azteca y raza Mixteca; y *Chenopodium berlandieri* subsp. *nuttalliae* cv. Huauzontle y cv. Chía Roja, asociadas al ciclo biológico. El trabajo de investigación se realizó en el Invernadero del ININ, bajo un diseño experimental completamente aleatorio, la unidad experimental fue de 1 maceta con 3 repeticiones y 5 plantas por maceta, por lo que se obtuvieron datos de 15 plantas por genotipo. Se registraron en días las fases fenológicas: Emergencia, aparición de dos hojas verdaderas, cuatro hojas verdaderas, seis hojas verdaderas, y aparición de ramificación, siendo el Huauzontle el más precoz en estas fases con 6, 13, 24, 29 y 34 días respectivamente. Respecto a inicio de formación de panoja, panoja formada, inicio de floración y floración, la Chía Blanca fue la más precoz con 74, 81, 99 y 111 días en cada fase. En relación con la formación de grano, madurez fisiológica y cosecha se encontró que la Chía Roja es la menos tardía con 169, 177 y 186 días. Las variables morfológicas y agronómicas evaluadas fueron: Altura de la planta (A), diámetro de tallo (DT), número de ramas (NR), número de entrenudos (NE), longitud de panoja (LP), diámetro de panoja (DP), longitud de raíz (LR) y rendimiento (R).

**Palabras clave:** Pseudocereales, *Amaranthus*, *Chenopodium*.

## EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE HÍBRIDOS DE MAÍZ FORRAJERO

R.J. Olague<sup>§</sup>, J.A. Montemayor T., R.A. Aldaco N., M.A. Segura C., E. Frías E.

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Torreón, carretera Torreón-San Pedro km. 7.5, Torreón, Coah. México.  
<sup>§</sup>jolaguer24@hotmail.com

### Resumen

En la Comarca Lagunera, se siembran anualmente un promedio de 15,000 ha de maíz forrajero, el 90 % con híbridos comerciales de compañías multinacionales desarrollados para otras regiones; en los últimos 10 años se han evaluado más de 150 híbridos. El propósito del presente trabajo consistió en evaluar el comportamiento de diferentes híbridos bajo las condiciones de la Comarca Lagunera. Los tratamientos consistieron en los híbridos de maíz: Tigre/poncho, Tigre Y, Pantera, Impala, N83-N53, E189, Oso y DK2031. El diseño experimental utilizado fue un diseño de bloques al azar con arreglo en franjas con 3 repeticiones, los datos se analizaron utilizando el paquete estadístico SAS (1996). Las variables evaluadas fueron: Características agronómicas (días a floración, altura de planta, altura de mazorca, plantas estériles, acame de tallo y raíz, rendimiento de forraje verde y rendimiento de materia seca), componentes de calidad (porcentaje de Proteína Cruda, energía neta de lactancia, fibra ácido detergente, fibra neutro detergente y total de nutrientes digeribles). Los híbridos Tigre, Tigre Y y Pantera presentaron las mayores alturas de planta; con respecto al rendimiento de forraje verde y materia seca el híbrido Pantera resultó con los valores mayores. Los valores de días a floración indican que los híbridos Pantera, Oso y DK 2031 tienen un ciclo vegetativo intermedio, el resto de los materiales de ciclo precoz. Con respecto a la calidad todos los híbridos presentaron buenos resultados, con diferencias entre ellos en la FAD y la ENL, aunque sus valores se encuentran dentro del rango de buena calidad.

**Palabras clave:** Forraje, calidad nutricional, híbridos de maíz.

## EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE JITOMATE BOLA CON DIFERENTES SOLUCIONES NUTRITIVAS BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO

Martha E. Barajas Alcántar, Rosalía V. Ocampo Velázquez

Universidad de Guanajuato.

### Resumen

La demanda mundial de alimentos libres de agroquímicos, por parte de los consumidores, está creciendo en los últimos años. El objetivo del presente trabajo fue comparar la nutrición orgánica y química en un cultivo de jitomate bajo condiciones de invernadero. El estudio se llevó a cabo en un invernadero de 432 m<sup>2</sup>, ubicado en el Campus Amazcala, Facultad de Ingeniería, de la Universidad Autónoma de Querétaro, en un Diseño experimental con 15 tratamientos. En éste se evaluaron cinco fertilizantes orgánicos (abono hormiga, comercial, fermento de estiércol de vaca, lixiviado de lombriz y *bocashi*), en donde los primeros dos y el control (químico) se tuvieron con cuatro conductividades eléctricas, CE (2, 2.5, 3 y 4) y los otros tres sólo con una CE de 3. Los tratamientos se repitieron seis veces y el tamaño de muestra fue de seis plantas. Los frutos se cosecharon de manera semanal y pesaron de manera individual para obtener el rendimiento y número de frutos por planta y por tratamiento. (Por cuestiones de tiempo, sólo se evaluaron y analizaron resultados del primer racimo de plantas). Después de realizar los análisis estadísticos de peso de fruto, se obtuvo que las plantas de mayor rendimiento fueron aquellas tratadas con CE entre 3 y 4. No se observaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos de origen orgánico y químico. Al observar los resultados obtenidos, la conclusión fue que lo importante es la conductividad eléctrica que presentan los tratamientos, ya que los nutrientes tienen una mejor absorción en la planta cuando la conductividad está más cerca de 3 ó 4.

**Palabras clave:** Fertilización orgánica, conductividad eléctrica, rendimiento de jitomate, número de frutos de jitomate.

## EVALUACIÓN DE VARIETADES DE JITOMATE (*Lycopersicum esculentum* Mill) INJERTADAS SOBRE MULTIFORT

Margarito Acevedo Flores<sup>§</sup>, Angélica Cruz Romano, Omar Zamora Iturbide, Jedia Esperanza Valadéz Camacho, Roberto Bernal Muñoz, Juan José Castellón Gómez

Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala. Xociyucan. [§mar\\_garito\\_a.f@hotmail.com](mailto:mar_garito_a.f@hotmail.com)

### Resumen

En el estado de Tlaxcala se siembran alrededor de 60 ha de jitomate en invernadero presentado problemas fitopatológicos entre los cuales está la presencia de nemátodos que disminuyen de manera importante los rendimientos por lo que surge la necesidad de buscar opciones tecnológicas para su manejo. Con base en lo anterior, se realiza la evaluación de variedades injertadas sobre el patrón Multifort con el propósito determinar el mejor genotipo a partir del rendimiento y a su vez evaluar el comportamiento del patrón para el manejo de los nematodos y enfermedades asociadas; para ello se evalúan las variedades El Cid (testigo), DRK 2189 y Malinche bajo un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones. Los experimentos se establecieron en dos ambientes: Guadalupe Victoria, Nativitas (LOC 1) y San Antonio Atotonilco; Ixtacuixtla de Mariano Matamoros (LOC 2), del estado de Tlaxcala; estos invernaderos presentaron antecedentes de nemátodos del género *Meloidogyne*. los resultados se analizaron bajo la prueba de F y los promedios se compararon mediante la prueba de Tukey al 0.05 de probabilidad. En la LOC 1 se dieron solo 10 cortes debido a que el patrón Multifort mostro susceptibilidad a los nemátodos. Se obtuvieron rendimientos de 11.75 (kg/m<sup>2</sup>) para El Cid, 9.42 para DRK 2189 y 8.51 para Malinche. En la LOC 2 se han alcanzado rendimientos de 11.87 para El Cid, 10.21 para DRK 2189 y 9.75 para Malinche. En la LOC 2 El Cid supera significativamente a las variedades DRK 2189 y Malinche y en la LOC 1 solo a la variedad Malinche.

**Palabras clave:** Variedades, *Lycopersicum*, Multifort, nematodos.

## EVALUACIÓN DEL PORTAINJERTO COMO ALTERNATIVA EN EL MANEJO EN LA PRODUCCIÓN JITOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Jedidia E. Valadez Camacho<sup>1§</sup>, Angélica Cruz Romano<sup>1</sup>, Margarito Acevedo Flores<sup>1</sup>, Omar Zamora Iturbide<sup>1</sup>, Roberto Bernal Muñoz<sup>2</sup>, Juan José Castellón Gómez<sup>2</sup>

Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala. Xocoyuca. §jedidia\_1990@hotmail.com

### Resumen

El injerto es una práctica muy utilizada que nos brinda grandes beneficios; se utiliza en frutales y ahora su uso se ha extendido en hortalizas como en jitomate lo que permite el control de enfermedades del suelo como fusariosis y nemátodos. El objetivo del trabajo fue el evaluar el comportamiento del portainjerto como alternativa para los sistemas de producción en agricultura protegida, principalmente los en áreas que presentan problemas de nematodos y enfermedades asociadas a ellos. Se evaluó la variedad El Cid no injertado (T1) y El Cid injertado sobre el patrón Multifort (T2). El experimento se estableció en el municipio de Ixtacuixtla, Tlaxcala, en un invernadero de 500 m<sup>2</sup> y con presencia de *Nacobbus aberrans* en suelo; distribuido en parcelas apareadas con ocho repeticiones a una densidad de 2.5 tallos/m<sup>2</sup>. Las variables evaluadas fueron rendimiento semanal y total (kg/m<sup>2</sup>), y la dinámica de crecimiento para ápice, longitud de hoja y tallo. Los resultados muestran diferencias significativas conforme a la prueba de t al 0.05 de probabilidad para crecimiento apical, grosor del tallo y longitud de la hoja lo que demuestra que T2 presenta un mayor desarrollo vegetativo que T1. Con relación al rendimiento ajustado a igual número de plantas, no se encontraron diferencias significativas hasta el doceavo corte con 10.23 y 10.44 kg/m<sup>2</sup> para T1 y T2; sin embargo, T1 mostró un 42.4 % de plantas muertas por *Fusarium* sp. lo que refleja una pérdida de 4.33 kg/m<sup>2</sup>. El Cid Injertado no presentó susceptibilidad a la presencia de *Fusarium* lo que permite concluir que el uso del portainjerto Multifort es una alternativa para el manejo de los sistemas de producción con problemas de nematodos y enfermedades asociados a ellos.

**Palabras clave:** Injerto, El Cid, Multifot.

## FIBRA PARA PAPEL DE OCHO VARIEDADES DE *Pennisetum purpureum* BAJO FERTILIZACION Y EDADES DE CORTE

Salvador Paredes Rincón<sup>1§</sup>, Miguel E. Alvarado Limones<sup>1</sup>, Armando Domínguez Torres<sup>1</sup>, Jaime Perdomo Contreras<sup>1</sup>, Carlos Oscar Forstall Cortes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván (ITUG). Veracruz. <sup>2</sup>Centro Regional de Optimización y Desarrollo de Equipo (CRODE) de Orizaba. Veracruz. <sup>§</sup>[paredesrincon@yahoo.com.mx](mailto:paredesrincon@yahoo.com.mx)

### Resumen

Obtener celulosa de arboles para fabricar papel es insostenible. Una alternativa es el pasto *Pennisetum purpureum* que por su importancia se propuso determinar el potencial productivo de ocho variedades bajo cuatro dosis de fertilización (D1; testigo, D2 0.5 de la dosis recomendada D3; dosis recomendada, y D4 1.5 de la dosis recomendada) en tres edades de corte (EC1; 12 semanas, EC2; 15 semanas y EC3; 18 semanas). En el Instituto Tecnológico Úrsulo Galván, de febrero a diciembre de 2011 se establecieron parcelas de 12 x 4.5 m, bajo un diseño de bloques al azar con arreglo en parcelas divididas con tres repeticiones. Se fertilizó previo riego por inundación a los 15 y 30 días del rebrote. Se evaluaron 32 tratamientos derivados de 8 variedad x cuatro dosis de fertilización, midiendo el rendimiento de materia seca/ha ( $t MS ha^{-1}$ ), previamente se determinó el rendimiento de materia verde/ha (RMV/ha) y porcentaje de materia seca (%MS). Los tratamientos destacados hasta la EC3 fueron T26, T23, T15, y T16, con 34.9, 32.9, 32.4, y 23.2  $t MS ha^{-1}$ , respectivamente. Sobresalieron las variedades Caña Africana, Taiwán, Uruckwona y King Grass con la D4, en todas las EC. Se observó respuesta lineal en RMS/ha, pues a mayor dosis y edad del pasto, sus valores incrementaron. Las variedades antes descritas representan una buena alternativa para sustituir el uso de la madera y otros insumos para proveer de fibra a la industria papelera.

**Palabras clave:** Materia verde y seca, variedad de zacate, celulosa, industria papelera.

## FLUCTUACIÓN DE POBLACIÓN DE *Aceria mangiferae* Y SU RELACIÓN CON LA DEFORMACIÓN DEL MANGO

Martha E. López Estrada<sup>1§</sup>, Gabriel Otero Colina<sup>2</sup>, David H. Noriega Cantú<sup>3</sup>,  
Alejandro Michel Aceves<sup>4</sup>, Mayra I. Zuñiga Ocampo<sup>5</sup>

<sup>1</sup>SEP-Brigada de Educación para el Desarrollo Rural No. 90. Iguala, Gro. <sup>2</sup>Colpos. Montecillo, México.  
<sup>3</sup>INIFAP-CEIGUA. Iguala, Gro. <sup>4</sup>CSAEGRO Cocula, Gro. <sup>5</sup>UAGRO Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Iguala Gro. <sup>§</sup>[melopez@colpos.mx](mailto:melopez@colpos.mx)

### Resumen

Escoba de bruja (EB) o deformación del mango es una enfermedad que afecta directamente la producción, debido a los daños que causa en brotes vegetativos y de floración. La etiología de la enfermedad señala consistentemente a especies del género *Fusarium* como agente causal y al ácaro *Aceria mangiferae* como medio de transporte. Razón por la cual, el objetivo del estudio fue describir la fluctuación poblacional de *A. mangiferae* a lo largo del desarrollo de brotes florales y vegetativos enfermos y asintomáticos, a fin de generar información sobre la relación que existe entre el eriófido y la presencia de EB en diferentes etapas fenológicas y los movimientos de las colonias durante ese proceso. Para ello, en una huerta con alta incidencia de EB, se seleccionaron 10 árboles al azar, en cada uno se colectaron brotes vegetativos en cuatro etapas e inflorescencias en cinco etapas de desarrollo morfo-genético. Cada muestra se observó bajo el microscopio estereoscópico y se contaron el número de huevos y ácaros móviles. Los resultados muestran que en ambas etapas, las yemas latentes son el hábitat primordial y permanente de *Aceria mangiferae*. La emisión de nuevos brotes obligó a los eriófidos a dejar las yemas mismas que re-invadieron tan pronto termina el flujo de crecimiento. Además, la producción de deformaciones vegetativas favorece las poblaciones de ácaros. Y la asociación acaro-hongo está relacionada con la malformación del mango.

**Palabras clave:** Mango, escoba de bruja, *Fusarium*, ácaro.

## INFLUENCIA DE ELICITORES SOBRE EL RENDIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE COMPUESTOS NUTRACÉUTICOS EN TOMATE DE CASCARA (*Physalis ixocarpa*)

María de J. Mendoza Sánchez<sup>1§</sup>, Ana A. Feregrino Pérez<sup>2</sup>, Ramón G. Guevara González<sup>2</sup>, Magdalena Mendoza Sánchez<sup>3</sup>, Enrique Andrio Enríquez<sup>3</sup>, Luis P. Guevara Acevedo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato., <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro. <sup>3</sup>Instituto Tecnológico de Roque, Guanajuato. <sup>§</sup>coyotita\_mary@hotmail.com

### Resumen

El objetivo de la investigación fue inducir resistencia de la planta de tomate de cascara (*Physalis ixocarpa*) mediante la aplicación de elicitores, para ello se asperjaron 100 plantas de tomate de cáscara con ácido salicílico a concentraciones de 0.1, 6.7 y 10 mM, con quitosano a 10, 670 y 1000 µg/ml, y peróxido de hidrógeno a 6, 14 y 18 mM de concentración respectivamente, posteriormente se sometieron a temperaturas de -10°C y 13°C, intercaladamente en intervalos de 2 h por cada temperatura y por un periodo de 8 h. Posterior a ello se observó la mortalidad de plantas por efecto térmico de las bajas temperaturas y se tomaron muestras inmediatamente y a las 24 h posteriores para determinar la concentración de taninos y flavonoides mediante el método de cuantificación colorimétrica por espectrofotometría. De las tres concentraciones que se emplearon de cada elicitore, la mejor respuesta fue dada por ácido salicílico al incrementar las concentraciones de taninos y flavonoides para muestras de 0 y 24 h de haber sido sometidas al estrés térmico, mientras que el quitosano incremento la concentración de flavonoides en hojas de plantas muestreadas inmediatamente después de haber sido sometidas al tratamiento térmico.

**Palabras clave:** *Physalis ixocarpa*, elicitores, resistencia inducida, estrés térmico.



## LONGITUD Y PESO DE FRUTO EN DOS GENOTIPOS DE CHILE JALAPEÑO (*Capsicum annuum*) A DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZANTES EN INVERNADERO

Juan F. Guerrero Ramos<sup>1§</sup>, Esmeralda A. García Tierrablanca<sup>1</sup>, José R. A. Dorantes González<sup>2</sup>, Francisco Chablé Moreno<sup>1</sup>, Cesar L. Aguirre Mancilla<sup>1</sup>, J. Gabriel Ramírez Pimentel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. <sup>2</sup>INIFAP. CEBAJ. Celaya, Gto.  
pancho\_j\_f@hotmail.com.

### Resumen

En México una de la especies con mayor diversidad es el chile, un alto porcentaje del total de la producción de este cultivo se utiliza para exportación, en cuanto a un mejor manejo y utilización de los fertilizantes y el agua son una prioridad para el tiempo en el que vivimos. Para la mayoría de las especies hortícolas que se cultivan en nuestro país existe poca información sobre el manejo y desarrollo de un buen cultivo, Se determino el comportamiento de dos diferentes genotipos en el cultivo chile jalapeño. Se realizó el experimento con un diseño de bloques completos al azar en el invernadero del Instituto Tecnológico de Roque, donde se evaluaron diferentes dosis de fertilizantes, las variables que se tomaron en cuenta son peso de fruto (PF) y longitud de fruto (LF). Se obtuvieron diferencias altamente significativas y significativas en ambas variables, con un comportamiento diferente de los genotipos evaluados, también se concluyo que al menos uno de los genotipos reacciona de manera positiva en las diferentes dosis de fertilizantes que se evaluaron.

**Palabras clave:** Días después de trasplante, peso de fruto, longitud de fruto.

## MONITOREO NUTRIMENTAL EN VARIETADES DE JITOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.) BAJO CUBIERTA PLÁSTICA

Omar Zamora Iturbide<sup>§</sup>, Margarito Acevedo Flores, Angélica Cruz Romano, Jedia Esperanza Valadéz Camacho, Roberto Bernal Muñoz, Juan José Castellón Gómez

Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala. <sup>§</sup>[zamora.zamora@hotmail.com](mailto:zamora.zamora@hotmail.com)

### Resumen

Con la finalidad de incrementar la absorción nutrimental y acrecentar el rendimiento asociado a un óptimo crecimiento del cultivo, se opta por nuevas alternativas de producción como los injertos, que garanticen el incremento en rendimiento y vigor de la planta derivado de la mayor absorción nutrimental. En este sentido el trabajo tiene como objetivo el de analizar y asociar la dinámica nutrimental, de crecimiento y rendimiento para plantas injertadas y no injertadas bajo cubierta plástica. Los análisis se llevaron a cabo a partir de datos generados semanalmente tanto para ECP, rendimiento, crecimiento apical, grosor de tallo y longitud de la hoja; a partir de estas tres últimas variables, permitió generar los gráficos de control para supervisar y controlar el proceso de producción para variedades injertadas. Los resultados indican que los contenidos nutrimentales del ECP se asocian a respuestas en rendimiento entre la semana 4 y 5 del análisis lo que permite tomar decisiones para el manejo nutricional y agronómico del cultivo; por otra parte, los contenidos nutrimentales de NPK en ECP, asociado a los parámetros de crecimiento se reflejan inmediatamente en la semana subsecuente del análisis. Es importante considerar que no solo el contenido nutrimental es per se el elemento más determinante ya que las respuestas son de carácter multifactorial tales como temperaturas, intensidad luminosa, presencia de plagas, enfermedades y manejo del cultivo. Cabe mencionar que no hay diferencias significativas en rendimiento para plantas injertadas y no injertadas, pero las hay en los parámetros de crecimiento y nutrimentales.

**Palabras clave:** *Lycopersicon*, extracto celular de peciolo (ECP), gráficos de control, injerto.

## NIVELES DE PODA PARA INCREMENTAR EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRUTO DEL LIMÓN PERSA (*Citrus latifolia* Tanaka), EN JAREROS MPIO. ÚRSULO GALVÁN, VER.

Alfredo Díaz Criollo<sup>§</sup>, Ignacio Garay Peralta, Teodoro Montiel Olguin, Ramiro Sánchez Uranga, Daniel Utrera López, Juana F. Jiménez Callejas

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. Veracruz, Ver. [§alfredodiaz140@hotmail.com](mailto:alfredodiaz140@hotmail.com)

### Resumen

El limón Persa, (*Citrus latifolia* Tanaka), ha adquirido gran importancia económica durante los últimos 20 años en México. Con base en lo anterior se planteó el presente proyecto de investigación, a fin de evaluar la intensidad de poda más favorable en árboles jóvenes de limón Persa, bajo la hipótesis de que cuando menos uno de las podas presenta diferencias estadísticas en cuanto a producción de fruto con relación de los demás niveles evaluados. El trabajo de investigación se llevó a cabo en la huerta "LA LOMA" en Jareros Municipio de Úrsulo Galván, Ver. El diseño experimental es incluyó una distribución en bloques completos al azar, con cuatro tratamientos basados en niveles de podas haciendo un total de 28 unidades experimentales. Las variables de respuesta fueron: Intensidad de Floración, Desarrollo de Fruto y Rendimiento. Los resultados ( $F \alpha 0.05$ ) mostraron que existe una disminución notable del número de brotes vegetativos a medida que transcurren los tiempos de poda, siendo menor en el tratamiento 3 (despunte). La tendencia muestra una homogenización en la expresión de la variable a medida que se avanza en los periodos de medición (Tukey  $\alpha 0.05$ ). De la misma forma, en lo que respecta a los brotes florales, la poda al 20% mostró ser la mejor, seguida del despunte. La tendencia observada en esta variable nuevamente denota una disminución en el número promedio de brotes para todos los tratamientos en el último periodo de medición. En este mismo orden de ideas, el diámetro polar mostró un comportamiento más errático estadísticamente, destacándose el tratamiento 1 (20%), el cual mostró una clara tendencia creciente progresiva. Pese a ello, a pesar de que en el sexto periodo de medición se mostraron notables diferencias numéricas entre la poda al 20% con respecto a las demás, no se encontraron diferencias estadísticas.

**Palabras clave:** Productor, agroindustrial, árboles jóvenes, intensidad, diámetro.

## PARASITISMO EN LARVAS DEL GUSANO COGOLLERO *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH) (LEPIDÓPTERA: NOCTUIDAE) EN LA REGIÓN DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN

Margarita García Becerra<sup>1</sup>, Fernando Bahena Juárez<sup>2</sup>, María Martha Reyes Zavala<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológica Superior de Pátzcuaro. <sup>2</sup>INIFAP Campo Experimental de Uruapan.  
[gmagui.001@gmail.com](mailto:gmagui.001@gmail.com)

### Resumen

El gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) es una de las principales plagas del maíz con las que se enfrentan los productores del estado. El método de control más utilizado es mediante la aplicación de insecticidas química, lo que además de encarecer los costos del cultivo ha generado otros problemas colaterales como el desarrollo de resistencia, la contaminación ambiental. En la búsqueda de alternativas para el control de esta plaga se ha demostrado la existencia de insectos entomófagos que regulan en forma natural las poblaciones. Durante el ciclo agrícola primavera-verano del 2011 y 2012, se realizaron diez colectas en diferentes localidades de la región: San Pedro Pareo, Tzurumútaró, Sanabria, Erongarícuaro, Santa Cruz, Tzocurio, Tarerio, San Francisco Uricho, San Jerónimo y Ihuatzio. En cada colecta de campo se procuro una captura de por lo menos 100 ejemplares de diferentes instares, las larvas colectadas en campo fueron trasladadas al laboratorio del ITSPA, donde fueron alimentadas con hojas de maíz fresca para que continuaran con su desarrollo, o bien hasta la obtención de parasitoides; se colectaron un total de 1404 larvas de gusano cogollero en maíz, tomando como larvas útiles 1340 de las cuales 559 se pudo observar la presencia de parasitismo. Observándose la mayor presencia de parasitoides en la localidad de San Francisco Uricho 65.33, mientras que la localidad de Tzurumútaró fue el porcentaje mas bajo con un 22.82%. En las identificaciones de los parasitoides se registraron 3 familias siendo estas: (1) Braconidae: con las especies *Chelonus insularis*, *Chelonus sonorensis*, *Meteorus laphygmae* y *Cotesia sp*; (2) Ichneumonidae: *Campoletis sonorensis* y *Pristomerus spinator* y una especie de la familia (3) Tachinidae de la cual se desconoce la especie.

**Palabras clave.** Enemigos Naturales y *Spodoptera frugiperda*

## RENDIMIENTO DE GARBANZO (*Cicer arietinum* L.) EN FUNCIÓN DE LA DISTANCIA ENTRE HILERA

Maricela Apáez Barrios<sup>&</sup>, J. Alberto.S. Escalante Estrada, Ma. Teresa Rodríguez González, Patricio Apáez Barrios

Colegio de Postgraduados-Campus Montecillo. [apaez.maricela@colpos.mx](mailto:&apaez.maricela@colpos.mx).

### Resumen

El garbanzo es utilizado en la alimentación humana y como forraje, al ser fuente importante de proteína, minerales y fibra. Se cultiva generalmente a distancia entre hilera de 80 cm con rendimiento relativamente bajo ( $0.6 \text{ ton ha}^{-1}$ ). El incremento en densidad de población mediante reducción de distancia entre hilera puede aumentar la producción por unidad de superficie. Actualmente este tipo de estudios son escasos. El objetivo fue evaluar el efecto de la distancia entre hilera sobre la producción de biomasa total y grano en garbanzo bajo condiciones de humedad residual en Huitzuco, Gro. El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano. El material genético utilizado fue el criollo de la región. Los tratamientos consistieron en la siembra de garbanzo a distancia entre hileras de 40 y 80 cm. Se determinó biomasa total (BT), rendimiento de grano (RG) y número de vainas (NV). Los resultados se analizaron estadísticamente con el paquete SAS y la prueba de comparación de medias Tukey ( $\alpha=0.05$ ). La BT, RG y NV mostraron cambios significativos debido a la distancia entre hilera. Con la siembra a 40 cm se encontró la mayor BT ( $244 \text{ g m}^{-2}$ ), NV ( $262 \text{ m}^{-2}$ ) y RG ( $257 \text{ g m}^{-2}$ ) con incrementos de 73, 39 y 49 % respecto a la siembra a 80 cm. Los resultados indican que al aumentar la densidad de población, aumentan la BT, RG y NV por unidad de superficie. Estos resultados indican que mediante el manejo de la distancia entre hilera se puede lograr incrementos en el rendimiento.

**Palabras clave:** arreglos topológicos, biomasa total, número de vainas, rendimiento de grano.

## RENDIMIENTO DE GIRASOL CONFITERO EN DOS TIPOS DE SUELO

Yasmani Rafael Arenas Julio<sup>§</sup>, J. Alberto S. Escalante Estrada, Carlos A. Ortiz Solorio, Ma. Teresa Rodríguez González

Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Texcoco, México. <sup>§</sup>arenas.yasmani@colpos.mx

### Resumen

En México, existe una fuerte demanda de productos agrícolas, entre los que destacan, frijol y maíz, los cuales tienen doble propósito al ser consumido como verdura o grano. Un cultivo alternativo al que se le ha dado escasa importancia es el girasol (*Helianthus annuus* L.) se introdujo como un cultivo industrial por su alto contenido de aceite (40-60%). La variabilidad de los suelos está determinada por características como la textura, salinidad, alcalinidad, fertilidad, compactación superficial y sub-superficial y contaminación, que están relacionadas con la variabilidad en el crecimiento y rendimiento del girasol. El objetivo fue determinar el rendimiento del girasol en función al tipo del suelo. El estudio se realizó en dos sitios de Montecillo Estado de México (19° 29'N; 98° 54' O y 2250 msnm). Se utilizó un cultivar con fines de Confitería. A la cosecha se determinó biomasa total (BT) y rendimiento de grano (RG). Los tipos de suelo presentaron las siguientes características: sitio 1) textura franco arenoso, pH de 7.1 y CE de 0.49 dS m<sup>-1</sup>, sitio 2) textura franco arcilloso limoso, pH de 7.8, CE de 1.75 dS m<sup>-1</sup>. El RG y BT mostraron diferencias significativas con respecto al tipo de suelo. El sitio 1, el RG fue de 351 g m<sup>-2</sup> y BT de 2136 g m<sup>-2</sup>; el sitio 2, el RG fue de 288 g m<sup>-2</sup> y la BT de 1200 g m<sup>-2</sup> disminuyendo en un 18 y 44% en RG y BT, respectivamente, con respecto al sitio 1.

**Palabras clave:** Confitería, rendimiento, biomasa, tipo de suelo.

## RENDIMIENTO DE MELON EN MEZCLAS DE VERMICOMPOST:ARENA COMO SUSTRATO

Pablo Preciado Rangel<sup>§</sup>, Domingo J. Sánchez Hernández, Manuel Fortis Hernández, Miguel Á. Segura Castruita, Jorge Arnoldo Orozco Vidal

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Torreón. Coahuila. [§ppreciador@yahoo.com](mailto:ppreciador@yahoo.com)  
Proyecto financiado: DGEST 2012

### Resumen

Una de las principales limitantes que presenta el uso de sustratos orgánicos es la alta concentración de sales, por lo cual es necesario combinarlo con sustratos inertes para el mejoramiento del mismo. El objetivo del presente trabajo consistió en evaluar mezclas de vermicompost:arena sobre el rendimiento del cultivo de melón en invernadero, para lo cual se prepararon cuatro mezclas de estos materiales (15:85, 30:70, 45:55 y 60:40, v:v). Los resultados obtenidos confirman que el vermicompost posee características que permiten lograr una buena producción de melón, ya que afecto positivamente las variables evaluadas (peso de fruto, diámetro polar, ecuatorial, grosor de pulpa y sólidos solubles totales), relaciones altas de vermicompost: arena presentan una alta concentración de sales solubles en la solución que rodea las raíces, lo anterior se vio reflejado en la obtención de menores rendimientos ya que la alta concentración salina que rodeaba la rizósfera, inhiben la absorción de nutrientes y agua por las raíces del cultivo. En general los mayores valores en estos parámetros correspondieron a la mezcla vermicompost:arena de 45:55.

**Palabras clave** Abono orgánico; *Cucumis melo*; rendimiento.

## RENDIMIENTO Y SUS COMPONENTES DE MAÍZ EN FUNCIÓN DEL BIOFERTILIZANTE Y NITRÓGENO EN CLIMA CÁLIDO

Cid Aguilar Carpio<sup>1§</sup>, J. Alberto S. Escalante Estrada<sup>1</sup>, Ma. Teresa Rodríguez González<sup>1</sup>, Immer Aguilar Mariscal<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Montecillo, Texcoco, Edo. Méx. <sup>2</sup>Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca Mor. § [aguilar.cid@colpos.mx](mailto:aguilar.cid@colpos.mx).

### Resumen

El cultivo de maíz requiere altas dosis de fertilización nitrogenada para incrementar el rendimiento, pero el porcentaje de recuperación de nitrógeno por la planta es menor al 50 %. Por lo cual se recurre a estrategias para aumentar el rendimiento en maíz, mediante la siembra de cultivares mejorados, así como el uso de biofertilizante. El objetivo del estudio es determinar la biomasa total, índice de cosecha y componentes del rendimiento en el maíz criollo Vandeño, en función del biofertilizante y nitrógeno en clima cálido. El estudio se realizó en Iguala, Gro. Se realizó una siembra temprana, utilizando el maíz criollo (Vandeño), el cual se inoculó con biofertilizante (bio) (hongos y bacterias), además se aplicaron tres niveles de nitrógeno 0, 80 y 160 kg ha<sup>-1</sup>, utilizando urea como fuente de nitrógeno. Se evaluó la biomasa total (BT), índice de cosecha (IC), rendimiento (Rend), peso de 100 granos (P100G), número de granos (NG), número de hileras (NH) y número de granos por hilera (NGH). El análisis de varianza para BT, IC, Rend y sus componentes mostró cambios significativos debido a la interacción Bio \* N. La aplicación de Bio con 80 kg N ha<sup>-1</sup> incremento la producción de BT en 570 g m<sup>-2</sup> y 2 % en el IC. El Bio con 80 kg N ha<sup>-1</sup> incrementó el Rend en 164 g m<sup>-2</sup>, el NH en 2, el NGH en 1 y el NG en 46.

**Palabras clave:** Fertilización, bacteria, hongo.



## RESPUESTA DEL RENDIMIENTO DE MAÍZ A LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN CELAYA, GUANAJUATO

Juan F. Buenrostro Rodríguez<sup>1§</sup>, Roberto Paredes Melesio<sup>2</sup>, Jorge Covarrubias Prieto<sup>1</sup>, Andrés Mandujano Bueno<sup>2</sup>, Daniel Guzmán Aguirre<sup>3</sup>, Luis O. Torres Dorantes<sup>3</sup>, Gabriela Jaralillo Landin<sup>2</sup>, María P. Alamilla Gómez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque, Celaya, Gto. <sup>2</sup>INIFAP-CEBAJ, Celaya, Gto. <sup>3</sup>Yara International ASA.  
[§pancho.buenrostro@gmail.com](mailto:pancho.buenrostro@gmail.com)

### Resumen

La fertilización ocupa entre 30 y 40% del costo total de la producción de granos básicos, y la nutrición es de vital importancia para alcanzar un buen rendimiento y mantener la sustentabilidad económica de los productores de maíz de la región. La presente investigación tiene como objetivo determinar la respuesta del rendimiento de maíz a la dosis nitrogenada en el municipio de Celaya, Gto. Se establecieron dos ensayos en el Campo Experimental de El Bajío (CEBAJ), ubicado en Celaya, Gto. Cada ensayo se sembró en dos fechas de siembra: 30 de abril y 28 de junio del 2011, Material genético: híbrido Jabalí. Se evaluaron seis dosis de nitrógeno: 0, 45, 90, 135, 180, 240 y 300 unidades de nitrógeno (UN) por hectárea; diseño: bloques completos al azar con tres repeticiones. Las aplicaciones de fertilizante fueron en siembra y en etapa fenológica de V7. Se evaluó número de plantas, mazorcas, plantas jorras y rendimiento. Se hizo análisis de varianza combinado y contrastes ortogonales. Se observaron diferencias altamente significativas en todas las variables en los dos sitios evaluados, y entre las dosis. Se observó una respuesta lineal del rendimiento a la dosis nitrogenada; la dosis de 300 UN fue la de mayor de rendimiento, y mediante la prueba de contrastes fue significativamente superior a la dosis de 240 UN; esto indica que el aporte del nitrógeno en las condiciones evaluadas es vital para alcanzar altos rendimientos.

**Palabras clave:** Fertilización, nitrógeno, rendimiento.

## SUSTRATOS ORGÁNICOS TRATADOS EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.) BAJO SISTEMA PROTEGIDO

Manuel Fortis Hernández<sup>§</sup>, Carlos Sánchez Tapia, Pablo Preciado Rangel, Enrique Salazar Sosa, Miguel Á. Segura Castruita, Jorge A. Orozco Vidal, José A. Chavarría Galicia

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Torreón . Coahuila. Proyecto Financiado por DGEST 2011.  
<sup>§</sup>fortismanuel@hotmail.com

### Resumen

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la producción de pepino en sustratos orgánicos tratados. El trabajo se llevo a cabo en el año 2011 en un Invernadero del Instituto Tecnológico de Torreón (ITT), ubicado en la Comarca Lagunera. Se evaluaron seis tratamientos con ocho repeticiones en un diseño experimental de Bloques Completamente al Azar. Las unidades experimentales fueron 48 macetas de polietileno de 10 kg de peso. Los sustratos fueron evaluados en los siguientes tratamientos: T1= Arena+ Estiércol Bovino Solarizado (EBS) (80:20; v:v); T2 = Arena+ Vermicompost (80:20; v:v), T3 = Arena+ EBS + Estiércol Caprino Solarizado (ECS) (80:10:10; v:v), T4= Arena+ EBS + Vermicompost (80:10:10; v:v), T5 = Arena+ EBS + Vermicompost+ ECS (80:5:10:5; v:v) y T6 = Arena (100%) + FQ (100-90-60). Las variables evaluadas fueron: altura de planta, diámetro de tallo, rendimiento y calidad del fruto, grados °BRIX; y las variables en suelo fueron: materia orgánica (MO), Humedad (%), Temperatura (°C), potencial de hidrógeno (pH), Conductividad Eléctrica (CE), Nitratos (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) y Amonio (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>). Los resultados mostraron diferencias significativas (P≤0.05) para pH, CE, rendimiento, tamaño y °BRIX. El mayor rendimiento alcanzado fue con fertilización inorgánica con un rendimiento de 191.70 kg<sup>-1</sup> m<sup>2</sup>; sin embargo, el tratamiento de vermicompost obtuvo 167.20 kg<sup>-1</sup> m<sup>2</sup>. Los resultados muestran que los sustratos orgánicos derivados de estiércol tratado son una alternativa atractiva para sustituir la fertilización inorgánica; ya que se producen rendimientos aceptables en el cultivo de pepino; sin embargo, es necesario controlar el pH y CE del sustrato.

**Palabras clave:** *Cucumis sativus* L., agricultura orgánica, estiércol, solarización, vermicompost.

## CURVAS DE ABSORCIÓN DE NUTRIMENTOS EN MELÓN EN ÁREAS POTENCIALES DE LA COMARCA LAGUNERA

Natanhael Flores González<sup>§</sup>, Andrés Flores Reza, Adrián Fabela Zacarías, Damián Aguilera Tapia, Carlos A. Flores Márquez, Leticia Alfaro Hernández

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Torreón. Coahuila. <sup>§</sup>floresgn@hotmail.com

### Resumen

Los objetivos fueron: 1. Evaluar la recomendación de fertilización basada en el análisis de suelo y de tejido para el melón, fraccionando la aplicación en seis fases fenológicas importantes y; 2. Determinar demanda, contenido y extracción nutrimental en la planta de melón en cinco diferentes etapas fenológicas importantes, con adiciones de azufre al suelo y foliar. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos 5 y 2 resultaron ser los mejores en cuanto a rendimiento y calidad, siendo la influencia netamente del híbrido y la dosis de azufre aplicada, la cual resultó significativa. En longitud de guía, vigor y capacidad para producir el fruto, el tratamiento 2 ( $61.605 \text{ t ha}^{-1}$ ) y 5 presentaron los valores más altos, con una lamina de riego de 80 cm. En contenido de azúcares ( $13^\circ \text{Brix}$ ) los valores fueron iguales para estos dos tratamientos. En el análisis del contenido de nutrimentos en el tejido vegetal se obtuvieron concentraciones bajas para el N, para P de suficiente a bajo conforme las fechas de muestreo avanzaron, para K los valores encontrados fueron de suficiente a alto, incrementándose del primer al segundo muestreo, el Ca fue alto, para Mg se obtuvieron valores de suficiente a alto, el Fe mostró valores entre suficiente a alto, el Cu fue alto en su concentración, el Zn resultó de bajo a óptimo al igual que el Mn, influyendo la etapa de muestreo de acuerdo a niveles reportados. La planta obtuvo una extracción de 125-65-185 (N- $\text{P}_2\text{O}_5$  y  $\text{K}_2\text{O}$  en  $\text{kg ha}^{-1}$ , respectivamente) para un rendimiento medio de  $61.605 \text{ t ha}^{-1}$  del híbrido Cruiser.

**Palabras clave:** Extracción nutrimental, tejido vegetal, concentración baja, óptima y baja.

## DESARROLLO Y CALIBRACIÓN DE UN NUEVO MODELO DE VENTILACIÓN NATURAL PARA UN INVERNADERO MONO-CAPILLA

Federico Villarreal Guerrero<sup>1§</sup>, Murat Kacira<sup>2</sup>, Jorge Flores Velázquez<sup>1</sup>, Pablo Delgado Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de San Luis Potosí, S.L.P. <sup>2</sup>University of Arizona. Tucson, Arizona.  
<sup>§</sup>[federico.villarreal@uaslp.mx](mailto:federico.villarreal@uaslp.mx)

### Resumen

La ventilación natural (VN) es el método más usado para mantener un clima adecuado en invernaderos. Es un sistema con costos de instalación y mantenimiento bajos. Sin embargo, un control robusto sobre la tasa de ventilación es complicado porque las condiciones climáticas del exterior ejercen un efecto continuo y dinámico sobre la VN. Los modelos matemáticos pueden servir para analizar el comportamiento de la VN y utilizarse como herramienta para controlarla. Varios modelos de VN desarrollados para invernaderos incluyen la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior para simular el efecto “chimenea”, y la rapidez del viento exterior para incluir el efecto de este sobre la ventilación. Dado que la ventilación por efecto chimenea es promovida directamente por gradientes de densidades (no de temperaturas), un modelo basado en diferencia de densidades y en la velocidad del viento, se propuso en este estudio. Las tasas de ventilación de un invernadero mono-capilla fueron calculadas mediante balance de energía. Datos experimentales del invernadero con tasas de ventilación conocidas, producidas con ventilación mecánica, fueron utilizados para ajustar los resultados de la ecuación de balance de energía ( $R^2=0.89$ ). Los coeficientes de determinación entre las tasas de VN calculadas por balance de energía y las estimadas por el modelo fueron  $R^2=0.70$  y  $R^2=0.68$ , para los análisis de calibración y validación, respectivamente. El modelo propuesto arrojó predicciones de mayor precisión al ser comparado con un modelo basado en gradientes de temperaturas y velocidad del viento, especialmente a velocidades menores a  $2.0 \text{ m s}^{-1}$ .

**Palabras clave:** Balance de energía, calibración, efecto chimenea, radiación neta, control del clima.

## PRODUCCION DE TOMATE CON DIFERENTES FRECUENCIAS DE RIEGO Y SUSTRATOS EN INVERNADERO CON MALLA SOMBRA Y FERTIRRIGACIÓN

Davino Pérez Mendoza<sup>1§</sup>, Guillermo García Legaspi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. <sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Torreón Coah.  
<sup>§</sup>perez.m.d@hotmail.com

### Resumen

La producción de tomate bajo agricultura protegida ha ido en aumento por lo que se debe darle una mayor importancia al uso eficiente de una manera racional por lo que se piensa y se busca la manera de ahorrar este recurso mediante una buena distribución de los riegos y aunado a la utilización de sustratos como medios de cultivo los cuales dan un mayor y mejor manejo del agua de acuerdo a sus características ideales de retención de humedad. De acuerdo al uso irracional y de ahí la importancia de conservar y manejar el recurso agua e incrementar los rendimientos del producto, se realizó esta investigación con el objetivo de encontrar la mejor frecuencia de riegos y el mejor sustrato para el desarrollo del cultivo esto sin demeritar la calidad del fruto. El trabajo se realizo en el invernadero del Instituto Tecnológico de Torreón, durante el ciclo primavera verano 2009. El experimento se realizo bajo un diseño completamente al azar con un arreglo factorial de 3 x 3 con 4 repeticiones, el factor A fueron las frecuencias de riego, los cuales se aplicaron 4 riegos correspondientes a la frecuencia 1 con intervalos de 3 horas durante el día, el tratamiento 2 correspondiente a la frecuencia 2 se aplicaron 3 riegos cada 4 horas y el tratamiento 3, frecuencia 3 se aplicaron riegos 2 riegos cada 5 horas, y el factor B fueron los sustratos, el tratamiento 1 fue arena en un 100%, el tratamiento 2 fue la mezcla de arena mas perlita en una proporción de 50 % cada una, y el tratamiento 3 para este factor fue la mezcla de arena mas peat moss den una proporción de 50 - 50% de cada material. Durante el desarrollo del cultivo se aplicó una sola fertilización a todos los tratamientos únicamente se fue modificando las cantidades de acuerdo a la etapa fenológica del cultivo, las variables que se midieron fueron en base a calidad tales como diámetro polar, diámetro ecuatorial del fruto, así como °Brix y rendimiento en kg/planta, kg/ m<sup>2</sup> y t/ha. Para la variable de rendimiento el tratamiento 1 con 4 riegos cada 3 horas se obtuvo el mayor rendimiento, para las variables de calidad en cuanto a diámetro polar y ecuatorial no hubo diferencia significativa ni en las frecuencias de riego como en la utilización de los sustratos.

**Palabras clave:** Frecuencia, riego, sustratos, rendimiento, calidad, uso eficiente del agua.

## COMPARATIVO DEL CONTENIDO DE PECTINA EN LIMÓN PERSA, NARANJA VALENCIA Y TORONJA VAR. DOBLE ROJA

Ramiro Rosas Hernández<sup>2</sup>, Gerardo Serrano Valencia<sup>1</sup>, Benito López Mendoza<sup>2</sup>,  
Juan Ignacio Barrera López<sup>2</sup>, Lázaro Gabriel Trujillo Juárez<sup>2§</sup>, José Luis Cordero  
Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. Veracruz. <sup>2</sup>Instituto Tecnológico Campus Tlapacoyan. Ver.  
<sup>§</sup>ibqgabrieltrujillo@gmail.com

### Resumen

Las pectinas se obtienen de materiales vegetales, entre los cuales se encuentran las frutas cítricas. En la actualidad son ingredientes muy importantes en la industria de los alimentos, también se emplean en otras industrias: industria farmacéutica e industria de los plásticos. El albedo, es la parte blanca que se encuentra entre la cáscara y la pulpa, se considera desecho en la industrialización de los cítricos, por lo que es confinado a basureros al cielo abierto siendo un foco potencial de contaminación. Esta investigación tiene como objetivo principal determinar el contenido pectina utilizando el albedo de las tres especies de cítricos con potencial agroindustrial a nivel planta piloto, como alternativa para darle uso a ese desecho promoviendo la sustentabilidad de los procesos tradicionales. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, a las muestras se les extrajo el albedo llevándose a cabo una inactivación enzimática con agua en ebullición y dos lavados con HCl al 37%. Se precipitó con etanol comercial y se filtró, posteriormente se secó a 60 °C durante 4 horas en un secador de túnel, el tamaño se homogenizó en un molino de bolas y se tamizó. Se pesó el albedo antes de la extracción, así como la pectina obtenida después del tamizado. La fruta que mostró mayor rendimiento de pectina extraída, fue la naranja, lo que comprueba la relación agua-cantidad de pectina. al ser la fruta que mayor humedad presenta, mientras que la fruta que mostro mayor cantidad de pectina extraída, fue la toronja, lo que comprueba la relación peso de albedo-cantidad de pectina, al ser la fruta que mayor cantidad de albedo presenta. Dos variables a considerar en el contenido de pectina son: La cantidad de agua y de albedo presentes en el fruto, las cuales influyen directamente en el rendimiento y contenido de pectina.

**Palabras clave:** Pectina, cítricos, albedo, humedad.

## PRACTICAS DE LABRANZA Y ROTACION DE CULTIVOS PARA LA AGRICULTURA SUSTENTABLE

Raúl R. Robles Lacayo<sup>1§</sup>, Oscar A. Grajeda Cabrera<sup>2</sup>, Abril M. Montesinos Bernal<sup>1</sup>, Enrique Andrio Enriquez<sup>1</sup>, Luis P. Guevara Acevedo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque, Celaya, Gto. <sup>2</sup>INIFAP-CEBAJ. Celaya, Gto.  
<sup>§</sup>rarobles@itroque.edu.mx

### Resumen

Se realizó un estudio cuyo objetivo fue mejorar la productividad y sostenibilidad en sistemas agrícolas a través de un mejor entendimiento de los principios y prácticas de agricultura de conservación. El experimento fue de largo plazo con una duración de tres años, incluyendo los ciclos otoño-invierno (O-I) y primavera-verano (P-V) de los años 2006, 2007 y 2008. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, se evaluaron: i) tipos de labranza: labranza de conservación (LC) y labranza tradicional (LT); y ii) rotación de cultivos: maíz-trigo (M.T) y frijol-trigo (F.T). En cada ciclo se determinó la producción de materia seca y características fisicoquímicas del suelo, como lo es: dureza, capacidad de campo, contenido de materia orgánica (MO), capacidad de intercambio catiónico, pH, Carbono (C), Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K), Azufre (S), Calcio (Ca), Sodio (Na). Los resultados mostraron que en el primer ciclo del experimento los rendimientos son menores en la LC que en la LT; sin embargo, en ciclos posteriores se igualaron. La rotación cereal-cereal (que actualmente se está difundiendo en la región) produjo menor rendimiento que la rotación cereal-leguminosa. La dureza del suelo se incrementó con el tiempo, sobre todo en los tratamientos con LC. En el tratamiento LT y rotación cereal-cereal, se observaron cambios en las características fisicoquímicas del suelo, disminución de la MO, el C y contenido de nutrimentos. En contraste, con la LC se incrementó la MO y el C, por lo que propone que el uso de la labranza de conservación, y la rotación cereal-leguminosa como una solución para la propiciar la sostenibilidad de la agricultura en el Bajío Guanajuatense. Finalmente, esta investigación pone de manifiesto las ventajas y desventajas de los diferentes sistemas de producción analizados; se encontraron beneficios considerables en rendimiento y fertilidad del suelo cuando se empleó la LC y la rotación cereal-leguminosa, sin embargo es necesario continuar en esta línea de investigación con cultivos que representen una alternativa económicamente rentable para los agricultores y que estén en posibilidad de adaptar las tecnologías generadas.

**Palabras claves:** Labranza de conservación, fertilidad, rendimiento.

## CARACTERIZACIÓN DE LA CALIDAD CERVECERA DE LA CEBADA (*Hordeum vulgare* L.) Var. ESMERALDA EN DIEZ MUNICIPIOS DEL ESTADO DE HIDALGO

Diego Moreno Gomez<sup>1</sup>, Irma Morales Rodríguez<sup>1§</sup>, Lucila Del Carmen Hernández Cortes<sup>1</sup>, René Gómez Mercado<sup>2</sup>, Violeta De La Huerta Contreras<sup>3</sup> y Rodolfo GómezRamírez<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma de Hidalgo. <sup>2</sup>INIFAP-Hidalgo. <sup>3</sup>Dirección General de Sanidad Vegetal. §irma.morales31@yahoo.com

### RESUMEN

La industria cervecera en México ocupa un lugar sobresaliente en el Producto Interno Bruto (PIB) y en el gusto del resto del mundo. En nuestro país, para determinar la calidad de la cebada solo están normadas las características del grano. En Europa se emplea un parámetro denominado Índice Q el cual comprende cinco propiedades fisicoquímicas de la malta, mosto y cerveza, midiendo así la capacidad cervecera de este cereal. Por nuestra parte, el estado de Hidalgo es una de las principales entidades productoras de cebada maltera ocupando el primer lugar a nivel nacional, por lo que el objetivo de esta investigación es detonar la caracterización de diez de los 27 municipios productores de la región este-sur del estado, según su índice de especialización, evaluando seis características del grano especificadas en la norma NOM-FF-043-2003, así como también el Índice Q y su relación con las propiedades de este cereal en campo. Los datos se analizaron con el Modelo Lineal Generalizado (GLM) encontrando que a una confiabilidad del 95% existen diferencias significativas entre municipios para las seis variables evaluadas: (pureza, germinación, peso volumétrico, humedad del grano, proteína del grano e índice Q), también se aplicó el MANOVA (Análisis de Varianza Multivariado) reafirmando la diferencia de cada variable entre los municipios, además de determinar la correlación parcial existente entre las variables bajo el efecto del municipio, observando que la correlación positiva significativa está entre el índice Q y el peso volumétrico con un valor de 45%. Finalmente, para saber la homogeneidad de la producción de la cebada en el grano para la industria cervecera se hizo aplicando la prueba de Medias de Tukey encontrando diferencias en la calidad de la cebada entre los municipios y ésta no está determinada por la región productora.

**Palabras clave:** Almoloya, Apan, cerveza, Índice Q, malta, MANOVA, Singuilucan.



## CARACTERIZACIÓN DEL AGROECOSISTEMA DE MILPA EN LA SIERRA DE ETLA, OAXACA

Oscar Clemente Herrera<sup>1§</sup>, Ernesto Castañeda Hidalgo<sup>1</sup>, Flavio Aragón Cuevas<sup>2</sup>, Salvador Lozano Trejo<sup>2</sup>, Gerardo Rodríguez Ortiz<sup>1</sup>, Gisela J. Flores Leyva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. <sup>2</sup>Campo Experimental Valles Centrales de Oaxaca. INIFAP. <sup>3</sup>Investigadora independiente. [§cleho691212@hotmail.com](mailto:§cleho691212@hotmail.com)

### Resumen

La presente investigación se realizó en el municipio de Santa María Peñoles, Etlá, Oaxaca. Se ubica en las coordenadas 93° 52' al 98° 32' longitud O y 15° 39' y 18° 39' latitud N, a una altura promedio de 1,755 msnm. Este municipio presenta climas del tipo (C); subtipos (Cf) y la mayoría del territorio presenta (Cw) con lluvias en verano, la temperatura media anual es de 18°C, los meses más fríos son diciembre y enero con temperaturas que llegan a -3 °C. El municipio está catalogado como de alta y muy alta marginación, con un Índice de Desarrollo Humano (IDH) de 0.532 y 90 % de la población depende de las actividades del campo. Los cultivos son de temporal, en su mayoría, en menor escala se usa el riego y se aprovechan los recursos del bosque para extraer madera, elaboración de leña y carbón. El agroecosistema de milpa es el principal y más diverso sistema y base alimenticia de los peñolenses, pero a pesar de disponer de alta riqueza genética, en el municipio de Santa María Peñoles, incluso en el estado de Oaxaca, existe un alto déficit de maíz y frijol, por lo que en este trabajo se propone sistematizar una estrategia en la milpa, con base en el fitomejoramiento participativo. A través de valorar, rescatar y mejorar las semillas nativas o criollas del agroecosistema, principalmente maíz, frijol, calabaza y demás especies que lo componen, en busca de la seguridad alimentaria de familias actuales y posteriores generaciones dependientes del agroecosistema de milpa. La investigación se fundamentó en el enfoque de la Investigación Acción-Participativa (I-AP). Para el diagnóstico del agroecosistema se utilizó el proceso metodológico del Diagnóstico Rural Participativo (DRP), complementado con un cuestionario, talleres de planeación participativa y transectos agroecológicos.

**Palabras clave:** Milpa, agroecosistema, participativo, nativas, diversidad, participativo.

## CERTIFICACIÓN ORGÁNICA PARTICIPATIVA EN LA SIERRA JUÁREZ DE OAXACA, MÉXICO

Ernesto Castañeda Hidalgo<sup>§</sup>, Guadalupe J. Cruz Clemente, Salvador LozanoTrejo,  
Judith RuízLuna, María I. Pérez León

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. <sup>§</sup>casta\_h50@hotmail.com.

### Resumen

La demanda de productos orgánicos creció dramáticamente por la creciente conciencia del cuidado de la salud, protección del ambiente y de los agroecosistemas. En México se inició en regiones indígenas y áreas de agricultura tradicional de Chiapas y Oaxaca. En la Sierra Juárez, el ITVO junto con organizaciones locales han promovido la agricultura orgánica mediante acompañamiento técnico, gestión de proyectos, capacitación y organización de grupos para la producción orgánica para autoconsumo y posteriormente la constitución del mercado orgánico *Yuu Vaan* de Ixtlán de Juárez. El proceso metodológico fue el de la Certificación Orgánica Participativa propuesto por la UACH y operado por la Red Mexicana de Tianguis y Mercados Orgánicos, el cual propone diferentes categorías de certificación basada en los Lineamientos Técnicos para la Operación Agropecuaria Orgánica 2009. Para ello, se constituyó el comité de local de certificación, se capacitó para el cumplimiento de sus funciones centrado en la normativa para la producción orgánica, los instrumentos para la certificación, las etapas de la certificación y la implementación del mercado orgánico. Así mismo, se capacitó a productores locales en el manejo de la producción orgánica y en el proceso de certificación mediante el diseño de tres documentos básicos: solicitud de certificación, reporte de visitas de acompañamiento y dictamen. En la primera fase se recibieron 28 solicitudes de 12 comunidades. Se detectó que la producción orgánica es reducida y está dirigida a básicos, frutales, hortalizas y café, de los que se obtienen 80 productos comercializados en el mercado orgánico cada 15 días.

**Palabras clave:** capacitación, agroecosistemas, mercado orgánico.

## DIAGNÓSTICO NUTRIMENTAL DEL CULTIVO DE MANGO (*Mangifera indica* L.) EN LA ZONA DE TAPANATEPEC-CHAHUITES, OAXACA

Jacob García-Machuca<sup>1</sup>, José C. Carrillo-Rodríguez<sup>1§</sup>, José L. Chávez-Servia<sup>2</sup>,  
Araceli Vera Guzman<sup>2</sup>, Yuri Villegas-Aparicio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. <sup>2</sup>Instituto Politécnico Nacional (IPN-CIIDIR, Unidad Oaxaca). §[jcarrillo\\_rodriguez@hotmail.com](mailto:jcarrillo_rodriguez@hotmail.com)

### Resumen

Algunos estudios indican que para conocer el estado nutrimental de un frutal, se pueden utilizar cuatro técnicas: análisis foliar, suelo, agua y visual, todos son indispensables pero la más utilizada e imprescindible es el *análisis foliar* para poder diagnosticar y recomendar una fertilización. Bajo este contexto, el objetivo general fue realizar un diagnóstico nutrimental de cuatro variedades de mango (*Mangifera indica* L.), Aaulfo, Oro, Tommy Atkins y Antigua (Criollo), después de la cosecha y floración, en dos principales zonas productoras Tapanatepec-Chahuities de la región del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. En cada uno de los municipios se muestrearon 10 árboles por hectárea para cada una de las cuatro variedades de mango. Los arboles se etiquetaron para obtener el muestreo foliar en dos etapas: después de la cosecha y en la etapa de floración-fructificación, además, se obtuvieron muestras de suelo y agua de los pozos de las dos comunidades. El diagnóstico nutrimental para la comunidad de San Pedro Tapanatepec y Chahuities mediante el DOP (Desviación del Óptimo Porcentual), presentó niveles altos en Fósforo, Hierro y Manganeso y niveles bajos en Nitrógeno, Potasio, Calcio, Magnesio, Cobre y Zn, en hojas de mango después de la cosecha, en la mayoría de las variedades Aaulfo, Oro, Tommy y Antigua (criollo), en cambio en la etapa de floración solo el Fósforo se mantuvo alto, esto indica, una deficiente nutrición y el establecimiento de un programa de fertilización para mejorar la productividad en las zona de estudio.

**Palabras clave:** Análisis foliar, desviación del óptimo porcentual, variedades.

## EL EFECTO CLIMÁTICO EN EL PROCESO DE SALINIZACIÓN: ESTUDIO DE CASO EJIDO SAN JOSÉ DEL CARMEN, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MÉXICO

Jesús M. Tarín-Ramírez<sup>1</sup>, Matilde Borroto Pérez<sup>1</sup>, Rodolfo A. P. Cantero<sup>1</sup>, Gilberto Vela Correa<sup>2</sup>, Eduardo C. Tornel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México, D. F. <sup>2</sup>Instituto de Suelos. Habana, Cuba

### Resumen

La desertificación es un proceso que se define como la degradación de las tierras en condiciones de clima árido, semiárido y sub húmedo seco, cuyas causas puede ser de origen natural o antrópicas negativas, (CNULD, 1994). Borroto y Hernández (2004), exponen que cuando la desertificación se muestra como un proceso de salinización y/o sodificación, ocurre en condiciones climáticas en donde regionalmente la relación P/ETP oscila entre 0.05 y 0.65. Cuando la desertificación es de carácter natural ocurre a muy largo plazo, se manifiesta cuando se presentan cambios climáticos o sucesos geológicos que transforman el entorno, así mismo cuando las causales son antrópicas, el proceso ocurre en tiempos relativamente cortos. En este trabajo se presta especial interés a la investigación sobre los cambios climáticos que están ocurriendo en gran parte del mundo y en especial en México en donde se realizó una investigación en una superficie de dos hectáreas localizadas en el Ejido de San José del Carmen al norte del Municipio de Salvatierra Guanajuato. Los análisis del clima de tres estaciones climáticas cercanas al área reportaron índices que preconditionan los procesos de desertificación por salinidad y/o sodicidad, ( $C=0.41$ ), desertificación física, biológica y química moderada ( $R=117.33$ ), severa (3.03) y ligera (119.03) respectivamente. Los suelos se clasificaron sódicos no salinos ( $PSI=22.28$  y  $CEe=2.0$  d/S m<sup>-1</sup>), pH alcalinos y bajo en contenido de materia orgánica en los primeros 30 cm.

**Palabras clave:** Cambio climático, desertificación, salinidad o modicidad.

## EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS REGIONALES EN LA PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS HIDROPONICAS EN TLAXCALA

José Alfredo Esteban Meza Hernández<sup>1</sup>, Roberto Bernal Muñoz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SEP-DGEST, Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala. clamato06@yahoo.com.mx;  
bernaltlax@yahoo.com.mx

### Resumen

La región puede considerarse un espacio delimitado artificialmente por sus relaciones sociales, étnicas, económicas o naturales por su clima, flora, fauna o suelos. Como señala Bassols, los conceptos de región son múltiples, pues todos los fenómenos de la naturaleza y de la vida social tienen su expresión en la superficie de la tierra (1). Las necesidades alimentarias de la población en el tiempo, han obligado a diversificar sus actividades productivas. En Tlaxcala, el trabajo de los habitantes del medio rural se ha diversificado; donde el sector primario es pilar de la cadena de producción de alimentos. En la región Sur, ante la presión sobre la tierra, más meteorizada cada día y la imposibilidad de obtener cosechas con alto valor económico, fue necesario innovar. Este fue justo el principio del proyecto que consistió en la puesta en marcha de 60 invernaderos de 40 m<sup>2</sup> y 13 de 274 m<sup>2</sup>, distribuidos en 16 municipios con alta presión demográfica y pequeñas superficies para sembrar hortalizas, principalmente jitomate. El objetivo del proyecto fue desarrollar las capacidades de familias de escasos recursos y demostrar que a través de la producción de hortalizas bajo cubierta, con la técnica de hidroponía, se puede impulsar el desarrollo regional. Éste se articuló a través de tres componentes: infraestructura y equipamiento, capacitación empresarial y estudio de mercado. Dicho proyecto mostró que el desarrollo regional es posible a través de distintas iniciativas y actores sociales participantes, mediante nuevas técnicas de desarrollo agrícola; a pesar de los gobiernos, del mercado, de los escenarios económicos locales, estatales y regionales, es decir, a pesar de todo.

**Palabras clave:** Región, hidroponía, desarrollo, hortalizas, región, alternativa

## IGA DEL RENDIMIENTO DE 36 GENOTIPOS DE TRIGO EN CINCO PARCELAS DE VALIDACIÓN EN EL BAJÍO

Lourdes Ledesma Ramírez<sup>1§</sup>, Ernesto Solís Moya<sup>1</sup>, María del P. Suaste Franco<sup>1</sup>,  
María de L. de la Cruz Gonzalez<sup>1</sup>, Sarahyt S. González Figueroa<sup>2</sup>

INIFAP-CEBAJ. Celaya, Guanajuato. §lulis\_amigui@hotmail.com.

### Resumen

El objetivo de este estudio fue analizar la interacción genotipo ambiente (IGA) de 36 genotipos de trigo en cinco parcelas de validación: Abasolo, Irapuato Copal, Irapuato DDT, Pénjamo y Valle de Santiago. En el ciclo O-I de 2011-2012. Para el análisis de estabilidad fenotípica se utilizó el modelo GGE biplot. El modelo explicó el 74% de los efectos combinados de genotipos y de la interacción genotipo ambiente, el CP1 capturó el 52% y el CP2 el 22% de la variabilidad debida a genotipos y a la interacción genotipo ambiente. De acuerdo al modelo destaca la línea 34, que fue el genotipo mas productivo en cuatro ambientes, en el sector 34 se ubicaron las líneas 2, 3, 5, 10, 12, 13, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, lo cual indica que estos genotipos muestran tener un buen rendimiento en cuatro ambientes, aunque inferiores a la línea 34. Los genotipos que mostraron tener bajos valores en CP2; por lo tanto; este modelo las clasifica como mas estables. La estabilidad es importante, pero no es más que un modificador del rendimiento medio y tiene más baja heredabilidad que el rendimiento promedio. En conclusión, se encontró que la estabilidad sólo es útil cuando se considera conjuntamente con el rendimiento promedio.

**Palabras clave:** Rendimiento, estabilidad, Interacción genotipo-ambiente.

## **ILAMA (*Annona diversifolia* Saff.) UNA ESPECIE PROMISORIA DEL TROPICO SECO**

Francisco Zavala Hernández<sup>§</sup>, Gustavo A. Ballesteros Patrón, Ludybed Escobar Sarabia, María L. Flores López

Instituto Tecnológico de Altamirano. Cd. Altamirano, Gro. <sup>§</sup>zavalahf@yahoo.com

### **Resumen**

La ilama (*Annona diversifolia* Saff.) se considera como uno de los frutos de mayor calidad dentro del género *Annona*, por su agradable sabor y su variabilidad en color de la pulpa. La ilama es originaria de México y Centroamérica, crece favorablemente en el trópico seco y es un recurso filogenético amenazado por la presión de la selección y tala de bosques. La Región Tierra Caliente del Balsas del estado de Guerrero, es el lugar donde existe mayor variabilidad de esta especie, pero los estudios iniciaron en la década de los noventa, con los que se descubrió una amplia diversidad de forma, tamaño y color de la pulpa. Con esta información se definieron tres grupos por el color de la pulpa: pulpa blanca, rosado tenue y rojo brillante. Con la finalidad de complementar la información existente, se han continuado los estudios de poblaciones silvestres compactas en la zona. Así, éste trabajo se desarrolló en los meses de producción de la Región Tierra Caliente del Balsas, Iguala Zona norte, Tierra Colorada Zona Centro y Costa Chica del Estado de Guerrero. En estas se realizaron recorridos para lograr la descripción fenotípica de la especie, donde se tomó como base principal las características contrastantes de tallo, hoja, flor y fruto. Los individuos descritos fueron georeferenciados con un GPS. Los resultados generales indican que la forma biológica de la planta es arbustiva, con ramificaciones desde la base. Existen tres formas predominantes de hojas: obovadas, elípticas y ovadas. Las flores fueron definidas en seis tipos por el color y tamaño de pétalos: amarillo combinado con rosa, rosa combinado con púrpura, café, café combinado con púrpura, púrpura y color marrón. El color del pericarpio de frutos maduros fue verde, rosa y púrpura. En cuanto a la textura superficial del pericarpio, estos fueron: lisos (fusión de carpelos visualmente imperceptible) y sin relieve aparente; mamilada (cada carpelo muestra una crecencia celular sobre la superficie del pericarpio); tuberculada (en la vecindad del ápice de cada areola carpelar sobre sale una ligera protuberancia en forma de tubérculo, y; picuda (los carpelos se prolongan como púas hacia la periferia). Los frutos pueden presentar color de pulpa blanco, rosa o púrpura. Los resultados del estudio, representan un avance significativo en el conocimiento de la ilama como recurso genético frutícola de México.

**Palabras clave:** Anonas, ilama, *Annona diversifolia*, recursos genéticos.

## EL AMARANTO Y SU RENTABILIDAD EN MÉXICO

Alma V. Ayala Garay<sup>1§</sup>, Lorena Cortes Espinoza<sup>1</sup>, Patricia Rivas Valencia<sup>1</sup>, Eduardo Espitia Rangel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INIFAP-CEVAMEX. Texcoco, Estado de México. <sup>2</sup>INIFAP-CEBAJ. Celaya, Guanajuato.  
<sup>§</sup>[ayala.alma@inifap.gob.mx](mailto:ayala.alma@inifap.gob.mx)

### Resumen

El cultivo del amaranto es una alternativa para los agricultores sobre todo en las zonas de temporal de la región centro del país, porque, además, de tener características nutricionales, tiene características agronómicas que lo identifica como un cultivo alternativo en donde otros cultivos no se pueden adaptar; como son los suelos secos, zonas montañosas y altas temperaturas. El objetivo principal de este trabajo fue realizar un estudio de la rentabilidad de la producción de amaranto para grano de las principales zonas productoras en la región centro del país. Se utilizó información de producción y costos por hectárea de 2011 de los estados de Morelos, Puebla y Tlaxcala, los datos se obtuvieron de entrevistas directas con los productores mediante un cuestionario. Se concluye en de Puebla se tiene una mayor rentabilidad, a pesar de que no varía muchos su costos con respecto a los de Morelos, siendo éstos los más altos; sin embargo en cuanto rendimientos en Puebla se obtiene el mayor rendimiento, influyendo positivamente sobre la rentabilidad. Con respecto la rentabilidad más baja, se obtuvo en Tlaxcala, a pesar de tener los costos más bajos, sin embargo también se obtiene el rendimiento más bajo, repercutiendo negativamente en la rentabilidad del amaranto. Sin embargo es una opción viable para los lugares sobre todo de temporal, debido a que se adapta a condiciones adversas y sus características nutraceuticos van tomando cada día mayor importancia entre la sociedad.

**Palabras claves:** Costos de producción, ingreso, productividad, rentabilidad.



## IMPLEMENTACIÓN DE BOMBEO SOLAR DE AGUA PARA RIEGO DE CULTIVOS

Anai Bacilio Armenta, Fernando Reyes Vázquez

Universidad Politécnica de Amozoc. Puebla. [sarmenta\\_ba91@hotmail.com](mailto:sarmenta_ba91@hotmail.com)

### Resumen

El presente documento habla de la implementando paneles fotovoltaicos a un invernadero que se utiliza principalmente para el cultivo de jitomate y algunas verduras que utilicen el sistema de riego por goteo. La colocación de los paneles solares es para hacer funcionar a un motor eléctrico, encargado de proveer el suministro energético al cultivo del invernadero, se evitó que los aparatos con los que ya contaba el sistema de riego no se remplazaran, sino para que se mejorara y se tuviera un mayor desempeño y de la misma forma hacerlo más económico y no haciendo uso de energía eléctrica suministrada por la red. Como segunda parte del trabajo, se están colocando paneles solares para que capten la radiación solar y convertirla en energía eléctrica, a continuación se conectaron a un regulador que sirve para controlar el flujo de corriente existente entre los paneles y la bomba que es la encargada de generar la energía eléctrica para poder suministrar el agua necesaria para regar los cultivos, se ubicó un tanque de agua con funcionamiento por gravedad que cuenta con un sensor de encendido y a pagado para cuando el tanque se encuentre en un nivel bajo de agua, automáticamente se pueda proporcionar la energía para llenar el tanque que solo se utiliza en remplazo de baterías y para regar los cultivos en días que se encuentre nublado y no se pueda producir la demanda de energía necesaria para alimentar a la bomba. Se están realizando pruebas para verificar que la bomba que ya se encuentra instalada y los paneles solares no tenga algún problema de funcionamiento.

**Palabras clave:** Paneles fotovoltaicos, invernaderos, riego.

## LA AGROINDUSTRIA EXTRACTORA DE ACEITE Y SU VINCULACIÓN CON LOS PRODUCTORES DE PALMA EN MÉXICO

Eva N. Santiago Avendaño<sup>§</sup>, Vinicio H. Santoyo Cortés

<sup>1</sup>CIESTAAM-UACH. Universidad Autónoma Chapingo. México. <sup>§</sup>[nely.santiago@gmail.com](mailto:nely.santiago@gmail.com)

### Resumen

La palma de aceite ha presentado un incremento en la demanda que se explica principalmente por: a) el incremento de las economías del sudeste asiático, China e India, b) el auge de las industrias de los biocombustibles, especialmente en Europa y Estados Unidos y c) el desarrollo general de la industria oleoquímica la cual presenta una gran oportunidad para la utilización de los aceites de palma y de palmiste. En México el principal destino del aceite de palma es para la industria alimentaria, la región trópico húmedo de México cuenta con las condiciones necesarias para el desarrollo de este cultivo, sin embargo la producción nacional no ha sido suficiente para abastecer la demanda por lo que se han venido realizando importaciones desde varios años atrás. Con este antecedente y la importancia de colaborar en la disminución de las importaciones de aceite de palma, se realizó esta investigación con el propósito de caracterizar el abasto de materia prima en al menos cinco agroindustrias (AI) extractoras de aceite de palma para realizar una propuesta de desarrollo de proveedores (DP). La investigación se llevó a cabo en la región Trópico Húmedo del sureste mexicano. Las zonas consideradas fueron Soconusco, Villa Comaltitlán y Palenque en Chiapas, Jalapa en Tabasco y Acayucan en Veracruz ya que de acuerdo a las estadísticas del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, en estas zonas se concentra el 97.82% de la producción de palma de aceite a nivel nacional. Realizando entrevistas con directivos, empleados y proveedores se obtuvo información relevante de la situación actual en el abasto de cinco empresas extractoras de aceite de palma. De acuerdo a nuestro análisis las principales desventajas competitivas se encuentran en el manejo técnico de las plantaciones para incrementar el % de aceite extraído y el bajo uso de su capacidad instalada que le impide lograr costos unitarios bajos. Los agricultores deben enfrentar barreras que le impiden comprender y satisfacer los requerimientos de calidad, cantidad y periodicidad de la oferta. Para superar estas barreras, ellos deben adquirir nuevas capacidades: conocimiento comercial, capacidad de liderazgo y administración, habilidades de negociación y la capacidad de cooperar activamente con otros agricultores. Sólo con estas nuevas capacidades los agricultores serán capaces de identificar y adaptarse a los requerimientos de los mercados especializados.

**Palabras Clave:** Agroindustria, palma de aceite, desarrollo de proveedores

## EVALUACIÓN DEL TOMATE HIBRIDO “EL CID” (*Lycopersicon esculentum* Mill.) CONDUCCIÓN A UNO, DOS Y TRES TALLOS BAJO CONDICIONES HIDROPÓNICAS EN INVERNADERO

Davino Pérez Mendoza<sup>1§</sup>, Rosa Elvira Sandoval Silos<sup>2</sup>, Esteban Favela Chavez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. <sup>2</sup>Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. §perez.m.d@hotmail.com

### Resumen

La función de los invernaderos es la de modificar total o parcialmente aquellas condiciones de clima que son adversas, además de aplicar agua y fertilizantes de acuerdo al estado de desarrollo de las plantas; esto se traduce en incrementos significativos de producción, tanto en cantidad como en calidad. Por otro lado, las tecnologías de producción de hidroponía en condiciones abiertas y en sistemas controlados han incrementado el rendimiento de las hortalizas por unidad de superficie; sin embargo, para maximizar la producción se emplean altas cantidades de fertilizantes y otros productos químicos, los cuales deben ser utilizados racionalmente cuando son aplicados directamente al suelo. La técnica de hidroponía tiene la ventaja del reciclamiento o reutilización de la solución nutritiva drenada y se evita la contaminación de corrientes subterráneas y mantos acuíferos. El problema principal que existe en la producción de hortalizas en todos los sistemas de producción, es el uso ineficiente del agua de riego, ya que durante los ciclos productivos se aplica una cierta cantidad de agua pero que de ello deriva una cierta cantidad que los cultivos desechan y es conocido como drenaje. Por ello, la importancia de esta investigación desarrollada con el fin de manejar el cultivo a diferentes conducciones, en cuanto a tallos se refiere, para identificar y definir el mejor sistema para eficientar los recursos e insumos que intervienen e incrementar el rendimiento y la calidad. El trabajo se realizó en el invernadero del Instituto Tecnológico de Roque, durante el ciclo primavera verano 2011. El experimento se realizó bajo un diseño completamente al azar, con 3 tratamientos y 5 repeticiones, en donde el tratamiento 1 corresponde al sistema de conducción aun tallo, el tratamiento 2 corresponde a la conducción a 2 tallos, y el tratamiento 3 a la conducción a tres tallos. Las variables que se midieron fueron en base a calidad tales como diámetro polar, diámetro ecuatorial del fruto, así como °brix y rendimiento en kg/planta, kg/m<sup>2</sup> y t/ha. Para la variable de rendimiento, el tratamiento 3 se observa que el tratamiento 3 obtuvo la mayor producción. Para las variables de calidad, no hubo diferencia significativa para diámetro polar y ecuatorial.

**Palabras clave:** Sistemas, tallos, rendimiento, calidad, hidroponía.

## **POLVOS, EXTRACTOS Y HOMEOPÁTICOS PARA DISMINUIR LA POBLACIÓN DE *Zabrotes subfasciatus* Y PROTEGER AL FRIJOL ALMACENADO**

Dina Alcántara Sánchez<sup>1</sup>, Cesáreo Rodríguez Hernández<sup>2§</sup>, Felipe de J. Ruíz Espinoza<sup>3</sup>, María de los A. Vázquez Hernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla, Puebla. <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, edo. de México. <sup>3</sup>Universidad Autónoma de Chapingo, edo. de México.  
§crhernan@colpos.mx

### **Resumen**

El uso de plaguicidas organosintéticos utilizados en el manejo del frijol almacenado ocasiona perjuicios a la salud y al ambiente. En esta investigación se evaluó polvo, extracto y homeopático de nim *Azadirachta indica*, polvo y homeopático del gorgojo *Zabrotes subfasciatus*, y homeopáticos de abeja *Apis mellifera*, ajo *Allium sativum*, chile *Capsicum annuum*, barbasco europeo *Dioscorea villosa*, Ipecacuana *Carapichea ipecacuanha*, nuez vomica *Nux vomica*, Carbo vegetabilis, Arsenicum album, Hidróxido de calcio y Silicea terra para determinar el efecto sobre la población del gorgojo *Z. subfasciatus* y la protección al frijol almacenado. Con los polvos se impregnó el frijol peruano y con el extracto y los homeopáticos se lavó el frijol durante 2 min, se dejó secar, y en frascos de vidrio se colocaron 50 g de frijol previamente tratado, se infestó con 10 parejas de gorgojos de 1d de edad. Las unidades experimentales se colocaron en una cámara bioclimática a 27±2°C y una humedad relativa de 66±2% completamente al azar. Las variables evaluadas fueron: mortalidad, tiempo de desarrollo se registró, emergencia y el daño. Los tratamientos evaluados no provocaron mortalidad significativa, y tampoco tuvieron efecto sobre el tiempo de desarrollo biológico, no obstante, el polvo de la semilla al 1% y el homeopático de la hoja a la 10 CH de nim *A. indica*, reducen en 88.9 y 86.6% y 65.4 y 61.8% la emergencia y el daño y el homeopático de abeja *A. mellifera* a la 10 CH reduce en 30.2% el daño.

**Palabras clave:** Frijol, homeopáticos y *Zabrotes subfasciatus*.

## EVALUACIÓN DE GERMOPLASMA DE TRES VARIEDADES SILVESTRES DE HIGUERILLA (*Ricinus communis*) CON POTENCIAL OLEAGINOSO EN LA PRODUCCIÓN DE BIOFERTILIZANTE, BIOLUBRICANTE, BIOCOMBUSTIBLE Y GLICEROL

Hugo Moreno García<sup>§</sup>, Rubén M. Aguirre Alcalá<sup>§</sup>, Gilberto Ponce Tejeda, Fredy M. Reyes Martínez

<sup>1</sup> Universidad de Guadalajara, Jalisco. <sup>§</sup>moreno@cualtos.udg.mx, madguirre@cualtos.udg.mx

### Resumen

La evaluación de germoplasma de variedades de higuera, es de suma importancia para determinar su potencial productivo, tanto oleaginoso y otros derivados como son los biofertilizantes, biolubricante, biocombustible y glicerol. Esta generación de conocimiento se basa en evaluar las propiedades oleicas del germoplasma vegetal. La investigación incursiona en el proceso sobre selección de semilla con propiedades oleicas para la producción de biocombustibles, cuyas bondades inmediatas son unificar en corto plazo los criterios directrices institucionales para siembra comercial de cultivos potenciales, y por ende estimar su pertinencia, productividad, eficacia y viabilidad de los mismos. La relevancia estriba en que aspira a convertirse en un instrumento de diagnóstico agrotécnico como una forma de evaluación de germoplasma vegetal que proporciona indicadores acerca de la eficacia de conversión aceite–biodiesel del material vegetal, además provee información sobre el impacto económico–social, por ende se constituye como una herramienta básica para la proyección de los planes y programas institucionales; que permitirá reformar propuestas de carácter agronómico, desarrollar políticas de energía renovable. Este procedimiento pretende maximizar el aprovechamiento de las plantas de higuera silvestre con potencial oleaginoso multivariado, para ser integradas en una cadena productiva muldiversa como fuente de bienestar económico y que ayuden por consiguiente a mejorar la calidad de vida de los seres humanos.

**Palabras clave:** Germoplasma vegetal, Biocombustibles, Indicadores de conversión aceite–biodiesel, diagnóstico agrotécnico.

## PRODUCTIVIDAD DEL AGUA DEL TRITICALE (*X. Tríticosecale Wittmack*) EN LA COMARCA LAGUNERA DE COAHUILA, MÉXICO

José A. Montemayor Trejo<sup>1</sup> Juan Munguía López<sup>2</sup>, Miguel Rivera González<sup>3</sup>, Miguel A. Segura Castruita<sup>1</sup>, J.L. Woo R.<sup>4</sup>, J. Olague R.<sup>1§</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Torreón. Coahuila. <sup>2</sup>Centro de Investigación de Química Aplicada. Saltillo, Coahuila. México. <sup>3</sup>INIFAP-CENID-RASPA. Gómez Palacio, Durango. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí. <sup>§</sup>[jolaguer24@hotmail.com](mailto:jolaguer24@hotmail.com)

### Resumen

En la Comarca Lagunera de Coahuila y Durango, México, la disponibilidad de agua constituye la mayor limitante para producción de forraje. El volumen de agua subterránea destinado a la agricultura es de 1, 252 Mm<sup>3</sup>, que provienen de 2500 pozos de bombeo. En el periodo de Otoño – Invierno se establecen los cultivos de ballico, trébol y avena. Sin embargo, por la poca disponibilidad del agua durante éste período, existe el interés de mejorar la productividad del agua mediante el establecimiento de nuevos cultivos. El triticales ha demostrado ser una especie competitiva con la avena y ballico, trigo, cebada, centeno y *ryegrass*. Además, posee las cualidades nutritivas demandadas y puede sustituir a la avena, sobre todo en regiones con presencia frecuente de temperaturas bajas. El objetivo del ensayo fue evaluar la productividad de agua en el cultivo de triticales, observar la dinámica de crecimiento mediante modelos del índice de área foliar y la producción de materia seca. El establecimiento del cultivo se efectuó en septiembre del 2011, en la Pequeña Propiedad Campo Sagrado ubicada en el km 9.5 de la carretera Torreón-Mieleras. La productividad del agua fue de 1.06 kg mm<sup>-1</sup> y los modelos de crecimiento de IAF fueron tipo polinomial cuadrático con un IAF máximo de 5.0 en el primer corte.

**Palabras Clave:** Triticales, Materia seca, Índice de área foliar

## MODELOS DE INDICE DE AREA FOLIAR EN MAIZ FORRAJERO BAJO CONDICIONES DE ACOLCHADO Y CINTILLA

José A. Montemayor Trejo<sup>1§</sup>, Edith Suárez González<sup>1</sup>, Juan Munguía López<sup>2</sup>, Miguel Rivera González<sup>3</sup>, José E. Frías Ramírez<sup>1</sup>, Pablo Yescas Coronado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Torreón. Coahuila. <sup>2</sup>Centro de Investigación de Química Aplicada. Saltillo, Coahuila. <sup>3</sup>INIFAP-CENID-RASPA. Gómez Palacio, Durango. [§montemayorja@hotmail.com](mailto:montemayorja@hotmail.com)

### Resumen

Resulta ser cierto que el maíz es el cultivo de mayor importancia en nuestro país por ser la base de la alimentación humana, de tal manera que su importancia, en países desarrollados y en vías de desarrollo, se ha incrementado principalmente por su creciente demanda en la agroindustria. La utilización de la cosecha de este cultivo puede ser como grano o forraje. En el caso de forraje, en el mundo se producen 598.73 millones de toneladas. El trabajo se llevó a cabo en el ciclo primavera - verano del 2012 en la Pequeña Propiedad de la Esmeralda, el cual se encuentra ubicado en el municipio de Gómez Palacio, Durango, México. La investigación consistió en evaluar acolchados ó plásticos de tres colores en campo abierto, para lo cual se utilizó el cultivo de maíz forrajero híbrido Pioneer 30A60. Los tratamientos evaluados fueron: T1 acolchado blanco, T2 acolchado plata, T3 acolchado negro y como testigo fue sin acolchado. Las variables que se evaluaron fue: altura de planta, diámetro de tallo, peso seco de planta, diámetro de mazorca, longitud de mazorca y el peso seco de mazorca y el índice de área foliar. El diseño experimental utilizado fue bloques al azar con cuatro repeticiones; el índice de área foliar se tomaron lecturas semanalmente en cada uno de los tratamientos con el equipo Plant Canopy Analyzer LAI 2000 (LI-COR, Inc. Lincoln, Nebraska, EE.UU.). Los modelos de IAF obtenidos fueron de tipo polinomial cuadrático, Los máximos índices de área foliar obtenidos fueron 5.58 para el acolchado blanco, 4.99 para el acolchado plata, 5.30 para el acolchado negro y 4.88 para el testigo con rendimientos de 70 t ha<sup>-1</sup> de forraje verde respectivamente; de igual forma los resultados de materia seca fueron de 20 t ha<sup>-1</sup>.

**Palabras clave:** Índice de área foliar, maíz forrajero, acolchado plástico.

## PARÁMETROS DE CALIDAD DE CHILE POBLANO PRODUCIDO EN INVERNADERO CON SUSTRATOS ORGÁNICOS

José R. Chávez Vázquez<sup>1§</sup>, Claudia Delgadillo Barrón<sup>2</sup>, Olga L. Argumosa Sosa<sup>1</sup>, Ana L. Peña Pérez<sup>1</sup>, Catarina Loredo Osti<sup>2</sup>, José L. Lara Mireles<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de San Luis Potosí. SLP. <sup>2</sup>INIFAP-CIRNE San Luis Potosí, S.L.P.  
<sup>§</sup>jrchavez@uaslp.mx

### Resumen

En México el chile poblano (*Capsicum annum* L.) es uno de los de mayor demanda, utilizándose principalmente en verde para la elaboración de chiles rellenos y rajas, y en menor medida para la industria de los chiles rellenos enlatados; en su estado maduro, se utiliza para la elaboración de moles y salsas, así como para la extracción de colorantes. Anualmente se cultivan 25,000 hectáreas de chile ancho con un rendimiento medio de 10.8 t ha<sup>-1</sup> de chile verde y 1.6 t ha<sup>-1</sup> para chile seco, producciones que son consideradas bajas. Se requieren nuevos sistemas de producción que garanticen un alto rendimiento y una buena calidad dentro de un marco de sustentabilidad. Ante esta situación surge la producción en invernadero utilizando sustratos orgánicos con materias primas nativas que contribuyan al reciclaje natural del ecosistema. En este contexto, en enero de 2011, en el invernadero del Campo Experimental San Luis del INIFAP, se estableció un experimento completamente al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones, con la variedad AM-VR, utilizando como tratamientos los sustratos orgánicos: *Tillandsia* (T1), Bagazo de maguey (T2), Bagazo de caña (T3), Bagazo de lechuguilla (T4), y como testigo Fibra de coco (T5). Las plantas se regaron con solución nutritiva y se dio un adecuado manejo de cultivo. Los resultados del ANAVA y de Tukey ( $p < 0.05$ ) para las muestras de frutos cosechados en verde oscuro brillante, en los tratamientos con mayor y menor valor fueron: 1) Longitud de frutos (mm), no se encontró diferencia significativa, con T2 = 122.62a y T3 = 115.19a; 2) Ancho de frutos (mm), existió diferencia significativa, con T5 = 67.59a y T2 = 59.67c; 3) Peso de los frutos (g), hubo diferencia significativa, con T5 = 107.54a y T2 = 81.00b; 4) Grosor del pericarpio (mm), no se encontró diferencia significativa, con T3 = 3.73a y T2 = 3.46a; 5) Firmeza (kg) con pistón de 6.5 mm y penetrómetro FT 327, se encontró diferencia significativa, con T1 = 2.33a y T2 = 2.13b; 6) °Bx, existió diferencia significativa, con T1 = 4.88a y T3 = 4.33b; 7) Vitamina C (mg 100 g<sup>-1</sup>), hubo diferencia significativa, con T1 = 199.50a y T4 = 168.17b. Se infiere que los frutos más grandes y anchos, con mayor peso y grosor del pericarpio, así como con mayor contenido de vitamina C, son los de mejor calidad. De acuerdo a estos atributos, los mejores tratamientos por sus frecuencias acumulativas fueron: T1 (7), T5 (6), T3 (5), T2 (2) y T4 (1), resultando *Tillandsia* y Fibra de coco los sustratos que influyeron de mejor manera en los parámetros de calidad estudiados.

**Palabras clave:** Chile poblano, calidad, sustratos orgánicos.



## FERTILIZACIÓN Y DENSIDAD DE POBLACIÓN. CALIDAD FÍSICA Y FISIOLÓGICA EN LA SEMILLA DE AMARANTO (*Amaranthus hypochondriacus*)

Ma. de la Luz Ramírez Vazquez<sup>1§</sup>, Eduardo Espitia Rangel<sup>2</sup>, Aquiles Carballo Carballo<sup>3</sup>, Rosalba Zepeda Bautista<sup>2</sup>, Humberto Vaquera Huerta<sup>3</sup>, Leobigildo Córdova Téllez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala. <sup>2</sup>CAEVMEX- INIFAP. Texcoco, México. <sup>3</sup>Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, México. §[maluz\\_r\\_v@hotmail.com](mailto:maluz_r_v@hotmail.com)

### Resumen

La calidad de la semilla para siembra es muy importante ya que de ella depende en cierto modo que se alcancen altos rendimientos de tal manera que los productores logren producir su propia semilla a partir de una determinada evaluación como control de calidad y así presenciar su estado físico y fisiológico de la semilla que no solo va a depender del estado nutrimental sino también de la competencia entre planta y el lugar donde se estableció y desarrollo el cultivo; de esta manera y dada la necesidad que existe actualmente con los productores de amaranto para producir su propia semilla de buena calidad; en el presente estudio se evaluaron seis dosis de fertilización en combinación de nitrógeno y fósforo, en tres densidades de población y dos variedades de amaranto, Revancha y Gabriela, en la calidad física y fisiológica de la semilla. El estudio se realizó en el laboratorio de Análisis de Semilla del Colegio de Postgraduados con 36 tratamiento y tres repeticiones, las variables que se evaluaron en calidad física fueron, contenido de humedad, peso seco de la semilla y peso volumétrico, en calidad fisiológica se evaluaron plántulas normales, anormales y semillas no germinadas, y las pruebas para vigor fueron primer conteo, conductividad eléctrica y envejecimiento acelerado. Los resultados mostraron que no hubo ningún efecto en la calidad física para fertilización, variedad y en densidad de población esto puede atribuirse a que las plantas se establecieron en campo de igual manera más sin embargo para calidad fisiológica sí las hubo en germinación y vigor encontrándose datos que ayudan a identificar que la semilla de amaranto es de buena calidad. Gabriela mostró el mejor porcentaje de germinación y vigor en respuesta a fertilización química y densidad de población de 100 y 150 mil plantas ha<sup>-1</sup>.

**Palabras clave:** Calidad de semilla, Revancha, Gabriela.

## VOLUMEN DE EXPANSIÓN, CONTENIDO DE PROTEÍNA Y ACEITE EN VARIEDADES DE AMARANTO (*Amaranthus hypochondriacus*) RELACIONADOS CON LA FERTILIZACIÓN

Ma. de la Luz Ramírez Vazquez<sup>1§</sup>, Eduardo Espitia Rangel<sup>2</sup>, Aquiles Carballo Carballo<sup>3</sup>, Rosalba Zepeda Bautista<sup>2</sup>, Humberto Vaquera Huerta<sup>3</sup>, Leobigildo Córdova Téllez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala. <sup>2</sup>CAEVMEX- INIFAP. Texcoco, México. <sup>3</sup>Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, México. § [maluz\\_r\\_v@hotmail.com](mailto:maluz_r_v@hotmail.com)

### Resumen

En la actualidad la agricultura y agroindustria moderna requieren de plantas que se adecuen a características de no sólo cosecha mecanizada sino al grano de buena calidad de tal manera que en el mercado no tenga ningún problema en su consumo y hasta en el manejo agronómico el amaranto debe resultar ser un cultivo recomendable, por su composición química que lo colocan como un alimento de suma importancia, ya que con la actual tecnología disponible generada por las instituciones de investigación, así como las variedades obtenidas, mecanización de la cosecha y el escaso desarrollo en la industria de este cultivo. En la presente investigación se planteó determinar el peso y volumen de expansión, así como evaluar el contenido de proteína y aceite en el grano, a partir de fertilización de tres variedades de amaranto. El estudio se llevó a cabo en el Laboratorio de calidad de Tortilla de Maíz del INIFAP, donde se evaluó el volumen de expansión, volumen de grano no expandido, peso del volumen y peso del grano no reventado; también se determinó el contenido de proteína y aceite. Los resultados mostraron un efecto significativo entre la fertilización en el volumen de expansión, contenido de proteína y aceite, atribuible a la dosis de aplicación mínima. Por lo que se concluye que la fertilización fue un factor determinante del volumen de expansión, contenido de proteína y aceite, al mostrar incrementos de 7.5 – 9.6 veces, 14.3 – 17 % y 6.8 – 8.5 %, respectivamente.

**Palabras clave:** *Amaranthus hypochondriacus* L., fertilización, volumen de expansión, proteína, aceite, Revancha, Gabriela y DGETA.

## AGRICULTURA PROTEGIDA: DESARROLLO DE CAPACIDADES PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Roberto Bernal Muñoz<sup>1§</sup>, José Luis Mendoza Sánchez<sup>2</sup>, Luis Flores Carreón<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala. <sup>2</sup>Empresa Integradora Campesina S.A. de C.V. San Miguel Tlamauhco, Totolac, Tlaxcala. <sup>§</sup>bernaltlax@yahoo.com.mx.

### Resumen

En Tlaxcala se estima una superficie de 60 ha bajo agricultura protegida (AP) con el 90 % sembrado con jitomate, rendimientos promedio menores a 18 kg/m<sup>2</sup> y con baja competitividad en el mercado lo que ha provocado que una gran parte de los productores se descapitalicen y abandonen la infraestructura. Por ello, el IT del Altiplano de Tlaxcala (ITAT) y la Empresa Integradora Campesina S.A de C.V. (EICA) promueven la atención a las demandas en materia organizativa, de innovación y desarrollo tecnológico y comercialización de sus productos. A partir de un diagnóstico participativo se detecta lo siguiente: Falta de organización, baja oportunidad de acceso al crédito, carencia de acompañamiento con asesores capacitados, pobre desarrollo de capacidades de innovación en los productores, problemas de mercadeo de sus productos, altos costos de insumos, baja producción y productividad de los sistemas y abandono de la infraestructura. En el 2011 se logra lo siguiente: se utiliza a EICA como sujeto para canalizar los apoyos a productores y se integran 19 unidades de producción (UP) con una superficie de 6 ha; se gestiona crédito para la compra de insumos y rehabilitación de las UP bajo un enfoque de economías de escala; esto permitió recuperar algunas que se encontraban en paro de actividades. Se capacitan a técnicos, propietarios y responsables del manejo de invernadero para fortalecer sus capacidades en la materia. Mediante la atención de las UP con asistencia técnica, se incrementan los rendimientos a 23 kg/m<sup>2</sup> y se bajan los costos de producción en un 25 %; se promovieron las ventas en común atendiendo mercados más selectos a partir de la mejora de la calidad de la producción. Un elemento de apoyo a la innovación de la AP es la participación de estudiantes residentes del ITAT, realizando trabajos de desarrollo tecnológico. Lo anterior permite evidenciar que los programas de fomento se han preocupado por dotar de activos más que por el desarrollo de capacidades en los productores que permitan hacer más rentable su actividad agrícola.

**Palabras clave:** Agricultura protegida, jitomate, desarrollo de capacidades.

## **AISLADOS DE RIZOBACTERIAS CON CAPACIDAD DE PROMOCIÓN DE CRECIMIENTO DE PLANTAS**

Blanca E. Gómez Luna<sup>§</sup>, Jennifer Barrera Lara, Adriana Hidalgo Villagómez, Carlos H. Herrera Méndez, Lorena Vargas Rodríguez

Universidad de Guanajuato. Sede Salvatierra, Gto. §bgomezl2000@yahoo.com.mx

### **Resumen**

La Guayaba (*Psidium guajava* L.) es un cultivo originario de América Tropical, actualmente se encuentra muy difundido en todo el mundo. El municipio de Salvatierra, Gto., se caracterizaba por ser gran productor de su fruto utilizándolo para autoconsumo, venta en fresco y seco y en la elaboración de dulces típicos. Esta práctica se ha estado abandonando debido a que la producción de guayaba en huertos es baja, a causa de que el árbol presenta deficiencias de desarrollo y de nutrientes. Por ello, es necesario rescatar esta especie y una práctica para lograrlo es la promoción de Rizobacterias Promotoras de Crecimiento. Para realizar el aislamiento bacteriano se tomaron muestras de suelo de la rizósfera de árboles de guayaba de cinco huertos. Posteriormente se inoculó una suspensión de suelo en medio selectivo con 1-ácido carbixílico-1-aminociclopropano (ACC). Para evaluar el efecto promotor de las cepas obtenidas, se determinó el porcentaje de germinación con semillas de guayaba y pepino y el desarrollo de raíz con *Arabidopsis thaliana*. También se aislaron bacterias fijadoras de nitrógeno en medio NFB y la presencia de bacterias solubilizadoras de fosfatos en medio NBRIP. En las semillas se observó diferencia en el porcentaje de germinación: pepino mejoró 100% y guayaba 75%, mientras la prueba de raíz se mejoró hasta tres veces comparado al control. Así mismo, las Rhizobacterias mostraron tener un efecto directo en el desarrollo de la planta en condiciones de invernadero, representando una alternativa efectiva para obtener una mejor producción de guayabas.

**Palabras clave:** *Psidium guajava*, PGPR, nutrientes.

## **CALIDAD DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.), CON ABONOS ORGÁNICOS Y MICORRIZA BAJO CONDICIONES SEMICONTROLADAS**

Ezdeiby Utrera Flores<sup>1§</sup>, Ignacio Garay Peralta<sup>1</sup>, José C. Martínez Vazquez<sup>1</sup>, Alfredo Díaz Criollo<sup>2</sup>, Marco A. Díaz Ramos<sup>2</sup>, Ramiro Sánchez Uranga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, Veracruz. [§ezdeiby@hotmail.com](mailto:ezdeiby@hotmail.com)

### **Resumen**

Para comprobar si los abonos orgánicos, asociados con micorriza o sin ella, sustituyen a los fertilizantes sintéticos, en cuanto a calidad del fruto, se realizó ésta investigación en la Facultad de Agricultura y Zootecnia de la Universidad Juárez del Estado de Durango (FAZ-UJED), en la cual se probaron diferentes niveles de abonos orgánicos (vermicomposta y estiércol solarizado), asociados con el hogo BuRIZE o sin él, según tratamientos, bajo condiciones semicontroladas. La siembra se realizó en charolas de 200 cavidades con vermicomposta de sustrato germinador. Cada charola recibió 110 semillas y una de ellas se inoculó con la micorriza. El trasplante se realizó 34 días después de la siembra (dds), para lo cual se utilizaron bolsas de plástico color negro de 13.8 L, además del sustrato respectivo. Las mezclas utilizadas fueron 0, 3, 6 y 9 t ha<sup>-1</sup> de vermicomposta; 0, 20, 40 y 60 t ha<sup>-1</sup> de estiércol solarizado y; fertilizante químico con la dosis 100-60-00 (NPK) y otro sólo con arena. El diseño utilizado fue completamente al azar con 18 tratamientos y cuatro repeticiones. Posteriormente se realizó una prueba de comparación de medias por el método de Duncan. Los tratamientos con mayor rendimiento se relacionó con el mayor número de frutos de calidad 3, clasificado como buena calidad para el mercado.

**Palabras clave:** Vermicomposta, semicontroladas, estiércol solarizado, micorriza, mezclas.

## **DISTRIBUCIÓN DE BIOMASA EN CULTIVO DE CALABACITA (*Cucurbita pepo*) DESARROLLADA EN SUSTRATOS ORGÁNICOS**

Jorge A. Orozco Vidal<sup>1</sup>, Elsa A. Galindo Ponce<sup>2</sup>, Miguel A. Segura Castruita<sup>1</sup>, Zaida Crispín del Río<sup>1</sup>, Pablo Yescas Coronado<sup>1</sup>, Manuel Fortis Hernández<sup>1</sup>, Pablo Preciado Rangel<sup>1</sup>, Cinthia Catalina Vidal Caballero<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Torreón. Coahuila. <sup>2</sup>Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No.1. [joorvi66@hotmail.com](mailto:joorvi66@hotmail.com)

### **Resumen**

El presente estudio se llevó a cabo durante el ciclo de primavera verano 2011 en el Instituto Tecnológico de Torreón, Coahuila, México. El objetivo fue analizar la acumulación y distribución de biomasa de calabacita como cultivo en sustratos orgánicos. Los tratamientos se evaluaron bajo un diseño experimental completamente al azar. Los sustratos orgánicos fueron vermicomposta, estiércol solarizado y mezclas en diferentes proporciones de vermicomposta y estiércol; el testigo creció en un medio hidropónico con la solución de Steiner. La siembra se realizó en macetas y los muestreos cada 20 d después de la siembra. Los órganos vegetativos y reproductivos se separaron para obtener área foliar y peso seco. Los resultados obtenidos permiten concluir que la vermicomposta, como sustrato orgánico, representa una alternativa para la producción sustentable de calabacita, pues con ella las hojas condujeron la mayor proporción de fotoasimilados a órganos vegetativos y reproductivos.

**Palabras clave:** Acumulación, distribución de biomasa, sustratos orgánicos.

## EFFECTO DE *Azospirillum* EN PLANTULA DE PAPAYA (*Carica papaya*) EN INVERNADERO

Rosalinda Mendoza Villarreal<sup>§</sup>, Juan C. Rivera López, Juan M. Ruiz Nieves, Violeta Aspeitia Echegaray, Alberto Sandoval Rangel

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, México.  
<sup>§</sup>[rosalindamendoza@hotmail.com](mailto:rosalindamendoza@hotmail.com)

### Resumen

El cultivo de la papaya es rentable en el ámbito nacional como internacional, siendo necesaria la reducción de tiempo en vivero para acortar el ciclo del cultivo sin disminuir la producción. Por tal motivo se deben utilizar estimulantes de la germinación de la semilla y enraizadores para tal fin. La siembra de las semillas de papaya (*Carica papaya*) variedad Maradol, se realizó en charolas de germinación de 200 cavidades en el mes de junio y en julio se obtuvo la plántula la cuál fue depositada en vasos de unicel, utilizando como sustrato peat moss+ perlita con una relación (1:1), las plántulas fueron inoculadas con dos cepas nativas de *Azospirillum* sp aisladas de raíces de trigo y maíz C-5 y C-3 respectivamente en tres concentraciones  $10^8$ ,  $10^6$ ,  $10^4$  UFC ml<sup>-1</sup>. En el invernadero se establecieron 7 tratamientos con tres repeticiones y cinco plántulas por repetición, bajo un diseño completamente al azar, las plántulas fueron regadas con una solución completa (Schwarz 1975) con el 20% de N. Se realizaron cuatro muestreos, en el primero, los tratamientos 1(F.Q), 2,3 y 4 (C-5 con  $10^8$ ,  $10^6$ ,  $10^4$  UFC ml<sup>-1</sup>) incrementaron la longitud de raíz, y solo en el tercero, se encontró el mayor peso fresco y seco de raíz en los tratamientos 7 y 5 con la C-3 a  $10^4$  y  $10^8$  UFC ml<sup>-1</sup>, en el cuarto hubo mayor peso fresco y seco de follaje, además de longitud de tallo en los tratamientos 1 (F.Q), 2 y 4 con la la C-5 a  $10^8$  y  $10^4$  UFC ml<sup>-1</sup> respectivamente. Se concluye que la mejor respuesta la induce la C-5 de *Azospirillum* sp ,sobre la longitud de la raíz, peso fresco y seco de follaje, además de longitud de tallo en concentraciones de  $10^8$  y  $10^4$  UFC ml<sup>-1</sup>.

**Palabras clave:** Papaya, *Azospirillum*, biomasa, invernadero.

## EFECTO DE BIOINOCULANTES FÚNGICOS Y BACTERIANOS EN EL CULTIVO DE LA PAPA EN INVERNADERO

Margarita Díaz-Valasis<sup>1</sup>, Mateo A. Cadena-Hinojosa<sup>1</sup>, Martha B. G. Irizar Garza<sup>1</sup>, G. Armando Aguado Santacruz<sup>2</sup>, Blanca Moreno Gómez<sup>2</sup>, Bertha S. Larqué Saavedra<sup>1</sup>, Juana R. Carrillo Ramírez<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>INIFAP-CEVAMEX. Texcoco, México. <sup>2</sup> INIFAP- CEBAJ. Celaya, Guanajuato, México.  
[maggy\\_diaz@yahoo.com](mailto:maggy_diaz@yahoo.com)

### Resumen

Para la producción de papa se requiere de la aplicación de gran cantidad de insumos químicos y pesticidas que además de incrementar los costos deterioran el ambiente. Una alternativa sustentable son los microorganismos benéficos los cuales, además de mejorar los procesos fisiológicos, también pueden incrementar los rendimientos. En el presente trabajo se evaluó la capacidad promotora del crecimiento vegetal en variedades importantes de papa: Adora, Fianna y NAU-6. Los microorganismos evaluados fueron *Glomus intraradices* INIFAP y dos bacterias de la Colección Nacional de Biofertilizantes del INIFAP, *Pseudomonas fluorescens* INI2709 INIFAP y *Azospirillum* sp M1-70-4-INIFAP. Los bioinoculantes se combinaron con el 50% de la dosis óptima de fertilizante químico (FQ) y se evaluaron tres testigos: absoluto, 50% FQ y 100% FQ. A partir de la siembra se realizaron tres muestreos 45, 80 y 100 días después de la siembra (DDS). Se hicieron observaciones de colonización micorrízica en la raíz con azul de tripán, obteniéndose altos porcentajes de colonización por *Glomus* INIFAP en las tres variedades de papa probadas y en todos los tratamientos donde el hongo endomicorrízico fue inoculado. La variedad más susceptible a la colonización fue Fianna. De las diez variables evaluadas, la altura, peso fresco y seco del follaje, número y peso de tubérculos, peso fresco y seco de raíz y volumen de raíz fueron las más consistentes. Los análisis estadísticos no arrojaron diferencias significativas en la mayoría de las variables evaluadas. Sin embargo, se observó que los tratamientos que afectaron un mayor número de variables con más frecuencia y consistencia fueron: *Glomus* INIFAP+50% FQ, *Azospirillum* + 50% FQ y *Azospirillum* + *Glomus* INIFAP + 50%FQ, los dos primeros afectando 9 variables y el tercero 7.

**Palabras claves:** Bioinoculantes, *Solanum tuberosum*



## **EFFECTO DE NIM (*Azadirachta indica*) SOBRE *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) EN GRANOS DE MAÍZ ALMACENADO**

María Martha Reyes Zavala\*<sup>1</sup>, Fernando Bahena Juárez<sup>2</sup>, Margarita García Becerra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Superior de Pátzcuaro. Pátzcuaro, Mich. <sup>2</sup>Campo Experimental Uruapan INIFAP. Uruapan, Mich. \*mareyes\_z@hotmail.com

### **Resumen**

Actualmente los agricultores de Pátzcuaro Mich., protegen sus granos almacenados con insecticidas organosintéticos, éstos provocan problemas ambientales y de salud. El uso de insecticidas vegetales como las semillas de nim, pueden ser una alternativa para los productores de esta zona y otras regiones. Se evaluó en laboratorio el efecto insecticida de hojas y semillas de nim sobre *Sitophilus zeamais* en granos almacenados de maíz, se estableció un bioensayo entre agosto y enero del 2011-2012 en Pátzcuaro, Mich., en el cual se evaluaron las concentraciones: 2% y 4% de hojas y 3%, 6% y 10% con semillas. Las semillas y hojas de nim se colectaron en el CE de Apatzingan (INIFAP). Los parámetros evaluados fueron: % de mortalidad, emergencia de la primera generación, % de grano dañado, olor y sabor de la semilla en tortilla. El diseño experimental que se realizó fue completamente al azar con cuatro repeticiones. Las semillas y hojas molidas se mezclaron en frascos, con 500 g de maíz criollo, se adicionaron 10 parejas de insectos adultos. La temperatura se regulo entre 21° y 22°C; 15 días después se retiraron los insectos y se contabilizaron los vivos y muertos, a los 55 días se registro la emergencia de la F1 así como el % de grano dañado y a los 65 días se realizó el análisis de olor y sabor en tortilla. Los tratamientos que produjeron mayor mortalidad fueron las semillas de nim en las dosis de 3, 6 y 10% con porcentajes de mortalidad del 58.75, 73.75 y 97.5% y una efectividad biológica en estos mismos tratamientos del 48.43, 67.18 y 96.88% respectivamente, éstas mismas dosis produjeron menos daño en el grano con valores de 3.15, 3.07 y 2.65% respectivamente, los datos indican que hubo diferencias significativas en el efecto entre la hoja y semilla. La menor emergencia de adultos se obtuvo con la semilla al 10%, con 0.52% de adultos emergidos. Para el análisis organoléptico los tratamientos con hojas fueron imperceptibles; mientras que en semillas si hubo diferencias estadísticas con respecto a los otros. En el sabor los tratamientos uno, dos y seis no dejaron rastros perceptibles, un segundo grupo fueron los tratamientos tres y cuatro con un ligero a regular sabor y el cinco que si fue muy amargo. Una conclusión preliminar es que el tratamiento cinco puede ser útil para proteger semilla para siembra mientras que el tres mostró el mejor resultado para semilla de autoconsumo.

**Palabras clave:** *Azadirachta indica*, granos almacenados, *Sitophilus zeamais*

## FERTILIZACIÓN MINERAL, ORGÁNICA Y BIOLÓGICA DEL SORGO (*Sorghum vulgare*) EN LA ZONA CENTRAL DE VERACRUZ

Ricardo Cruz-Balcázar<sup>§</sup>, Manuel Villarruel Fuentes, Armando Domínguez-Torres

Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. Veracruz. <sup>§</sup>balcazar13@yahoo.com.mx.

### Resumen

Cada año en el centro de Veracruz los ganaderos enfrentan un periodo de sequía que les disminuye la productividad de sus hatos por la escasez de forraje. El sorgo es un cultivo alternativo para estas situaciones, pero requiere de estudios edafológicos que aseguren alta producción. El objetivo de esta investigación fue determinar de ocho genotipos de sorgo el mejor en rendimiento de biomasa verde con base en cuatro tipos de fertilización. El experimento se realizó en el Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, ubicado en el municipio de Úrsulo Galván en la zona central de Veracruz, México. Se evaluaron los genotipos Mas 715, Mas 510 y Mas<sub>w</sub> 348 (grano); Gota de Miel, Rayo Verde, HF-895 (forraje) y Fortuna y Silo Dulce (doble propósito) y, los tipos de fertilización: mineral con urea + superfosfato de calcio triple (FM), orgánica con zeolita y coproductos de caña de azúcar (FO), FM + Biofertilización con *Azospirillum* + micorrizas (BF) y FO + BF. El diseño experimental fue en cuatro bloques al azar con arreglo en parcelas divididas. Se midió peso de forraje y de panoja verde. El análisis estadístico de datos incluyó ANVA y prueba de medias (Tukey,  $\alpha=0.05$ ). En ambas variables el sorgo Fortuna fue superior a los demás genotipos; asimismo, los tratamientos con FM combinado con BF y FM solo, fueron los mejores. Se concluyó que para la zona central de Veracruz, el sorgo Fortuna representa la mejor opción de cultivo con fertilización biológica (BF) y mineral (FM) combinadas y FM independiente.

**Palabras clave:** Fertilizantes, sorgo, *Azospirillum*, micorrizas

## LIXIVADO DE LOMBRICOMPOSTA SOBRE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO Y EL RENDIMIENTO DE MAÍZ FORRAJERO

Rogelio A. Aldaco Nuncio<sup>§</sup>, María E. Juárez Huitrón, Miguel A. Segura Castruita,  
Jesús Olague Ramírez, Guillermo Hernández Ordaz

Instituto Tecnológico de Torreón. Coahuila. <sup>§</sup>rogelio\_alnu@yahoo.com

### Resumen

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la influencia del lixiviado de lombricomposta sobre algunas propiedades químicas del suelo, además de evaluar el rendimiento del maíz forrajero en dosis crecientes del lixiviado. Esta investigación se realizó en el ciclo de verano del 2007, en el campo agrícola de la Empresa Vermiorganic SPR de RL. Los tratamientos utilizados fueron cinco que corresponden a T1=0, T2=1.908, T3=3.816, T4=5.724 y T5=7.632 litros de lixiviado de lombricomposta por unidad experimental (74.25 m<sup>2</sup>) aplicados al suelo a través de un sistema de riego subsuperficial. El material genético empleado fue el híbrido HT-90-19CL de maíz amarillo de Agrio Bio Tech (ABT). Se utilizó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones. La cosecha se realizó a los 99 días después de la siembra. Se cosecharon diez plantas con competencia completa en los dos surcos de la cama central de cada unidad experimental. Las variables evaluadas en planta fueron: la altura de las plantas, peso de forraje verde, peso de forraje seco y la concentración de Nitrógeno total, Fósforo y Potasio en el tejido vegetal de las plantas, mientras que en el suelo se evaluó pH, conductividad eléctrica, capacidad de intercambio catiónico y materia orgánica. Los análisis de varianza realizados a cada una de las variables indicaron que solo existe diferencia significativa en la altura de plantas. Sin embargo, las plantas con mayor altura y los mejores rendimientos de forraje verde y seco correspondieron al tratamiento T3.

**Palabras clave:** Lombricomposta, lixiviado, maíz, rendimiento.

## LOS MAÍCES CRIOLLOS Y SU CONSERVACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS PRODUCTORES

Lorena Cortés Espinoza<sup>1§</sup>, Juan Manuel Hernández Casillas<sup>1</sup>, Dora María Sangerman-Jarquín<sup>1</sup>, Sara Hirán Morán Bañuelos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INIFAP. CEVAMEX. Texcoco, México. INIFAP. CEZAC. Zacatepec, Morelos. [etteviric@gmail.com](mailto:etteviric@gmail.com) y [cortes.lorena@inifap.gob.mx](mailto:cortes.lorena@inifap.gob.mx)

### Resumen

La diversidad de poblaciones criollas de maíz continúa siendo la base de la agricultura campesina mexicana. Actualmente la conservación de este importante recurso genético se lleva a cabo por los agricultores, principalmente los tradicionales, quienes basan su alimentación en el maíz y otros productos locales. Sin embargo existen productores que han cambiado el maíz por otro cultivo; por lo que la finalidad de este trabajo es conocer la perspectiva de los productores sobre la conservación que están haciendo con los maíces criollos e identificar a los agricultores que los han cambiado por otros cultivos en el Estado de México y Distrito Federal. La información fue recopilada a través de una entrevista diseñada por 80 preguntas, para realizarlas se visitaron a 195 productores de maíz, 165 en las ocho regiones del Estado de México y 30 en las principales delegaciones productoras del Distrito Federal; la información se recabó durante el periodo enero a abril del 2011 en 26 municipios y 62 comunidades del Estado de México y en 4 delegaciones y 15 comunidades del Distrito Federal. También se entrevistaron a 58 agricultores que cultivan un producto distinto a maíz, para lo cual se diseñó una encuesta con 61 preguntas. Por lo tanto, se entrevistaron a 253 productores. Se trazaron rutas para realizar las visitas a los productores; estas visitas se dirigieron a contactar principalmente a productores de maíces criollos y después a agricultores con algún cultivo distinto a maíz. De acuerdo a la información proporcionada por los productores, se identificaron los factores que han influido en la declinación de las razas criollas de maíz y en el cambio de éste por otro en el Estado de México y Distrito Federal. Estos factores son los siguientes: baja productividad y rentabilidad de los maíces criollos, condiciones agroecológicas y climáticas para cultivar productos en condiciones de riego, precios bajos en el mercado, cambios climáticos que afectan en las épocas de siembra principalmente, falta de conocimiento sobre la importancia de la conservación de las razas nativas y su diversificación, uso limitado de algunas razas, entre otros factores. También se identificaron los principales factores que influyen en la conservación de los maíces nativos en orden de importancia son: los sistemas agroecológicos y las condiciones climáticas, aunados a los socioculturales; debido a que la mayoría de los productores cultivan en condiciones de temporal y estas razas son las que se adaptan; además, les gusta consumir el maíz nativo por su sabor y además quieren conservar su tradición de cultivarlo, porque así ha sido de generación en generación. Por lo que es necesario diseñar y establecer estrategias interdisciplinarias para contrarrestar dicha declinación y la necesidad de algunos productores de querer cambiar el cultivo del grano por otro.

**Palabras clave:** Conservación, perspectiva de los productores, maíces criollos.

## MANEJO INTEGRADO DE MAIZ PARA LA PRODUCCION ORGANICA EN EL ESTADO DE GUERRERO

Martha E. López Estrada<sup>1</sup>, Joel Cruz Vitela<sup>1</sup>, Jorge Garduño Cabrera<sup>1</sup>, Luis J. Pasqualli García<sup>1</sup>, Cándido F. Marchan Hernández<sup>2</sup> y Marcovich Altamirano Linzaga<sup>3</sup>

<sup>1</sup>SEP-Brigada de Educación para el Desarrollo Rural No. 90. Iguala, Gro. <sup>2</sup>SEMS-Centro Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 223 Cocula, Gro. <sup>3</sup>UAGRO Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Iguala Gro. <sup>1</sup>[melopez@colpos.mx](mailto:melopez@colpos.mx)

### Resumen

La importancia del cultivo del maíz es un consenso general, producir este grano bajo una agricultura sustentable es un reto constante de los productores guerrerenses. Los factores son diversos: el deterioro de los suelos agrícolas, los altos costos de producción y los bajos precios de venta en el mercado son puntos consistentes en la problemática del cultivo maíz. Por lo tanto, el presente proyecto, se propone definir un paquete tecnológico de producción orgánica de maíz, como una alternativa sostenible. En una primera etapa se evaluarán tres abonos orgánicos: composta de estiércol de ganado vacuno, lombricomposta y bocashi en tres niveles: 2, 4 y 6 ton/ha., más un tratamiento químico 90-60-00 y un testigo sin abonar, en tres municipios de la Zona Norte de Guerrero. Cocula, Iguala y Tierra Colorada fueron las localidades donde se establecieron las parcelas experimentales bajo un diseño de Bloques al azar con cuatro repeticiones y 11 tratamientos, con el maíz híbrido H565 a una densidad de 5 plantas por metro lineal. Los resultados del análisis estadístico muestran que la aplicación de abonos orgánicos al cultivo de maíz mejora las características agronómicas de la planta y su rendimiento por hectárea respecto a la no aplicación de ninguna enmienda. Los mejores rendimientos se alcanzaron con 6 ton/ha de lombricomposta, bocashi, composta y 90-60-00. De los tres abonos evaluados, la lombricomposta tuvo los mejores resultados.

**Palabras clave:** Abonos orgánicos, agricultura sustentable.

## PARÁMETROS DE CALIDAD DE PEPINO PRODUCIDO EN INVERNADERO CON SUSTRATOS ORGÁNICOS

José R. Chávez Vázquez<sup>1\*</sup>, Claudia Delgadillo Barrón<sup>1</sup>, Olga L. Argumosa Sosa<sup>1</sup>,  
Ana L. Peña Pérez<sup>1</sup>, Catarina Loredo Osti<sup>2</sup>, José L. Lara Mireles<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de San Luis Potosí. SLP. <sup>2</sup>INIFAP-CIRNE San Luis Potosí, S.L.P.  
<sup>§</sup>jrchavez@uaslp.mx

### Resumen

En muchos países se cultiva pepino (*Cucumis sativus* L.), apreciándose este fruto por su buen sabor, ya sea solo, o como acompañante de diversos platillos, en crudo o en encurtidos. En México el pepino durante el año 2010 fue la segunda hortaliza con mayor volumen de exportación con 498,822 t, con un valor de exportación de 263.7 millones de dólares. En San Luis Potosí, debido a los factores adversos para su cultivo, el pepino se empieza a cultivar bajo agricultura protegida, en el año 2009 se reportó una superficie de 25 ha bajo esta modalidad y se espera un incremento de esta superficie, así como del rendimiento y la calidad de los frutos. En enero de 2011, en el invernadero del Campo Experimental San Luis del INIFAP, se estableció un experimento completamente al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones, con pepino tipo americano híbrido Paraiso, utilizando como tratamientos los sustratos orgánicos: *Tillandsia* (T1), Bagazo de maguey (T2), Bagazo de caña (T3), Bagazo de lechuguilla (T4), y como testigo Fibra de coco (T5). Las plantas se regaron con solución nutritiva y se dio un adecuado manejo de cultivo. Los resultados del ANAVA y de Tukey con  $p < 0.05$  para las muestras de frutos cosechados al 70% de color verde oscuro, se presentan como valor mayor y menor en los tratamientos: 1) Longitud (mm), se encontró diferencia significativa, con T5 = 247.44a y T2 = 215.68b; 2) Diámetro (mm), existió diferencia significativa, con T4 = 53.00a y T2 = 48.20b; 3) Peso (g), hubo diferencia significativa, con T4 = 431.01a y T2 = 308.08c; 4) Densidad ( $\text{g cm}^{-3}$ ), se encontró diferencia significativa, con T1 = 1.03a y T3 = 1.00b; 5) Firmeza (kg) con pistón de 8 mm sin epicarpio, se encontró diferencia significativa, con T4 = 4.76a y T2 = 3.97c; 6) Curvatura (carta de comparación), no se encontró diferencia significativa, con T4 = 1.13a y T1 = 1.00a; 7) Relación °Bx/A.T. (ácido málico), existió diferencia significativa, con T3 = 33.16a y T1 = 26.13b; 8) Vitamina C ( $\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$ ), no hubo diferencia significativa, con T3 = 5.31a y T2 = 4.75a. Los frutos sin daños, mejor coloreados, rectos, firmes, con una relación longitud/diámetro entre 4.0 y 5.0, así como un peso entre 300 y 400 g son los de mejor calidad. Para la relación °Bx/A.T., se proponen valores entre 28 y 38, respecto a la vitamina C, los valores deberán ser cercanos a  $8 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$ . De acuerdo a los atributos mencionados, los mejores tratamientos por sus frecuencias acumulativas fueron: T5 (6), T3 (6), T1 (5), T4 (4) y T2 (3), resultando Fibra de coco y Bagazo de caña los sustratos que influyeron de mejor manera en los parámetros de calidad estudiados.

**Palabras clave:** Pepino, calidad, sustratos orgánicos.

## PRODUCCIÓN DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.) CON ABONOS ORGÁNICOS Y MICORRIZA BAJO CONDICIONES SEMICONTROLADAS

Ignacio Garay Peralta<sup>§</sup>, Alfredo Díaz Criollo, Jacel Adame García, Brigido Castrejón Sánchez, Marco A. Díaz Ramos, Jaime Perdomo Contreras

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. Veracruz. [§gapimaster\\_18@terra.com.mx](mailto:gapimaster_18@terra.com.mx)

### Resumen

En la actualidad existe un enorme interés así como la necesidad de reducir el uso de productos químicos debido a un alto grado de contaminación y reducción de costos en los ciclos de los cultivos, para lo cual los abonos orgánicos podrías ser una excelente opción, siempre y cuando se utilicen adecuadamente. Para determinar si los abonos orgánicos pueden sustituir a los fertilizantes químicos se realizó un experimento el cual tuvo como finalidad utilizar diferentes niveles de vermicomposta y estiércol solarizado, asociado con micorriza y sin ella para saber si hay una simbiosis, así como evaluar la producción, bajo condiciones semicontroladas. La siembra se realizó en dos charolas de 200 cavidades, a las cuales se les puso vermicomposta de sustrato germinador, después se procedió a depositar 110 semillas, en cada charola, esto se hizo debido a que en una charola fue inoculada con la micorriza. El trasplante se realizó a los 34 días después de la siembra (dds), para lo cual se utilizaron macetas de plástico de color negro las cuales tenían un volumen de 13.8 lt. Más la cantidad de sustrato respectivamente con su tratamiento. Las mezclas utilizadas fueron 0 t ha<sup>-1</sup>, 3 t ha<sup>-1</sup>, 6 t ha<sup>-1</sup>, 9 t ha<sup>-1</sup> (de vermicomposta), 0 t ha<sup>-1</sup>, 20 t ha<sup>-1</sup>, 40 t ha<sup>-1</sup>, 60 t ha<sup>-1</sup> (de estiércol solarizado) así como un tratamiento con fertilizante químico con la dosis 100-60-00 (NPK) y otro con solo arena. El diseño utilizado fue un completamente al azar con 18 tratamientos y cuatro repeticiones. Posteriormente se realizó una prueba de comparación de medias por el método de Duncan. El tratamiento con mayor producción fue el 3, con 60, 387 kg ha<sup>-1</sup>, los mejores tratamientos en grosor de tallo, fueron: 18 y 10 respectivamente.

**Palabras clave:** Vermicomposta, estiércol solarizado, micorriza, sustrato, cavidades.

## PRODUCCIÓN Y RENTABILIDAD DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*) CON EL MÉTODO DE SIEMBRA A TRIPLE HILERA

Rubén García-Silva<sup>§</sup>, Jorge A. Acosta-Gallegos, Álvaro Loza-Peña

Campo Experimental Bajío. CIRCE. INIFAP. Celaya, Guanajuato, México.  
<sup>§</sup>[garcia.ruben@inifap.gob.mx](mailto:garcia.ruben@inifap.gob.mx)

### Resumen

Con el propósito de validar el método de siembra de frijol a triple hilera (TH) en comparación con la siembra convencional en surcos a hilera sencilla (SC) en términos de rendimiento y rentabilidad, se establecieron en 2008 y 2011 parcelas de validación, bajo riego en el Campo Experimental Bajío y en temporal en La Coalanda, Valle de Santiago, Gto. El método a TH se basa en el aumento de la densidad de plantas (DP), la cual se distribuye en tres hileras uniformes de 0.45 m a lo ancho de la “trocha” normal del tractor. Se emplearon las variedades FJ Marcela, FM Eugenia y FM Anita. Se utilizó la mitad de la dosis de fertilización química definida con el enfoque sistémico racional más 3 t ha<sup>-1</sup> de composta como suplemento, en banda durante la siembra, la fertilización se complementó con dos aplicaciones de fertilizante foliar a base de micronutrientes. En condiciones de riego, el método a TH superó en rendimiento al de SC en 817(26%) con FJ Marcela y en 712 kg ha<sup>-1</sup> (23%) con FM Eugenia; en temporal, con FM Anita lo superó en 614 kg ha<sup>-1</sup>(25%). Con el método a TH, en ambas localidades, se logró la mayor utilidad neta y relación beneficio-costeo al superar a SC en 35.5 y 32.8% con FJ Marcela; en 31.5 y 28.3% con FM Eugenia; en 33.9 y 28.7% con FM Anita, respectivamente. Con la TH se redujo el costo de producción unitario de frijol en 31 y 21.6% para riego y temporal, respectivamente. El rendimiento de equilibrio con el método a TH resultó alrededor de 900 kg ha<sup>-1</sup>. El aumento de la DP varió de 20 a 39% respecto a hilera sencilla. Se concluye que la siembra de frijol a triple hilera potencializa el rendimiento unitario, mejora su rentabilidad y se produce frijol a un menor costo.

**Palabras clave:** Arreglo topológico, Utilidad, Beneficio-costeo, Productividad.



## RENDIMIENTO Y USO EQUIVALENTE DE LA TIERRA EN EL AGROECOSISTEMA COMPUESTO FRIJOL-MAÍZ

Rafael Delgado Martínez<sup>§</sup>, J. Alberto S. Escalante Estrada, Yasmani R. Arenas Julio

Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Texcoco, México. <sup>§</sup>[delgado.rafael@colpos.mx](mailto:delgado.rafael@colpos.mx)

### Resumen

Cuando se considera la incorporación de los cultivos compuestos a un sistema productivo, se busca principalmente incrementar el rendimiento por unidad de área y tiempo, a través del uso más eficiente de los recursos del ambiente, aprovechando las ventajas de la interacción entre las especies. Por lo que, se recurre al rendimiento y eficiencia en el uso equivalente de la tierra como indicadores para medir dicha eficiencia. El estudio se llevó a cabo en el Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México. Durante el ciclo primavera verano del 2010. Se utilizó al cultivar de frijol "Hav-14" de hábito de crecimiento indeterminado trepador (Tipo IV) y un maíz azul de la raza chalqueño. El diseño experimental fue de bloques al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron una, dos y tres plantas de frijol por una de maíz (7, 13 y 20 pl m<sup>-2</sup>) y tres niveles de nitrógeno 0, 75 y 150 kg N ha<sup>-1</sup>. A la cosecha se registró el rendimiento (g m<sup>-2</sup>) y sus componentes en ambas especies. Se estimó el uso equivalente de la tierra (UET) en función de los diferentes tratamientos. A las variables respuesta se les practicó un análisis de varianza y aquellas con significancia estadística, una prueba de comparación de medias de Tukey al 5% de probabilidad. La combinación que mejor expresó una respuesta en el incremento en el rendimiento de frijol y maíz, fue dos plantas de frijol; 75 y 150 kg N ha<sup>-1</sup>.

**Palabras clave:** Índice de competencia, *Zea mays* L. *Phaseolus vulgaris* L.

## MATERIA SECA Y FIJACION DE CARBONO POR *Pennisetum purpureum*

Salvador Paredes Rincón<sup>1§</sup>, Armando Domínguez Torres<sup>1</sup>, José A. Fernández Viveros<sup>1</sup>, José L. Cordero Sanchez<sup>1</sup>, Ricardo Cruz-Balcazar<sup>1</sup> y Carlos O. Forstall Cortes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván (ITUG), Veracruz. <sup>2</sup>Centro Regional de Optimización y Desarrollo de Equipo (CRODE) de Orizaba, Veracruz. §[paredesrincon@yahoo.com.mx](mailto:paredesrincon@yahoo.com.mx)

### Resumen

El uso de madera para obtener celulosa coadyuva al cambio climático. Otra opción es el *Pennisetum purpureum*, El estudio se realizó en la zona central de Veracruz de agosto de 2011 a agosto de 2012. El objetivo fue determinar la mejor variedad (V1 Taiwán, V2 King Grass y V3 Caña Africana, fertilización (D1 dosis recomendada y D2 sin fertilizar) y localidad (L1 y L2) en rendimiento de materia seca (RMS) y fijación de carbono atmosférico (FCA) en planta y raíz. Se midió RMS y FCA. Se realizó ANVA y prueba de medias mediante STATISTICA 7 y Tukey. En RMS/ha en planta, V1 fue mejor ( $P \leq 0.01$ ) con 32.4 t MS ha<sup>-1</sup>. RMS/ha en raíz V3 (30.0 t MS ha<sup>-1</sup>). L2 fue mejor en RMS/ha (35.3 t), y T7, T9, y T11 con 59.2, 50.1 y 40.8 t MS ha<sup>-1</sup>, en planta y en raíz ( $P \leq 0.05$ ) T7, T8, T9, T11, y T1, con 53.4, 34, 31.6, 27.2, y 26.9, t MS ha<sup>-1</sup>. Taiwán fue mejor en FCA ( $P \leq 0.05$ ) con 16.2 t C ha<sup>-1</sup>. En RMS/ha y FCA fueron mejores V1 y la L1. La fertilización incrementó en 52 y 110 % el RMS/ha en planta y raíz. Los P.p. proveen altos rendimientos de MS/ha/año (63.3 t MS ha) y representan además un importante sumidero de carbono, al fijar 31.6 t C ha año en la planta, y 11.8 t C ha en la raíz.

**Palabras Clave:** *Pennisetum purpureum*, Materia Seca, Fijación de Carbono.

## ESPECIES BACTERIANAS ANTAGONISTAS DE *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae*

<sup>1,2</sup>Jacel Adame-García, <sup>2</sup>Ángel R. Trigos-Landa, <sup>2</sup>Lourdes Iglesias-Andreu, <sup>1</sup>Nadia Sánchez-Coello, <sup>1</sup>Ramiro Sánchez-Uranga, <sup>2</sup>Mauricio Luna-Rodríguez

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, Veracruz. <sup>2</sup>Universidad Veracruzana. Xalapa.  
jadameg@gmail.com, mluna@uv.mx

### Resumen

En este estudio se identificaron seis especies bacterianas, aisladas de la raíz de vainilla con capacidad antagónica contra *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae*. Las cepas bacterianas, de acuerdo al análisis del gen 16S rADN, correspondieron a los géneros *Sphingobacterium*, *Staphylococcus*, *Serratia*, *Psychrobacter*, *Pseudomonas* y *Stenotrophomonas*.

**Palabras clave:** Vainilla, antifúngica, gen 16S rADN

## FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO DE FRIJOL CON BASE EN EL ENFOQUE SISTÉMICO RACIONAL

Rubén García-Silva<sup>§</sup>, Jorge A. Acosta-Gallegos

<sup>1</sup>INIFAP. CEBAJ. Celaya, Gto. <sup>§</sup>[garcia.ruben@inifap.gob.mx](mailto:garcia.ruben@inifap.gob.mx)

### Resumen

La fertilización representa una brecha del rendimiento de frijol entre 12 y 53%; por lo que esta práctica se hace imprescindible cuando se aspira a una meta de rendimiento. El objetivo fue validar distintas estrategias de fertilización química racional y/o orgánica del cultivo de frijol comparada con la nula fertilización, en términos de rendimiento y rentabilidad. El enfoque sistémico racional (ESR) (Rodríguez, 1993), cuyo modelo simplificado considera la demanda del nutriente por el cultivo menos el suministro del nutriente por el suelo, entre la eficiencia de absorción del fertilizante. Los trabajos se establecieron en condiciones de riego en 2011 en el Campo Experimental Bajío de Celaya con FJ Marcela y bajo temporal en 2010 en Cerro Blanco, Mpio. Valle de Santiago, Gto. con Pinto Saltillo. Se estudiaron los tratamientos: I. Dosis química racional con el ESR ( $DFQ_R = 75-30-0$  riego,  $50-50-50$  temporal); II.  $\frac{1}{2} DFQ_R$  más  $3 \text{ t ha}^{-1}$  de composta de vacuno; III.  $\frac{1}{2} DFQ_R$  más  $1 \text{ t ha}^{-1}$  lombricomposta, en riego; IV.  $3 \text{ t ha}^{-1}$  de composta y V. sin fertilización, se aplicó en banda al momento de la siembra, se complementó con aplicaciones de fertilizantes foliares durante V4 y R5. Los máximos rendimientos se alcanzaron con los trats. III en riego ( $3,248 \text{ kg ha}^{-1}$ ) y II en temporal ( $1918 \text{ kg ha}^{-1}$ ), superó en 35.6 y 44.4% al testigo, respectivamente; ambas tipos de compostas redujeron la dosis de N en 50%, se estima un aporte total de 52 kg de N disponible; las compostas participan como un complemento a la fertilización química de los cultivos (*Pansu et al., 1998*); dichos materiales orgánicos al ser premezclados con fertilizantes convencionales aumentan la eficiencia de éstos últimos (*Tirado et al., 1992*). Con III y II, se obtuvo la mayor relación beneficio-costo 2.75 y 2.03, superando al testigo en 30.5 y 44%, respectivamente. Se concluye que la fertilización racional más compostas permitió incrementar el rendimiento de frijol y su rentabilidad.

**Palabras clave:** Agricultura sustentable, abonos orgánicos, rentabilidad, productividad.

## CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DEL ENSILADO DE PODA DE NOPAL Y POLLINAZA ADICIONADO CON MELAZA

José I. Alejos de la Fuente<sup>1</sup>, Javier Piloni Martini<sup>2</sup>, María G. Torres Cardona<sup>2§</sup>, María R. Jiménez Badillo<sup>2</sup>, María E. Ortega Cerrilla<sup>1</sup>, José G. Herrera Haro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Hidalgo.  
<sup>§</sup>gtorres@colpos.mx

### Resumen

Con el objetivo de evaluar las características bromatológicas del ensilado de la poda de nopal adicionado con pollinaza y melaza, se elaboraron 80 microsilos (16 tratamientos con 5 repeticiones cada uno) incluyendo 4 niveles de pollinaza: 0, 20, 30 y 50% (factor B), ensilados a 4 periodos de fermentación: 0, 30, 60 y 90 días (factor A). Se utilizaron en proporción constante rastrojo de maíz molido y melaza para disminuir el porcentaje de humedad y aumentar la cantidad de carbohidratos solubles, respectivamente. Los ingredientes se mezclaron en revolvedora de aspas y se depositaron en recipientes de plástico de 6 l, se prensaron para expulsar el aire de la mezcla con prensa mecánica con capacidad para 10 t. Se tomaron muestras en los tiempos correspondientes, se valoraron bromatológicamente. Se encontró que al incrementar el tiempo de fermentación (factor A), disminuyó ( $P < 0.0001$ ) el pH y los porcentajes de MS y FDN, y aumentaron ( $P < 0.0001$ ) los porcentajes de PC, Carbohidratos no fibrosos CNF, C y EM (Mcal/kg). Al incrementar la proporción de pollinaza (factor B) se incrementó ( $P < 0.0001$ ) el pH y los porcentajes de MS, PC, C y EM (Mcal/kg), y disminuyeron significativamente ( $P < 0.0001$ ) los porcentajes de FDN, FDA y CNF. Se observó efecto ( $P < 0.0001$ ) de la interacción de los efectos principales. El pH disminuyó al reducirse la proporción de pollinaza y aumentar los días de fermentación; el porcentaje de MS aumentó al incrementarse la proporción de pollinaza y disminuir el tiempo de fermentación; los porcentajes de PC, C y EM (Mcal/kg) incrementaron al aumentar la proporción de pollinaza y el tiempo de fermentación, los porcentajes de FDN y FDA disminuyeron al incrementar la proporción de pollinaza y tiempo de fermentación, mientras que el porcentaje de CNF disminuyó al incrementar la proporción de pollinaza y disminuir el tiempo de fermentación.

**Palabras clave:** Ensilaje, nopal, pollinaza, fermentación.

## CLASIFICACIÓN EN DOS FASES PARA EVALUAR LA MOTILIDAD ESPERMÁTICA EN OVINOS DE PELO

J. Vela L.<sup>1</sup>, J. Tamayo C.<sup>2</sup>, A. Sierra V.<sup>1</sup>, S. Goodman<sup>3</sup>, J. Arroyo L.<sup>4</sup>, Héctor Magaña S.<sup>1§</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán. <sup>2</sup>Universidad de León, España. <sup>3</sup>University of North Caroline. <sup>4</sup>UMAR-Campus Puerto Escondido, Oax. <sup>§</sup>hectorms68@hotmail.com

### Resumen

El objetivo del presente trabajo fue determinar la variación de la motilidad espermática entre razas ovinas de pelo. Se colectó semen de 20 machos ovinos de 5 razas: Black Belly, Dorper, Katahdin, Santa Cruz y Pelibuey (n=4). La motilidad masal de cada muestra de semen colectado se evaluó con una escala del 1 al 5, también, se realizó un análisis de motilidad espermática asistido por computadora (CASA, por sus siglas en inglés) utilizando semen diluido con triladyl, yema de huevo y agua destilada en una dilución 1:40. La determinación de los Índices de Motilidad a partir de los componentes identificados, se realizó con el procedimiento de Reducción de Factores, rotación VARIMAX y clasificación de conglomerados (Subpoblaciones según los valores de los índices) mediante el procedimiento de clasificación en dos fases. La motilidad masal se analizó con un análisis de varianza, utilizando la raza como efecto fijo. Ambos análisis se realizaron con el programa estadístico SPSS 15.0. Mientras que el análisis de varianza para la motilidad masal evaluada por técnicos no encontró diferencias estadísticas significativas, las subpoblaciones espermáticas que se agruparon para la raza Dorper presentaron los mayores IV e IM, mientras que para la raza Santa Cruz fueron los menores.

**Palabras clave:** Índice de movimiento, índice de velocidad, subpoblaciones espermáticas, conglomerados.

## DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD EN MANOJOS DE ALFALFA COMERCIALIZADA EN ZAACHILA, OAXACA

Fausto J. Montes Cruz, Rigoberto Castro Rivera<sup>§</sup>, Gisela Aguilar Benítez

CIIDIR-IPN Unidad Oaxaca. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México.  
<sup>§</sup>[rigocastro4@hotmail.com](mailto:rigocastro4@hotmail.com)

### Resumen

En un periodo de un año, se realizaron muestreos semanales de los manojos de alfalfa comercializados en la Villa de Zaachila, ubicada en la región Valles Centrales de Oaxaca, y se determinó el peso seco del forraje, relación hoja:tallo, y largo y peso de tallos. Los datos obtenidos fueron ordenados por mes y se estimaron las medias por LSMEANS mediante la prueba “t” de Student. Los resultados muestran que el peso seco fue superior ( $P < 0.05$ ) en los meses de julio – septiembre que corresponden al verano (790 g MS/manejo), e inferior (440 g MS/manejo) en primavera (marzo - mayo). La altura y peso de los tallos fueron menores ( $P < 0.05$ ) en los meses de noviembre a enero, es decir, en otoño e invierno (33 cm y 0.05 g tallo<sup>-1</sup> respectivamente), mientras que los valores incrementaron ( $P < 0.05$ ) en febrero y mayo (78 cm y 0.19 g/tallo). Los datos de la relación hoja:tallo fueron variables ( $P < 0.05$ ), registrándose en un rango entre 0.6 y 1.15. En la época de escasez de forraje los productores realizan los cortes cuando la alfalfa obtiene el mayor tamaño de planta, sacrificando la relación hoja:tallo y la calidad, por lo que el peso del manejo es menor, pero a la vez es más caro para el comprador. Los productores de alfalfa no conocen el manejo de las frecuencias de corte estacional y cortan la alfalfa cada 40 días independientemente de la época del año, lo que no permite optimizar la producción de forraje por superficie por año.

**Palabras clave:** Alfalfa, calidad.

## DINAMICA DE CRECIMIENTO DE ALFALFA EN LOS VALLES CENTRALES DE OAXACA

Fausto J. Montes Cruz<sup>§</sup>, Rigoberto Castro Rivera, Gisela Aguilar Benítez.

CIIDIR-IPN Unidad Oaxaca. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México.  
<sup>§</sup>[javiermontes86@gmail.com](mailto:javiermontes86@gmail.com)

### Resumen

En el periodo de Febrero a Agosto del 2012 se determinaron las dinámicas de crecimiento con ciclos de siete semanas, para determinar el momento óptimo de cosecha en un cultivo de alfalfa en la Villa de Zaachila, ubicada en los Valles Centrales de Oaxaca, para esto se determinó el peso seco del forraje, relación hoja:tallo, altura del forraje y la composición botánica y morfológica. Se trabajó mediante un diseño experimental de bloques al azar con siete tratamientos y cuatro repeticiones, obteniendo datos de 4 ciclos y realizando un análisis de varianza y una comparación de medias ( $P < 0.05$ ) (SAS, 2002). Los resultados muestran que el mayor rendimiento en todas las curvas se registró a la semana 6. En la relación hoja:tallo y en la altura de forraje los mayores valores se obtuvieron a las semanas 4 y 5 (0.92 – 1.87, 30 – 70 cm.) respectivamente. La composición botánica varió, en la curva (febrero-marzo) se presentó material muerto (3%), en las curvas de (marzo-junio) malezas (10%) y de (junio-agosto) otros pastos (25%). El mayor componente de la semana 1-4 fue la hoja y de la semana 4-7 fue el tallo. Por lo que se recomienda hacer cortes en la semana 4 y 5 (28 a 35 días) para obtener la mejor calidad de forraje sin sacrificar el rendimiento.

**Palabras clave:** Alfalfa, dinámica de crecimiento, relación tallo:hoja, altura de forraje.



## **EFFECTO BIOECONÓMICO DEL SUMINISTRO FORRAJERO EN EL SECTOR LECHERO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ROQUE**

Francisco E. García Ponce de León<sup>§</sup>

Instituto Tecnológico de Roque, Celaya, Gto. <sup>§</sup>redavestruz

### **Resumen**

La eficiencia en la alimentación determina la rentabilidad en establos lecheros tecnificados, considerando la complejidad y características del sistema digestivo del ganado lechero. Si suministro de forraje es insuficiente, o es alterado cualitativamente, afectará la adaptación de las papilas ruminales, que tienen relación directa con la producción de ácido butírico y propiónico en la fermentación de los alimentos. Un forraje con adecuado contenido de fibra ácido detergente, tenderá a aumentar el tiempo de rumia y aprovechar la producción de saliva, permitiendo una digestibilidad adecuada de la materia seca con niveles rentables de producción de leche. El objetivo de éste trabajo, fue analizar las variaciones de producción de leche, derivadas de las variaciones en el suministro forrajero. Fueron considerados los datos de registro productivo mensual, registros individuales, análisis Holstein correspondientes a 21 meses de observación; se aplicó así mismo, la matriz de Vesser en sistema de alimentación y grado de condición corporal de cinco puntos. En el desarrollo del mismo se aplicaron los métodos y técnicas del análisis económico-financiero, con el fin de mostrar las causas que inciden en los resultados. Los resultados biológicos y económicos obtenidos, evidencian el potencial para favorecer niveles elevados de productividad lechera, sin embargo, la irregularidad crónica en el suministro de forrajes, debe incluir estrategias en la habilitación de superficies para la siembra de los mismos, considerando cantidad y calidad, en ciclos de 5-7 años para alfalfa, y de siembras anuales de maíz forrajero para ensilaje, para contrarrestar las variaciones y caídas en la producción de leche, permitiendo el incremento y homologación de los ingresos mensuales por concepto de venta de leche.

**Palabras clave:** Producción lechera, forrajes, eficiencia, rentabilidad.

## **EFFECTO DE LA MACA (*Lepidium meyenii*) SOBRE LA ESPERMATOGENESIS EN CARNEROS SANTA CRUZ**

Abigdael Lavana Soberanes, Agustín Orihuela Trujillo, Fernando I. Flores Pérez,  
Reyes Vázquez Rosales<sup>§</sup>, Virginio Aguirre Flores

Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca <sup>§</sup>reyesv.r.\_68@hotmail.com

### **Resumen**

Trabajos realizados en bovinos refieren que la maca tiene el efecto de incrementar en el volumen del eyaculado y la densidad espermática, sin embargo, en los ovinos existe poca información al respecto. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la maca sobre la concentración espermática en carneros. Se utilizaron 30 carneros de 15 meses de edad y  $55.44 \pm 0.97$  kg. Asignados en T0 (n=10) y T1 (n=20), confinados durante el experimento en un sólo corral de 30 m<sup>2</sup>, alimentados con heno de avena, concentrado al 14% PC, agua y minerales *ad libitum*. Al T0 se les suministro de forma individual 100 g de concentrado diario, durante ocho semanas, el T1 recibió el mismo manejo que el T0, adicionando por día 233 mg de maca por kg de peso vivo. Las variables evaluadas fueron, montas, tiempo de recuperación, número y volumen del eyaculado, concentración espermática. El T1 respecto del T0, mostró un incremento ( $P < 0.05$ ) en el número de montas y eyaculados, además redujo el tiempo de recuperación. Sin embargo, el volumen y concentración espermática fue igual ( $P > 0.05$ ) en los dos tratamientos. Se concluye que la maca suministrada en la concentración usada durante este experimento, no modifica el volumen y la concentración espermática, pero sí afecta de forma positiva el tiempo de recuperación, número de montas y eyaculados.

**Palabras clave:** Maca, carneros, volumen del eyaculado.

## EFFECTO DEL OLOR MATERNO SOBRE ESTRÉS DEL DESTETE EN CORDEROS DE PELO

Virginio Aguirre Flores<sup>1§</sup>, Agustín Orihuela Trujillo<sup>1</sup>, Fernando I. Flores Pérez<sup>1</sup>, Reyes Vázquez Rosales<sup>1</sup>, Jaime J. Solano Vergara<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca. <sup>2</sup>Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario 154. Hitzilac. <sup>§</sup>avirginio@uaem.mx

### Resumen

Para los corderos el destete es un factor estresante, porque implica el cambio de alimento y la separación de sus madres. Sin embargo, es una práctica necesaria, pues el amamantamiento prologando ocasiona en las madres un desgaste fisiológico. Buscando disminuir los efectos del estrés, se evaluó el efecto del olor materno sobre el consumo de alimento post destete en 50 corderos F1 Dorper-Santa Cruz a los dos meses de edad, de 15 kg promedio. Después del destete fueron separados de forma aleatoria en dos grupos iguales, alojaron en corrales separados, con disposición a libre demanda de paja de avena, concentrado y agua. El Grupo Testigo sólo fue confinado, el Tratado se expuso al olor extraído del pelo del tórax de las madres utilizando aceite mineral y torundas de algodón protegidas con malla sombra, colocadas en el comedero. Se evaluó balidos mediante observación directa de un minuto por cordero, cada hora, en una jornada de cinco horas, durante 3 días. Para determinar Cortisol se obtuvo una muestra de sangre por día. En las dos variables observadas el Tratado mostró diferencias ( $P < 0.05$ ) durante los tres días, mientras que el Testigo sólo lo hizo en un día. Entre tratamientos hay diferencia ( $P < 0.05$ ) en Cortisol sólo durante el tercer día. Se concluye que la utilización del olor materno ayuda acortar el periodo de estrés pos destete.

**Palabras Claves:** Corderos, destete, estrés.

## ENTRENAMIENTO DE CARNEROS PARA LA BIOESTIMULACIÓN DE CABRAS

Juan C. Omaña Silvestre<sup>1§</sup>, Agustín Orihuela Trujillo<sup>1</sup>, Virginio Aguirre Flores<sup>1</sup>, Jaime J. Solano Vergara<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca. <sup>2</sup>Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario 154, Huitzilac, Morelos. <sup>§</sup>jcos1973@yahoo.com

### Resumen

Los carneros de pelo no presentan reposo sexual marcado, además la similitud en los receptores feromonales con los caprinos, permite la estimulación sexual entre especies, esta característica puede aprovecharse para sacar cabras del anestro estacional. Con este fin, se utilizaron 17 carneros Santa Cruz, de un año y peso de 52 kg, dos borregas Santa Cruz y dos cabras Saneen adultas. Se evaluaron los T1 (10 carneros) y T2 (7 carneros). El T1 durante dos semanas fueron expuestos de forma simultánea a una cabra y una oveja sujetas a una trampa, se les permitió mostrar su preferencia en libre interacción durante 15 minutos, para manifestar conductas sexuales sin copular, luego se retiró la borrega y se permitió la interacción por 15 minutos sólo con la cabra. Durante la tercera y cuarta semana sólo se usó como estímulo la cabra. El T2 fueron expuestos durante cuatro semanas, 15 minutos a la interacción una cabra. La variable medida fue el porcentaje de carneros que montan cabras. El T1 fue diferente  $P < 0.05$  del T2 durante las cuatro semanas. Dentro de cada tratamiento, los dos grupos fueron iguales  $P > 0.05$  sólo la semana uno y dos, sin embargo, a la cuarta semana el T1 logró 90% y el T2 un 57.1%. Se concluye que los carneros pueden manifestar conductas sexuales ante las cabras y que el uso de la borrega durante el entrenamiento incrementa el número de carneros útiles para la bioestimulación de cabras.

**Palabras Claves:** Bioestimulación sexual, carneros de pelo, cabras lecheras.

## EVALUACIÓN DE CUATRO SOLUCIONES NUTRITIVAS EN LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE HIDROPONICO DE MAÍZ

Jaime Mexicano Martínez<sup>§</sup>, José Guadalupe Mendoza Vázquez, José Antonio Sifuentes González, Juan Antonio Medina Rueda

Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 52 Matehuala, S.L.P.  
<sup>§</sup>jmmartinez06@live.com.mx

### Resumen

La hidroponía juega un papel importante en el desarrollo global de la agricultura. Y en éste, la elaboración de la solución nutritiva, que debe realizarse con la mezcla de nutrimentos en proporciones relativas, similar a las encontradas en las plantas, mediante el empleo de Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio y Azufre. Por ello el objetivo del presente trabajo fue evaluar cuatro soluciones nutritivas en el rendimiento del forraje hidropónico de maíz. El ensayo se realizó en el invernadero del C B T a 52 de Matehuala, S. L. P. La siembra y cosecha se realizó el 1 y 15 diciembre de 2011 en el mismo orden, y se empleó una densidad de siembra de 1 kg/charola de plástico de 0.20 m<sup>2</sup>. Los tratamientos en estudio fueron cuatro soluciones nutritivas con base a la propuesta por Steiner. La unidad experimental fue de la charola con diez repeticiones, para un total de 40 unidades experimentales, dispuestas bajo un diseño experimental completamente al azar. El mejor tratamiento fue el que rindió 2.82 kg/charola de conversión grano-forraje y calidad, que superó con 17% el rendimiento de los tratamientos 1,3 y 4 restantes. Además, los resultados permitieron la obtención de una relación iónica apropiada para las condiciones de calidad del agua local.

**Palabras clave:** Proporciones, nutrimentos, agua, calidad, maíz.

## DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN IDEAL DE POLLINAZA FERMENTADA EN OVINOS

Ignacio Mejía Haro<sup>1§</sup>, Gustavo Tirado Estrada<sup>1</sup>, Ana J. Azuara Hernández<sup>1</sup>, José Mejía Haro<sup>2</sup>, Raúl Rodríguez M.<sup>1</sup>, Rubén Larios Gonzalez<sup>3</sup>, Mauro E. Mora de Alba<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico el Llano. Aguascalientes. <sup>2</sup> Universidad de Guanajuato. Guanajuato. <sup>3</sup>CBTa No. 61. Calvillo, Aguascalientes. §[ignaciomh@hotmail.com](mailto:ignaciomh@hotmail.com)

### Resumen

La investigación se realizó en el Instituto Tecnológico el Llano, Aguascalientes, con el objetivo de determinar la concentración ideal de excretas fermentadas de pollo de engorda que pueden ser utilizadas en la alimentación de ovinos en engorda explotados intensivamente sin afectar los parámetros productivos y la coloración de la carne y a su vez que permitiera generar mayores ganancias económicas mediante la reducción de costos de alimentación y por esta razón se optó por utilizar esta excreta. Para lo anterior se utilizaron 21 borregos machos de la raza Katahdin sin castrar con un peso inicial de 35 kg, los cuales fueron distribuidos en un diseño complementario al azar en tres tratamientos y siete repeticiones por tratamiento. Los tratamientos consistieron en la inclusión de 10, 15 y 20% de pollinaza en una dieta integral para ovinos para la etapa de finalización; las variables evaluadas fueron: ganancia diaria de peso (GDP), conversión alimenticia (CA), rendimiento en canal (RC). Los datos fueron procesados mediante el SAS. Se obtuvo diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) en GDP, el T1 fue ligeramente superior a T2 y T3, estos últimos no mostraron diferencias. En conversión alimenticia y RC no hubo diferencias significativas. La utilización de la pollinaza en una inclusión menor o igual al 20 % en la dieta de ovinos en engorda no afecta negativamente ni en forma substancial los parámetros productivos ni cambia la coloración de la carne de los animales y se reducen los costos de alimentación.

**Palabras clave:** Rumiantes, pollinaza, alimentación

## EVALUACION DE HIBRIDOS DE SORGO Y MAIZ PARA PROPOSITO FORRAJERO

Abril M. Montesinos Bernal<sup>1§</sup>, José L. Maya de León<sup>1</sup>, Octavio Arellano Almanza<sup>1</sup>,  
Gustavo Calderón González<sup>1</sup>, Raúl R. Robles Lacayo<sup>1</sup>, José M. Juárez Goys<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. <sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Celaya. Gto.  
<sup>§</sup>abril\_duben@yahoo.com

### Resumen

La calidad nutritiva de la planta es de suma importancia para la alimentación de los rumiantes. Un cultivo puede aportar diferentes valores nutrimentales, ya que cada parte de la planta aporta diferentes nutrimentos. Se estima que los animales asimilan más de 90% del contenido nutrimental del grano, aunque hay variaciones debidas al procesamiento, mientras que el resto de la planta puede contener diferentes aspectos de calidad. El propósito de este estudio fue evaluar la calidad forrajera de híbridos de sorgo y maíz. El ensayo se realizó en el Instituto Tecnológico de Roque, en Celaya, Gto, en el ciclo P-V 2007. Se evaluaron 10 híbridos experimentales de sorgo y tres de maíz, en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Se empleó una variedad comercial de maíz como testigo y se tomaron muestras de los materiales en estudio cuando alcanzaron  $\frac{3}{4}$  de avance de la madurez (estado lechoso-masoso), la muestra se conformó por cinco plantas tomadas al azar de la parcela útil, se midieron parámetros fenológicos y agronómicos, se realizó el análisis bromatológico y se determinó humedad, cenizas, extracto etéreo, fibra cruda y proteína, de las diferentes partes de la planta, con estos valores se determinó el Total de Nutrientes Digestibles (TDN), por medio de fórmulas. Una vez calculado el porcentaje de TND, se estimó el valor de Energía Digestible (ED) y también se calculó la Energía metabolizable (EM) a partir de TND. El análisis de los resultados muestra diferencias significativas. Se encontraron algunos sorgos parecidos al maíz, en cuanto a las variables agronómicas, fenológicas y a los resultados del análisis proximal y del mismo modo en el rendimiento de materia seca (MS). Los tratamientos con mejor comportamiento en las variables evaluadas fueron el tratamiento S7 (sorgo) y el tratamiento M13 (maíz), que corresponden a híbridos experimentales. De acuerdo a los resultados obtenidos algunos materiales de sorgo pueden representar una alternativa forrajera con similares o mayores ventajas que el maíz.

**Palabras clave:** Análisis bromatológico, total de nutrientes digestibles, energía Digestible, energía metabolizable, materia seca.

## EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LACTANCIA INDUCIDA EN VAQUILLAS FREEMARTIN

Manuel Gerardo Cardiel Rocha<sup>1§</sup>, Javier Rico Sandoval<sup>2</sup>, Ma. Del Rocío A. Chávez Montoya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SEP-Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. <sup>2</sup>Rancho Lechero El Mayorazgo, Apaseo el Grande, Gto. <sup>§</sup>[mvzcardiel@yahoo.com.mx](mailto:mvzcardiel@yahoo.com.mx)

### Resumen

La lactancia inducida es el método artificial donde las vaquillas desarrollan su glándula mamaria e inician su producción láctea por medio de un tratamiento hormonal; esta práctica es utilizada para rescatar animales del rastro por problemas de fertilidad. Las vaquillas freemartin son el resultado de un síndrome que se presenta en partos gemelares (hembra y macho), el origen de este síndrome en bovinos tiene diferentes teorías entre ellas la hormonal y la celular; el problema con las hembras es el anormal o nulo desarrollo del aparato reproductor, presentándose con una frecuencia del 75 al 85%; por lo tanto, son una pérdida económica en los establos lecheros, ya que los medianos y pequeños productores las crían durante sus primeras etapas de vida con la esperanza de que sean fértiles. Por ello, este trabajo evaluó la pertinencia económica de la lactancia inducida en las vaquillas freemartin, en dos explotaciones distintas, una con ganado holstein friesland y otra con ganado f1 (holstein/jersey), en las que a su vez se realizaron dos evaluaciones con el manejo que reciben normalmente. Dos vaquillonas freemartin presentaron lactancias inducidas de más de 300 días, las cuales fueron rentables; Otras dos con menos de 100 días, que se desecharon por otros motivos. Las mediciones para la evaluación fueron el costo por crianza, costo de lactancia inducida, costos de alimentación durante la lactancia, y otros; así como los ingresos obtenidos por la leche y posterior venta de la vaca. Las pruebas nos arrojaron que la lactancia inducida no se comporto de la misma manera y los resultados entre ellas difieren, por la influencia de variables no consideradas en cuanto a la relación que guarda el aparato reproductor con la producción de leche. A fin de recomendar éste tipo de tratamiento, deben continuarse las observaciones específicas, considerando otras variables

**Palabras clave:** Lactancia Inducida, Freemartin, Producción, Rentables.



## LA HARINA DE MORERA (*Morus alba*) COMO FUENTE DE PROTEÍNA EN LA PRODUCCIÓN DE HUEVO DE CODORNIZ

Abel Rivas Contreras<sup>1</sup>, Jazmín Anaid Leyva Muñoz<sup>2</sup>, Adriana Santos Ramiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Capacitación para el Desarrollo Rural No 2. Coatepec, Ver. <sup>2</sup>Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver. [juventudeterna9@hotmail.com](mailto:juventudeterna9@hotmail.com).

### Resumen

La harina de morera (*Morus alba*) presenta contenidos elevados de proteína cruda en el follaje (20% MS) y ha sido poco utilizada en forma de harina como complemento alimenticio. El presente tuvo como objetivo la producción de harina de morera para su utilización como fuente de proteína, para ello, se llevó a cabo un ensayo donde se realizó la evaluación de una dieta balanceada con harina de morera en la alimentación de codornices (*Coturnix coturnix japonica*) en la etapa de iniciación, desarrollo y postura en cuanto a su comportamiento productivo (consumo de alimento, mortalidad, ganancia de peso y producción de huevo) utilizando el Cuadrado de Pearson Compuesto. Se empleó una prueba de hipótesis estadística con dos tratamientos: T0=100% concentrado comercial y T1=dieta balanceada con harina de morera. Los resultados reflejan que la producción de biomasa total y de harina de morera depende de la época del año y la frecuencia de corte, el rendimiento de hoja tuvo una relación de 10:3. Los datos experimentales reflejan un mayor consumo de alimento en el T0 (22 g/ave), en el T1 se presentó un porcentaje de mortalidad elevado (33%). En cuanto a ganancia de peso promedio semanal no hubo diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) siendo de 210.83 g (T0) y de 233.81 g (T1). El número promedio semanal de huevos fue mayor ( $p < 0.05$ ) en el T0 (3.36) que el T1 (1.77). Estos resultados permiten sugerir la incorporación de harina de morera en dietas balanceadas para la engorda de codornices, sin embargo es necesario realizar ajustes en la dieta que permitan obtener mayor producción.

**Palabras claves:** *Morus alba*, harina, comportamiento productivo.

## LAS HEMBRAS ESTROGENIZADAS PROLONGAN LA ESTACIÓN REPRODUCTIVA DE LOS MACHOS CABRÍOS ALPINOS DEL NORTE DE MÉXICO

Evaristo Carrillo Castellanos<sup>1</sup>, Raymundo Rivas Muñoz<sup>1</sup>, Juan Cabrera Reyes<sup>1</sup>,  
Evaristo Carrillo Moreno<sup>2</sup>, Francisco G. Véliz Deras<sup>2§</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Torreón. Torreón, Coahuila, México <sup>2</sup> Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila. §velizderas@yahoo.com

### Resumen

El objetivo del presente estudio fue determinar si el final de la estación reproductiva de machos Alpinos se puede prolongar mediante el contacto con hembras estrogenizadas en la Comarca Lagunera (26° N). En enero, un grupo de machos (MH; n=8) durante 28 días fue puesto en un corral adyacente a otro corral con cuatro hembras estrogenizadas; los corrales fueron divididos por malla ciclónica. Otro grupo de machos (GC; n=8) no tuvo contacto con ninguna hembra durante este mismo periodo. Los días 30 y 32 del estudio, se realizó una prueba de comportamiento sexual, para lo cual los machos fueron expuestos durante 15 min cada uno a dos hembras estrogenizadas. Adicionalmente, se determinaron las concentraciones plasmáticas de testosterona de cada macho los días 28 y 35. El grupo MH registró más olfateos ano-genitales, intentos de montas, y montas que el GC (66%; P<0.01). El día 28 se registraron niveles plasmáticos de testosterona mayores en el grupo MH respecto al GC (164±56 vs. 49±18 mg/ml; P=0.06). Sin embargo, el día 35 los niveles de testosterona en el grupo MH disminuyeron, mientras que en los machos GC aumentaron (42.6±14 vs. 252±63 mg/ml, P<0.05). Los resultados obtenidos demuestran que es posible prolongar el final de la estación reproductiva de los machos Alpinos mediante el contacto con hembras estrogenizadas además sugieren que los machos se hacen refractarios a la presencia de éstas después de un mes.

**Palabras claves:** Estacionalidad reproductiva, Caprinos, Alpino, Efecto hembra, Comportamiento sexual

## PRODUCTIVIDAD FORRAJERA DE GENOTIPOS DE CUATRO CEREALES DE GRANO PEQUEÑO EN ZONAS SEMIÁRIDAS

Marco A. Rivas Jacobo<sup>S</sup>, Tania S. Alatraste Jiménez, José Marín Sánchez, Camelia A. Herrera Corredor

Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. [marco.rivas@uaslp.mx](mailto:marco.rivas@uaslp.mx).

### Resumen

El objetivo fue evaluar el rendimiento de materia seca y sus componentes morfológicos de cuatro cereales de grano pequeño para generar alternativas de alimentación para las épocas críticas de las zonas semiáridas. La investigación se realizó en Soledad de Graciano Sánchez, S. L. P., ubicado a 22° 13' 39.8" LN y 100° 50' 58.3" LO, a 1,835 m.s.n.m. con clima semi-seco templado y temperatura media anual es de 17.1 °C, con 362 mm de precipitación. Se evaluaron 16 genotipos de cereales de grano pequeño: siete avenas (Karma, Obsidiana, Agata, Cevamex, Turquesa, Avemex y Chihuahua), siete triticales (Triticale comercial, CIIT-SLP-E1, CIIT-SLP-E2, CIIT-SLP-E3, CIIT-SLP-E4, CIIT-SLP-E5, CIIT-SLP-E6), Trigo comercial y Cebada Cantabra. La siembra se realizó el 2 de diciembre de 2011 bajo riego a una densidad de 100 kg de semilla ha<sup>-1</sup>, fertilizando 100-46-00 (N-P-K). El diseño fue un bloque al azar con seis repeticiones, donde la parcela experimental fue de 3 x 3 m. Las variables medidas fueron; altura, rendimiento de materia verde (RMV), seca (RMS), de hoja (RMSH), tallo (RMST), material muerto (RMSMM) y espigas (RMSES), así como la relación hoja:planta (RHP) y tallo:planta (RTP). El muestreo se realizó en el centro de la parcela con un cuadrante de 0.5x0.5 m en dos etapas del cultivo (45 y 120 días después de la siembra, DDS). A los 45 DDS los triticales fueron los de mayor rendimiento, y a los 120 DDS las avenas mostraron los mayores RMS, RMSH, RMST y RMSES. La RHP y RTP fue similar para todos los cultivos y etapas. Algunos genotipos de avena como Cevamex y Chihuahua y de triticales como CIIT-SLP-E2 y CIIT-SLP-E1 son aptos para producirse en zonas semiáridas en la época invernal sin ningún problema.

**Palabras clave:** Cereales, rendimiento, materia seca, hojas, tallos, espiga.

## RESPUESTA CONDUCTUAL Y PRODUCTIVA DE BECERRAS HOLSTEIN ALOJADAS EN PAREJA

María-Guadalupe Torres Cardona<sup>1§</sup>, Silvia Hernández Castillo<sup>1</sup>, José-Isidro Alejos de la Fuente<sup>2</sup>, J. Jesús-Germán Peralta Ortíz<sup>1</sup>, Carlos A. Apodaca Sarabia<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados. Montecillo, México.  
Universidad Autónoma Chapingo. <sup>§</sup>gtorres@colpos.mx

### Resumen

Con el objetivo de evaluar la respuesta productiva y conductual de becerras Holstein lactantes alojadas en parejas, en comparación con becerras alojadas de manera individual, como tradicionalmente se hace en nuestro país, se utilizaron 18 becerras de la raza Holstein de una semana de edad hasta el destete (8 semanas de edad) y distribuidas aleatoriamente en dos tratamientos: tratamiento 1 becerras alojadas en parejas (T1, n=6); tratamiento 2 becerras alojadas individualmente (T2, n=6). Las variables productivas consideradas fueron Peso inicial (PI, kg), Peso final (PF, kg), Ganancia diaria de peso (GDP, kg), Ganancia total de peso (GTP, kg), Consumo total de materia seca (CTMS, kg) y Conversión alimenticia (CA). Las variables conductuales evaluadas fueron a) estados: parada, echada, caminando, corriendo, comiendo, bebiendo y lamiendo; b) eventos: vocalizando, orinando y defecando. No se encontró diferencia significativa ( $p>0.05$ ) entre tratamientos en el PI (T1=38.18 vs T2=39.58) ni en el CTMS (T1=56.84 vs T2=56.85). Se observó diferencia significativa ( $p<0.05$ ) entre tratamientos en el PF (T1=75.28 vs T2=65.74), GTP (T1=37.10 vs T2=26.16), GDT (T1=0.66 vs T2=0.46) y CA (T1=1.53 vs T2=2.17). Se encontró diferencia significativa ( $p<0.05$ ) en la proporción del tiempo en que las becerras estuvieron paradas (T1=26.57 vs T2=31.73), caminando (T1=2.52 vs T2=3.35), bebiendo (T1=5.17 vs T2=6.76) y en la frecuencia de vocalizaciones (T1=2.83 vs T2=4.81). Se concluye que el alojamiento en parejas es más apropiado en comparación al alojamiento individual ya que las becerras que estuvieron alojadas en parejas tuvieron significativamente mayor respuesta productiva y menor frecuencia de conductas indicadoras de estrés en comparación con las becerras que estuvieron alojadas de manera individual, aunque es necesario el estudio de otras variables de respuesta importantes en la crianza de becerras que se relacionan con este tipo de alojamiento.

**Palabras clave:** Bienestar animal, alojamiento, productividad, comportamiento, becerras Holstein.

## RESPUESTA SEXUAL DE LAS CABRAS ALPINO - FRANCÉS ESTIMULADAS MEDIANTE ESPONJAS VAGINALES vs. PROGESTERONA INTRAVULVAR

R. Rivas-Muñoz<sup>1§</sup>, E. Carrillo<sup>1</sup>, A. García, J.<sup>1</sup>, G. Véliz F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Torreón. Coahuila. <sup>2</sup>Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Torreón, Coahuila. <sup>§</sup>rivasm67@yahoo.com.mx

### Resumen

El uso de las esponjas vaginales para estimular la actividad estral y ovulatoria en las cabras en anestro estacional ha sido muy difundido a nivel mundial. Existen trabajos donde se ha utilizado la progesterona inyectada más el “efecto macho” para estimular el celo y la ovulación. El objetivo fue sustituir las esponjas vaginales por la aplicación de progesterona intravulvar y comparar la respuesta sexual de las cabras Alpino-Francés a ambos tratamientos. Se utilizaron 24 cabras adultas con una edad promedio de 2 años y 6 meses, las cuales fueron divididas en dos grupos homogéneos (n = 12 c/u) en cuanto a su peso y condición corporal. A un grupo de hembras se le aplicó esponjas vaginales (GE) durante 7 días. Al retirar las esponjas se aplicó 500 UI de eCG y 25 mg de prostaglandinas. Al otro grupo (GP) se le aplicó por vía intravulvar 25 mg de progesterona y al día siguiente 500 UI de eCG y 25 mg de prostaglandinas. La latencia al estro fue similar en ambos grupos (P > 0.05). La proporción de hembras que presentaron estro fue similar en ambos grupos. La proporción de hembras gestantes fue similar en ambos grupos (P > 0.05). Se concluye que la respuesta sexual de las cabras de la raza Alpino-Francés es similar al aplicar la progesterona intravulvar y mucho menos costoso que cuando se utilizan las esponjas vaginales.

**Palabras clave:** Cabras, estral, ovulatoria, respuesta sexual.

## USO DE ABONOS ORGÁNICOS Y FERTILIZANTES INORGÁNICOS EN PRADERAS DE GUINEA (*Panicum maximum* Jacq) VARIEDAD “TANZANIA” EN TROPICO SECO

Francisco Radillo Juárez<sup>1\*</sup>, Alfredo González Sotelo<sup>2</sup>, Salvador González Gómez<sup>1</sup>

Universidad de Colima. Tecomán, Colima. <sup>2</sup>CINIFAP. Campo Experimental de Tecomán, Colima.  
[radillo55@hotmail.com](mailto:radillo55@hotmail.com),

### Resumen

Los productores forrajeros se enfrentan con problemas relacionados con cantidad y calidad, siendo uno de ellos la nutrición vegetal. Esta práctica la realizan con fertilización inorgánica, la cual ha incrementado su costo y además contamina el ambiente. Como alternativa surge el uso de abonos orgánicos e inorgánicos mezclados. Con el objetivo de evaluar el efecto de abonos orgánicos solos y mezclados con fertilizantes inorgánicos en base al comportamiento vegetativo y producción en praderas de “Tanzania”. Se aplicó estiércol de bovino, composta de hojarasca, pollinaza, vermicomposta, humus líquido, solos y mezclados con inorgánico, además un tratamiento sin fertilizar y solo fertilizante inorgánico, distribuidos en diseño bloques completos al azar. Los orgánicos y fertilizantes se aplicaron 20 y 30 días después de la rehabilitación del pasto ‘Tanzania’. A los resultados se les aplicó análisis de varianza y prueba de Tukey al 0.05 de probabilidad. Los resultados en altura de planta, número de tallos y hojas por tallo fueron altamente significativo entre tratamientos (Pr <0.01), la pollinaza más fertilizante mostró la mayor altura con 2.93 m., 101.63 tallos por planta y 12.5 hojas por tallo. En diámetro de tallo, se presento significancia entre tratamientos (Pr <0.01), la composta de hojarasca fue el mejor con 8.5 mm. El peso verde y materia seca total por planta los valores fueron altamente significativos entre tratamientos (Pr <0.01); la pollinaza más fertilizante sobresale con 6.62 Kg de materia verde y 2.174 Kg de materia seca por planta. Concluyendo que la mezcla de abonos orgánicos con fertilizante mejoran la producción de biomasa. El uso de abonos orgánicos es importante para un manejo sustentable y amigable en la producción de forraje y el medio ambiente. La pollinaza con fertilizante presento mejor en desarrollo vegetativo y producción de materia seca.

**Palabras clave:** *Panicum maximum*, orgánicos, pradera, Tanzania, fertilización,

## USO DE PROBIÓTICOS EN BECERRAS LACTANTES SOBRE EL CONTROL DE ENFERMEDADES ENTÉRICAS

Gustavo Tirado-Estrada<sup>1§</sup>, Ignacio Mejía<sup>1</sup>, Juan C. Mora<sup>1</sup>, Francisco Nieto<sup>1</sup>, Rubén Larios<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico El Llano Aguascalientes. Ags.<sup>2</sup>CBTA No.61 Calvillo, Ags.  
<sup>§</sup>gtiradoes@hotmail.com

### Resumen

En el protocolo 1, se aplicó el probiótico A (Gold Spike™) a becerras lactantes bajo la dosis de 3 g/ternera/día, los primeros 15 días de vida (tratamiento) mientras que un segundo grupo se usó como control. Las variables que se evaluaron fueron: morbilidad, mortalidad, sanas, tratamientos, reincidentes y días con diarrea. No se observaron mejoras en dichas variables con la aplicación del probiótico A. En el protocolo 2, se utilizaron probiótico A + probiótico B (Calf Gold™) a una dosis de 6 g cada uno. En protocolo 3, se aplicaron 3 g de probiótico A + 6 g de probiótico B, de 16-30 días de edad. A 15 días de edad se observó una reducción del 40.5 % en morbilidad ( $P < 0.01$ ). En mortalidad hubo una disminución del 76 % ( $P = 0.079$ ) y, en sanas se obtuvo un aumento del 43.9 % ( $P < 0.01$ ). Entre 16 a 30 días de vida de las terneras, los resultados indican que la morbilidad se redujo en un 30 % ( $P < 0.05$ ), la mortalidad tuvo una reducción del 28 %, aunque no fue significativa ( $P > 0.05$ ); sanas mostró un aumento del 31.9 % ( $P < 0.01$ ) y las variables reincidentes se redujeron en 72.5 % para el periodo de 16-30 días de vida de las terneras. Se concluye que el uso de probióticos es efectivo para el control de problemas entéricos y para reducir variables relacionadas con morbilidad y mortalidad.

**Palabras clave:** probióticos, becerras lactantes, enfermedades entéricas

## UTILIZACIÓN DE ENSILADO DE PEZ SAPO (*Plecostomus sp*), COMO FUENTE DE PROTEÍNA ANIMAL, PARA ALIMENTAR CORDEROS

Eduardo Tejeda Arroyo

Centro de Bachillerato Tecnológico agropecuario #86 de Perote, Veracruz. [lalito\\_eta@hotmail.com](mailto:lalito_eta@hotmail.com)

### Resumen

La alimentación es uno de los principales factores condicionantes de la producción animal, además, la alimentación es el costo productivo más importante en las explotaciones ganaderas, lo que nos obliga a buscar nuevos insumos para la elaboración de alimento. Por lo cual, el objetivo de dicha investigación fue: producir ensilado de pez sapo, y probarlo como fuente de proteína animal en la alimentación del ganado ovino. Adjunto, se busca disminuir el deterioro ecológico que dicho pez ha ocasionado en toda la cuenca del río Balsas, debido a su alta prolificidad y carencia de su depredador natural, el caimán. El estudio se llevó a cabo en los meses de Agosto a Octubre del 2011, en la Unidad de Producción Ovina y en el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Guerrero, facultad ubicada en Cd. Altamirano, Municipio de Pungarabato, en la región de la Tierra Caliente del estado de Guerrero. Para realizar el estudio se utilizaron 20 borregos machos no castrados, de una cruce Criollo x Pelibuey x Black belly, con un peso vivo promedio de  $18 \pm 1.2$  kg. Los tratamientos evaluados son dietas con cuatro porcentajes de inclusión de ensilado de pez sapo: T1 dieta con 0 % de inclusión; T2 dieta con 9 %; T3 dieta con 18 %; y T4 dieta con 27 %, las variables a evaluar fueron: Ganancia diaria de peso (GDP), consumo voluntario (CV) y eficiencia alimenticia, pH ruminal, ácidos grasos volátiles (AGV) y N amoniacal.

**Palabras clave:** ensilado de pez sapo, *Plecostomus sp*, técnicas de conservación biológica, sustrato.



## CAMBIO DE USO DE SUELO EN ZONAS MEZQUITERAS DE SAN LUIS POTOSÍ

Liliana Muñoz Gutiérrez<sup>1§</sup>, Julio C. Ríos Saucedo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INIFAP. Campo Experimental San Luis Potosí. <sup>2</sup>INIFAP Campo Experimental Valle de Guadiana, Durango. §[munoz.liliana@inifap.gob.mx](mailto:munoz.liliana@inifap.gob.mx)

### Resumen

El mezquite (*Prosopis laevigata*) es una de las especies más explotadas, pues sus poblaciones sufren procesos de degradación que deben revertirse con programas eficaces en el corto plazo, que contemplen la recolección y manejo de germoplasma, control de calidad de las semillas y producción de planta; sin embargo, dichas actividades no pueden realizarse si no se conoce el estado actual de la cobertura vegetal. El objetivo fue elaborar mapas de cambio de suelo y vegetación en la zona centro, media y altiplano de San Luis Potosí, a fin de conocer la superficie actual, y en el corto plazo definir áreas mezquiteras como donadoras de semillas. Para el análisis se conformó una base de datos con información de uso de suelo y vegetación de la serie III (2002) y serie IV (2008), como estado inicial y final respectivamente, generada por el INEGI a escala 1:250000, para definir la superficie total y tasa de cambio anual. Por otra parte, se identificaron los principales municipios con áreas mezquiteras para colecta y manejo de germoplasma; el programa utilizado para el manejo de la información fue ArcGIS. Los resultados indican que en el contexto estatal, la superficie total vegetal es de 6,116.373 ha, con una considerable disminución en el tipo de vegetación matorral desértico micrófilo (tasa de cambio anual de -2676.260 ha); también el tipo mezquital desértico (tasa de cambio anual de -140.327 ha). Lo que indica que las poblaciones de mezquite tienen un alto grado de perturbación por la apertura de tierras para el cultivo y ampliación para agostaderos. De los 58 municipios, sólo 18 cuentan con zonas mezquiteras, cuatro municipios cubren 66% de la cobertura total: Rioverde (38,582 ha), Villa Hidalgo (13,901 ha), Ciudad del Maíz (10,798 ha) y Villa Juárez (9,832 ha); el resto de los municipios fluctúan con superficies entre 4,000 y 100 ha. Esta herramienta nos ayuda a tener elementos para la toma de decisiones, en cuanto al establecimiento y/o aprovechamiento de zonas mezquiteras, como donadoras de semilla para los programas de reforestación.

**Palabras clave:** Cambio de uso de suelo, mezquite, tasa de cambio anual.

## CAMBIO DE USO DE SUELO Y CUANTIFICACION DE CARBONO ALMACENADO EN *Quercus* spp. EN UNA MICROCUENCA DEL ESTADO DE GUANAJUATO

M. de Lourdes Suaste Franco<sup>1§</sup>, Miguel Á. Hernández Martínez<sup>2</sup>, Nabor Durán Hernández<sup>1</sup>, Rubén Paredes Uribe<sup>1</sup>, <sup>3</sup>Carlos Ortega Rodríguez

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque-INIFAP. Celaya, Gto. <sup>2</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. <sup>3</sup>ITESI plantel San Felipe, Gto. <sup>§</sup>lourdesuaste@hotmail.com

### Resumen

Una de las principales causas del cambio de uso de suelo es la creciente demanda de alimentos por el aumento de la población. Alimentos que desafortunadamente no cumplen con una producción sustentable tanto en el campo como en la industria. Esto tiene como consecuencia el cambio climático, debido a la gran cantidad de carbono que se libera a la atmósfera combinándose con el oxígeno, creando el gas de efecto invernadero llamado dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que anteriormente estaba almacenado en vegetación nativa y suelo. Por esta razón es necesario hacer un estudio a cerca de la tendencia que tiene el suelo a estar cambiando y cuanto carbono es el que está almacenado en una microcuenca del estado de Guanajuato. Para ello se utilizaron transectos para identificar los tipos de vegetación y determinar las parcelas a muestrear. Se delimitaron los sitios de muestreo y se llevó a cabo el registro de las especies. El género más abundante en la microcuenca es la de el *Quercus* spp., de ahí se partió con la ecuación alométrica  $B = 0.103 \cdot DN^{2.389}$  con  $R^2 = 0.987$  para determinar la cantidad de carbono almacenada en la vegetación. Una vez calculada la cantidad de carbono almacenado se determinó la cantidad de carbono emitido a la atmósfera como consecuencia del cambio de uso del suelo a través del tiempo. Con esta información se generaron mapas utilizando sistemas de información geográfica (SIG) a través del programa Arc view<sup>®</sup> versión 3.3. De acuerdo a los resultados obtenidos, se observa que en la microcuenca ha aumentado el área de bosque y matorral, mientras que las áreas de cultivo fueron reducidas, esto debido al actual decreto del lugar como área natural protegida. Existen formas de producción sustentables que nos permiten seguir con las prácticas agrícolas y seguir produciendo alimentos para la sociedad.

**Palabras clave:** *Quercus* spp., Transectos, Carbono, Cambio de uso de suelo, Agroforestal.

## COEFICIENTE DE ASERRÍO EN LA INDUSTRIA DE TARIMAS Y CAJAS DE EL SALTO, DURANGO

Alan J. Haro Pacheco, Juan A. Nájera Luna

<sup>1</sup>SEP-Instituto Tecnológico de El Salto. Pueblo Nuevo, Durango. jalnajera@yahoo.com.mx.

### Resumen

Con el propósito de conocer el coeficiente de aserrío en la transformación de madera en rollo de cortas dimensiones a madera aserrada de tarimas y cajas en la región forestal de El Salto, Durango, se evaluaron los indicadores de productividad; para tal efecto, se utilizaron 120 trozas en cuatro diferentes aserraderos de la localidad con diámetros desde 14 hasta 41 cm. Para estimar los tiempos de procesamiento se utilizó la metodología de “vuelta a cero” y el volumen de las trozas y de los productos aserrados se obtuvo mediante la técnica del xilómetro (desplazamiento de agua), el coeficiente de aserrío resultó de la relación del volumen de madera aserrada entre el volumen de madera en rollo. Los resultados mostraron que el volumen en rollo de las trozas fue de 9.89 m<sup>3</sup> rollo de las cuales se obtuvieron 1624 piezas aserradas de diferentes dimensiones con un volumen aserrado de 5.27 m<sup>3</sup> y 4.62 m<sup>3</sup> de residuos aprovechables lo cual indica un coeficiente de aserrío del 53% indicando que por cada metro cubico de madera en rollo que es aserrado, es posible obtener 244.6 pies tabla de madera aserrada; mientras que el tiempo necesario para aserrar 1,000 pies tabla de tarima se estableció en 7.64 horas y la productividad estimada fue de 0.36 m<sup>3</sup>/h.

**Palabras clave:** Coeficiente de aserrío, productividad, rendimiento, madera aserrada, trozas.

## DURABILIDAD NATURAL DE LA MADERA EN SEIS ESPECIES DE PINO DE EL SALTO, DURANGO

Juan A. Nájera Luna<sup>1</sup>, María L. Fabiola Huizar Luján<sup>1</sup>, Benedicto Vargas Larreta<sup>1</sup>,  
Ricardo de la Cruz Carrera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SEP-Instituto Tecnológico de El Salto. Pueblo Nuevo, Durango. jalnajera@yahoo.com.mx

### Resumen

La disponibilidad de los productos forestales es afectada como consecuencia de su susceptibilidad al ataque y destrucción por hongos, bacterias, perforadores marinos, insectos, fuego y acción de los factores climáticos que conforman las mayores desventajas para su uso; con la finalidad de conocer la pérdida de peso por deterioro en la madera de *Pinus ayacahuite*, *P. engelmannii*, *P. douglasiana*, *P. herrerae*, *P. leiophylla* y *P. teocote* de la región de El Salto, Durango, se realizó un estudio mediante la exposición de 72 probetas por especie al suelo mineral durante doce meses; de igual forma, se determinó el índice de durabilidad en la madera de *P. douglasiana*, *P. herrerae* y *P. cooperi* mediante la técnica de “cementerio de estacas” con madera tratada con sales CCA y sin tratamiento. Los resultados mostraron la menor pérdida de peso en la madera de *Pinus ayacahuite* con 18% siendo su madera clasificada como Resistente; mientras que la madera de *Pinus engelmannii*, *P. herrerae* y *P. douglasiana* observaron una pérdida de masa promedio del 30%, correspondiéndoles una clasificación a su madera como Moderadamente Resistente. En lo referente al índice de durabilidad, la madera sin tratar de *P. cooperi* presentó un grado de deterioro severo y la madera tratada de *P. cooperi*, *P. herrerae* y *P. douglasiana* tratadas observaron una condición sana ya que no se observó deterioro alguno. Con lo anterior, se busca generar información sobre la durabilidad natural de la madera de especies de importancia comercial de la región de El Salto, Durango.

**Palabras clave:** Biodeterioro, madera, durabilidad natural, El Salto, Durango.

## MODELOS PARA ESTIMAR VOLUMEN TOTAL EN *Prosopis laevigata*, DEL SEMIDESIERTO DE DURANGO

José E. Galindo Soto<sup>1§</sup>, Francisco J. Hernández<sup>1</sup>, Benedicto Vargas Larreta<sup>1</sup>,  
Francisco Cruz Cobos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de El Salto. Pueblo Nuevo, Dgo. §enriquegs212@hotmail.com

### Resumen

Aunque uno de los recursos característicos en las zonas áridas y semiáridas del norte de México es el mezquite (*Prosopis* spp.), existe muy poca información biológica, ecológica y biométrica de este género. Por lo tanto el presente trabajo tiene como objetivo ajustar ecuaciones de volumen total para *P. laevigata*. La investigación se realizó en la región del semidesierto de Durango, México. Para ello se tomaron como muestra 184 árboles de la especie, a cada árbol muestra se le midió diámetro a 1.30 metros y la altura total. Posteriormente se procedió a derribar los árboles completos (muestreo destructivo). Derribado el árbol, se procedió a obtener el volumen con corteza mediante el Xilómetro (método de Arquímedes). Utilizando el paquete Statistical Analysis System (SAS) se ajustó la base de datos a 10 modelos de regresión conformados por tres familias de modelos a) lineales, b) logarítmicos y c) exponenciales para predecir el volumen total con corteza, de acuerdo a los criterios de bondad de ajuste Raíz del Cuadrado Medio del Error, Criterio de Información de Akaike, Coeficiente de Determinación Ajustado y la adecuada distribución de residuales. La mejor ecuación resultante para la estimación de volumen total con corteza fue el modelo de "Schumacher-Hall" (RCME=0.055, AIC=-1057.83 y R<sup>2</sup>adj=0.86).

**Palabras clave:** Modelo, volumen, mezquite.

## VARIACIÓN DE LA DENSIDAD BÁSICA EN LA MADERA DE *Prosopis laevigata* Y *Juniperus coahuilensis* DE DURANGO

Juan A. Nájera Luna<sup>§</sup>, Michelle E. García Montañéz, Alejandro A. Quiñones Valles,  
Benedicto Vargas Larreta, Francisco Cruz Cobos

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de El Salto. Pueblo Nuevo, Durango. <sup>§</sup>jalnajera@yahoo.com.mx.

### Resumen

El aprovechamiento de una especie maderera depende de su densidad básica la cual se emplea como criterio de evaluación, permitiendo predecir las posibilidades de uso; por tal motivo, se analizó la variación horizontal y vertical de la densidad básica en *Prosopis laevigata* y *Juniperus coahuilensis* de la región semidesértica de Durango. La información provino de rodajas de diez árboles por especie las cuales fueron obtenidas a diferentes alturas del fuste principal y en cinco diferentes posiciones de la médula a la periferia. Los resultados mostraron que la densidad básica de *Prosopis laevigata* es de 0.68 g.cm<sup>3</sup>, y para *Juniperus coahuilensis* de 0.62 g.cm<sup>3</sup> lo cual las clasifica como maderas muy pesadas. Respecto a la variación horizontal de la densidad básica en *Prosopis laevigata*, se observó un leve aumento de la densidad hasta el 60% en dirección de la médula a la periferia y disminuyó hacia la corteza con variaciones de 0.67 a 0.64 g.cm<sup>3</sup>; mientras que en *Juniperus coahuilensis* la tendencia observada fue en forma descendente a partir de la médula a la periferia con valores de 0.66 a 0.55 g.cm<sup>3</sup>. En lo referente a la variación vertical, se observó una tendencia de disminución de la densidad básica conforme aumenta la altura del árbol con valores para *Prosopis laevigata* de 0.69 g.cm<sup>3</sup> a los 0.80 m de altura por 0.60 g.cm<sup>3</sup> en *Juniperus coahuilensis* y de 0.60 g.cm<sup>3</sup> para *Prosopis laevigata* a 1.80 m de altura por 0.54 g.cm<sup>3</sup> en *Juniperus coahuilensis*.

**Palabras clave:** Madera, densidad básica, variación axial y vertical, *Juniperus*, *Prosopis*, Durango

## PRODUCCIÓN DE PLANTAS Y REFORESTACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO HUEHUETÁN, CHIAPAS

Jaime López Martínez<sup>1§</sup>, Bernardo Villar Sánchez<sup>1</sup>, Roberto Reynoso Santos<sup>1</sup>, Walter López Báez<sup>1</sup> y José L. L. Arellano Monterrosas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INIFAP-CECECH. Ocozocoautla, Chis. <sup>2</sup>CONAGUA-OCFS. Tuxtla Gutiérrez, Chis.  
<sup>§</sup>lopez.jaime@inifap.gob.mx

### Resumen

Chiapas posee gran biodiversidad; sin embargo, su economía se basa en actividades agropecuarias. Existen evidencias del acelerado deterioro del suelo y vegetación, por el uso inadecuado de estos recursos naturales. Eventos extremos de 1998 y 2005 dañaron la infraestructura de desarrollo socio-económico y ocasionaron la pérdida de vidas humanas. El manejo integral de cuencas se plantea como un enfoque sistémico para abordar estos problemas. Así, la CONAGUA realiza acciones sobre de manejo del agua, conservación del suelos, restauración de la vegetación y gestión de riesgos hidrometeorológicos. De 2008, el INIFAP y la CONAGUA, realizaron proyecto con los objetivos de contribuir disminuir los escurrimientos superficiales y restaurar los recursos naturales de la parte media del río Huehuetán. La metodología incluyó las etapas: Diagnóstico y Línea Base, Capacitación, Instalación de viveros comunitarios, Zonificación agroecológica de especies forestales, Reforestación participativa y Evaluación. El diagnóstico detectó problemas relacionados con la deforestación, altas tasas de erosión y escurrimiento, baja productividad del café, baja disponibilidad de agua y escasez de leña. El estudio de zonificación generó mapas de áreas aptas de siete especies de árboles. En viveros comunitarios se produjeron, en contenedor, 100 mil plantas forestales y, en bolsas, 20 mil esquejes de plantas comunes. Las plantas se utilizaron en el proceso de reforestación participativa y en la implementación de presas filtrantes vegetativas y barreras de muro vivo en cafetales. La evaluación arrojó resultados sobresalientes: sobrevivencia de árboles reforestados >70% y se generó un índice de eficiencia que relaciona el volumen de sedimentos retenidos (en m<sup>3</sup>) con el ancho de presa filtrante construida (en m).

**Palabras clave:** Restauración, conservación, manejo de cuencas, evaluación.

## RELACIÓN ALTURA-DIÁMETRO EN *Prosopis laevigata* DEL SEMIDESIERTO DE DURANGO

Francisco Javier Hernández<sup>§</sup>, José E. Galindo Soto, Francisco Cruz Cobos,  
Benedicto Vargas Larreta

Instituto Tecnológico de El Salto. Pueblo Nuevo, Dgo. [§fcojhernan@yahoo.com.mx](mailto:fcojhernan@yahoo.com.mx)

### Resumen

Teóricamente la altura total de todos los árboles de un rodal puede medirse con buen nivel de precisión, sin embargo, esto es prácticamente imposible cuando los bosques son densos y no se alcanza a distinguir el ápice de las plantas. Aunado a lo anterior, y aún cuando el bosque es poco denso, se ha comprobado que es demasiado costoso estimar la altura de todos los árboles cuando se desea inventariar el bosque, por ello se miden los diámetros de todos los árboles y solo la altura de algunos de ellos. Para lograr tener una estimación cuantitativa de las alturas de cada uno de los árboles que componen al bosque es necesario desarrollar ecuaciones para predecir la altura en función de variables fáciles de medir como es el diámetro normal. Considerando lo anterior, el propósito del presente trabajo fue probar diez modelos de regresión y elegir el mejor para estimar la altura de *Prosopis laevigata* en función del diámetro normal. Para llevar a cabo este estudio se selecciono una muestra de 184 árboles. Cada árbol fue derribado para medir diámetro normal (dn) a 1.30 m de altura y altura total (h). Con estas variables se procedió a ajustar los modelos de regresión seleccionados. Los estadísticos utilizados para probar la mejor bondad de ajuste de las funciones de regresión fueron coeficiente de determinación ajustado ( $R^2_{adj}$ ), error estandar ( $S_{yx}$ ) y Criterio de Información de Akaike (AIC). Los resultados muestran que el modelo que mejor se ajusta fue el lineal simple:  $h=2.141 +0.129(dn)$  con un  $R^2_{adj}=0.74$ ,  $S_{yx}=0.59$  y  $AIC= -105.48$ .

**Palabras clave:** *Prosopis laevigata*, altura-diámetro, semidesierto, Durango



## RELACIÓN DEL TAMAÑO DE PARTÍCULA DE CASCARILLA DE CAFÉ RESPECTO A LA EXTRACCIÓN DE CAFEÍNA Y ACIDO TÁNICO

Erika Álvarez Martínez<sup>2</sup>, María del S. Bandala Ordoñez<sup>2</sup>, Victoria Hernández Hernández<sup>2</sup>, Elba López Durán<sup>2</sup>, Lázaro G. Trujillo Juárez<sup>2§</sup>, José L. Cordero Sánchez<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. Úrsulo Galván, Ver. <sup>2</sup>Instituto Tecnológico Campus Tlapacoyan. Tlapacoyan, Ver. §ibqgabrieltrujillo@gmail.com

### Resumen

Los residuos de café constituyen una fuente de contaminación grave y problemas ambientales, por ese motivo se ha tratado de inventar métodos de cómo utilizarlos como materia prima para la producción de bebidas, cafeína, abono, pectina etc. En las últimas décadas se ha registrado un marcado de crecimiento industrial y comercial, pero al mismo tiempo el aumento de residuos industriales, los cuales al no ser manejados adecuadamente causan un gran impacto en el ambiente ya que contaminan suelo, aire y agua. La cafeína es un potente alcaloide con múltiples aplicaciones como estimulante del sistema nervioso central ya que produce un efecto temporal de restauración del nivel de alerta y eliminación de la somnolencia, por lo que se le encuentra en productos energéticos junto con otros compuestos, mientras que el ácido tánico es un antioxidante y astringente, utilizándose en tés y vinos. Se utilizaron los desechos agroindustriales originados por los beneficios de café aplicando una serie de metodologías que incluyen una lixiviación con etanol, para obtener subproductos como la cafeína y el ácido tánico, productos de alto valor con aplicaciones en las industrias farmacéuticas y alimentarias, proporcionando así un mayor aprobecho que le da un valor agregado al desecho de café. El fin de este trabajo fue el de analizar el tamaño de partícula de la Se usaron tres diferentes tamaño de cascarilla: cascarilla completa (5-6 mm de diámetro), cascarilla fina (2-3 mm de diámetro) y cascarilla ultrafina (<1 mm de diámetro). Se obtuvieron mejores rendimientos en la muestra de cascarilla fina. Esto se debe a que el tamaño de partícula ayuda a una mejor extracción sin embargo al ser un tamaño tan pequeño puede obstruir el equipo soxhlet disminuyendo drásticamente la eficiencia de la extracción.

**Palabras claves:** Café, desechos, extracción, cafeína, ácido tánico.

## TOLERANCIA DE SEMILLAS Y PLÁNTULAS DE ARBOLES TROPICALES NATIVOS A SUELO CONTAMINADO CON PETRÓLEO EN TABASCO, MÉXICO

I. Pérez-Hernández<sup>1§</sup>, S. Ochoa-Gaona<sup>1</sup>, H.R. Adams Schroeder<sup>2</sup>, M.C. Rivera-Cruz<sup>3</sup>, Jarquín S.A.<sup>1</sup>, N.A. González-Valdivia<sup>1</sup>, V. Geissen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>El Colegio de la Frontera Sur, <sup>2</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, <sup>3</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco. §[iperez@ecosur.mx](mailto:iperez@ecosur.mx).

### Resumen

Los suelos contaminados con petróleo se caracterizan por su baja o nula productividad agropecuaria; una opción viable es propagar arboles tolerantes al petróleo que den beneficios a los pobladores y a largo plazo mejoren la fertilidad. Se evaluó en invernadero durante 203 días el desarrollo de *Cedrela odorata* (cedro), *Haematoxylum campechianum* (tinto), *Swietenia macrophylla* (caoba) y *Tabebuia rosea* (macuilis) en suelo contaminado con petróleo crudo pesado. Se usó un índice de tolerancia que integra las variables, germinación, altura, biomasa y supervivencia de plantas. Se sembraron 30 semillas frescas en suelo con petróleo recién agregado en tres contenidos (C1: 18 940, C2: 44 000 y C3: 57 000 mg kg<sup>-1</sup> HTP), con cuatro replicas con diseño completamente al azar, el testigo fue el suelo sin contaminar. Los datos se analizaron mediante Kruskal-Wallis y Mann-Whitney. Se encontró que el petróleo en el suelo aumenta y estimula la germinación de la caoba y cedro, acelera la germinación del macuilis y no afecta la germinación del tinto. La altura y biomasa de todas las especies disminuye en presencia del petróleo. La supervivencia de plantas de caoba y tinto no es afectada por ninguna de las concentraciones de petróleo. En cambio el cedro y macuilis mostraron alta mortalidad en el suelo con petróleo en todos los contenidos de petróleo. El índice de tolerancia indica que la caoba es la especie que tiene mejores cualidades para desarrollarse en suelo con petróleo crudo pesado siendo esta una buena opción para la fitorremediación y para la producción de madera.

**Palabras clave:** Productividad, servicios ambientales, toxicidad, hidrocarburos del petróleo, contaminación.

## FORMACIÓN DE ESPOROMAS DE HONGOS ECTOMICORRÍZICOS EN DOS CONTENEDORES DIFERENTES, ASOCIADO A PLANTAS DE INTERÉS FORESTAL (*Pinus greggii* Y *Pinus montezumae*)

J.A. Villegas-Olivera<sup>§</sup>, M.C. Renteria-Chávez, J. Pérez-Moreno<sup>2</sup>, J.J. Almaráz-Suárez<sup>2</sup>, M. Martínez-Reyes, G. Mata, V. Espinosa-Hernández, E. Ojeda-Trejo<sup>2</sup>, J. Cortes-Sarabia, R. Romero-Hijo

<sup>1</sup>Colegio de Posgraduados. Montecillo. Estado de México. <sup>2</sup> Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz. <sup>§</sup>[elmago\\_001@hotmail.com](mailto:elmago_001@hotmail.com)

### Resumen

Los bosques de México, que constituyen el hábitat natural de muchos hongos, se están destruyendo o alterando significativamente, lo que está causando graves problemas ecológicos y en la biodiversidad en general. Adicionalmente se puede ver que la producción de inoculantes basados en hongos ectomicorrízicos ha cobrado una enorme importancia en los países con tradición forestal, como Suecia, Finlandia, Canadá y Estados Unidos de América. En países como México, este tipo de actividad se encuentra en desarrollo y posee un enorme potencial económico, dada la importancia que representan estos hongos para incrementar la supervivencia de plantas de interés forestal. El objetivo de este trabajo fue evaluar la formación de esporomas de hongos ectomicorrízicos en dos contenedores diferentes, asociado a plantas de interés forestal (*Pinus greggii* y *Pinus montezumae*). Para ello se trasplantaron dos especies de pinos (*P. greggii* y *P. montezumae*) a contenedores y se inocularon con micelio de *Boletus edulis*, *Hebeloma* sp, *Laccaria laccata* (L.l) y *L. bicolor* (L.b), El trabajo experimental se llevó a cabo durante otoño 2010 y primavera del 2011, en el invernadero del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Se utilizaron dos tipos de contenedores: tubo PVC de 120x17 cm y macetas de plástico de 5 L, que contenían una mezcla de arena, corteza y suelo de pino en proporción de 2:2:1. Con la finalidad de evaluar la formación de esporomas de hongos ectomicorrízicos y al mismo tiempo observar el potencial de escalamiento de inóculo ectomicorrízico, los contenedores se cubrieron con papel manila o malla transparente. El diseño experimental fue completamente al azar, con cuatro tratamientos por cada especie de pino. En términos generales se obtuvo mayor formación y desarrollo de esporomas de *Hebeloma* sp, en el contenedor de las cubetas cubiertas con papel manila, seguido de las cubiertas con malla y, por último, en contenedores de PVC. En cuanto a crecimiento aéreo, tallo y raíces micorrizadas, nuevamente se obtuvo mayor crecimiento en las cubetas. El micelio se propagó en toda la cubeta en siete meses y llevó menor tiempo que en los contenedores de PVC. Por lo tanto, las cubetas fueron el mejor contenedor. Los resultados indicaron que es mejor usar cubetas cubiertas con papel que la malla, pero en los contenedores de tubos de PVC se obtuvo el menor número de esporomas. Esta es una de las primeras investigaciones relacionadas con la producción de estos hongos a nivel de invernadero.

**Palabras clave:** Hongos ectomicorrízicos, *Pinus greggii*, *Pinus montezumae*, inoculante, biotecnología.

## ACTIVIDAD DE CONTROL BIOLÓGICO DE RIZOBACTERIAS PROMOTORAS DE CRECIMIENTO AISLADAS DE HUERTOS DE GUAYABA

Blanca E. Gómez Luna<sup>§</sup>, José L. Victoria Gordillo, Gabriela Arroyo Figueroa, Antonio Pérez Nieto

Universidad de Guanajuato. Salvatierra, Gto. [§bgomezl2000@yahoo.com.mx](mailto:§bgomezl2000@yahoo.com.mx)

### Resumen

El excesivo y mal uso de agroquímicos ha dejado suelos pobres, contaminación de mantos acuíferos, plagas y enfermedades cada vez más resistentes. Se conoce poco de la aplicación de productos biológicos a partir de microorganismos (biotecnología) aplicado a cultivos frutales, es por eso que en la actualidad se requiere de la implementación de dichos productos y abre la oportunidad a darle solución a problemas que afectan a los productores de guayaba. Las rizobacterias promotoras de crecimiento en plantas es un grupo de bacterias benéficas que sobresalen por sus mecanismos: Directo e Indirecto. Este trabajo se encaminó al mecanismo indirecto, el cual consiste en pruebas de antagonismo frente a bacterias y hongos fitopatógenos de plantas (Control Biológico), producción de metabolitos como son los sideróforos, entre otros. Se realizaron pruebas de antagonismo y caracterización de bacterias sideróforas. Para la primera prueba se confrontaron 52 cepas bacterianas de 6 huertos de guayaba ubicados en Salvatierra, Gto., contra 8 organismos fitopatógenos y para la segunda prueba se caracterizaron cualitativamente las cepas que forman halos de degradación en Medio Agar CAS que producen altas concentraciones de sideróforos. Se encontraron 34 Cepas que detienen ya sea a bacterias, hongos fitopatógenos o ambos y 14 cepas formaron halos de degradación. La caracterización de las mejores cepas en ambas pruebas proporciona un avance para la elaboración de un producto biológico y así atenuar los problemas que muestran los productores de guayaba en Salvatierra.

**Palabras clave:** *Psidium guajava* L., antagonismo, sideróforos.

## ADAPTACIÓN DE UN MICROONDAS DOMÉSTICO PARA DESHIDRATAR ALIMENTOS

Elizabeth González Rincón, Adrián Flores Ortega<sup>§</sup>, Gerardo Martínez Soto<sup>1</sup>, Ma.  
Rosario Abraham Juárez

<sup>1</sup>Universidad de Guanajuato. Campus ExHacienda El Copal, Irapuato, Guanajuato.  
<sup>§</sup>[floresoa@ugto.mx](mailto:floresoa@ugto.mx)

### Resumen

La deshidratación es uno de los métodos más empleados para la conservación de alimentos. Recientemente se están realizando experimentos incorporando las microondas para realizar el secado de productos. El principio de deshidratación por microondas consiste en aplicar un campo electromagnético sobre el producto, causando agitación en las partículas iónicas y las moléculas de agua, aumentando su energía cinética y, como consecuencia, incrementar la temperatura, originando la evaporación. Se realizó esta investigación con el propósito de adaptar un horno de microondas domestico para deshidratar alimentos de manera tal que combine los mecanismos de radiación electromagnética y convección con aire, así como evaluar la rapidez de secado y el efecto en las características físicas, químicas y sensoriales. Para ello se construyó y probó un prototipo experimental con esta tecnología. Dicho prototipo aprovecha la cámara de radiación de un horno de microondas comercial, al cual se le adaptó un extractor de aire con caudal nominal de 467 m<sup>3</sup>/h. Durante las pruebas preliminares del prototipo, se encontró que para ciertas combinaciones de intervalos de tiempo de exposición a la radiación y tiempo de evacuación de la humedad, el tiempo de secado puede reducirse hasta en un 94% comparado con el secador tipo túnel. El secado por microondas depende de parámetros tales como: potencia del campo electromagnético, cantidad del material a deshidratar, cantidad de agua a eliminar, caudal de aire, tiempo de exposición y propiedades reológicas del material.

**Palabras clave:** Conservación de alimentos, ondas electromagnéticas, curvas de secado.

## ANÁLISIS DE RNA'S PEQUEÑOS EN NOPAL TUNERO, CON ÉNFASIS EN EL FRUTO

Ximena Gutiérrez Ramos<sup>1</sup>, F.F. Rosas-Cárdenas<sup>2</sup>, María J. Vázquez Moreno<sup>1</sup>, Xóchitl Pastrana Martínez<sup>1</sup>, Julio Medina Cruz<sup>1</sup>, Juan Campos Guillén<sup>1</sup>, Stefan De Folter<sup>2</sup>, Andrés Cruz Hernández<sup>1§</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Aeropuerto. Querétaro, Qro. <sup>2</sup>Langebio CINVESTAV-Irapuato.Irapuato, Gto. §[andrex1998@hotmail.com](mailto:andrex1998@hotmail.com)

### Resumen

La identificación y estudio de los RNA's pequeños, han añadido mayor complejidad a muchas rutas que regulan el desarrollo de las plantas, pues se ha encontrado que los RNA's pequeños participan en la transición y patrones del desarrollo, en las respuestas al ambiente, en el mantenimiento de la estabilidad del genoma y en la defensa contra virus y bacterias. Estas moléculas, que funcionan como reguladores negativos de la expresión génica, actualmente se sabe tienen un papel importante en una variedad de procesos de desarrollo que afectan a todas las estructuras importantes de la planta, incluyendo los meristemas, las hojas, las raíces, y las inflorescencias. Esto demuestra tienen un papel ancestral en la regulación del desarrollo de las plantas. Dado el papel de los RNA's pequeños en la regulación de las rutas del desarrollo de muchas especies, especialmente en la regulación de los factores de transcripción, podríamos sugerir que los RNA's pequeños pueden desempeñar un papel clave en la regulación del desarrollo de los frutos. Por lo que sería de interés conocer cuales RNA's pequeños regulan la transición entre diferentes estados del desarrollo del fruto de nopal así como los RNA's pequeños compartidos y específicos de esta especie. A la fecha se han establecido los métodos de extracción y análisis de RNA's pequeños en nopal, se han analizado los microRNA's conservados y se analizan los específicos por métodos moleculares.

**Palabras clave:** Expresión genética, microRNA's, *Opuntia*, tuna

## ANÁLISIS DE LA CANTIDAD DE PROTEÍNA DE CINCO VARIEDADES DE CEBADA

Marlene Ortiz Ortega<sup>1</sup>, Irma Morales Rodríguez<sup>1</sup>, Juan Carlos Raya Pérez<sup>2</sup>, Juan G. Ramírez Pimentel<sup>2</sup>, Lucila C. Hernández Cortes<sup>1</sup>, Jorge Covarrubias Prieto<sup>1</sup>, Silvano Ochoa Galaz, César L. Aguirre Mancilla<sup>2§</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. <sup>2</sup> Instituto Tecnológico de Roque. §[cesar.aguirre.m@gmail.com](mailto:cesar.aguirre.m@gmail.com)

### Resumen

La cebada (*Hordeum vulgare*) es una planta monocotiledónea perteneciente a la familia Poáceas (gramíneas), parecida al trigo, el cultivo de este cereal es de ciclo vegetativo corto, resistente a la sequía, y tolerante a bajas temperaturas y altos niveles de salinidad. Se han descrito dos centros de origen de la cebada: uno que comprende Etiopía y África del Norte, del que proceden muchas de las variedades del grano cubierto con aristas largas, y otro centro en China, Japón y el Tíbet, del que proceden las variedades de grano desnudo con aristas cortas o sin aristas. En la actualidad, éste cereal se produce en casi todo el mundo, destinándolo principalmente a dos tipos de mercado: como alimento para ganado y para producción de malta. Particularmente en México, aproximadamente el 70% de la cebada que se produce es específica para ser utilizada por la industria maltera y el 30% restante corresponde a variedades que se utilizan fundamentalmente para alimentación de ganado. Para el análisis de la cantidad de proteína soluble contenida en cinco variedades (adabella, alina, armida, esmeralda y esperanza, obtenidas mediante fertilización: 180-60-00; densidad de siembra 120 kg/ha; riego 0-49-78 días de siembra), se molió finamente cada muestra, y se extrajo la proteína soluble (extracción secuencial de manera sucesiva, en agua, solución salina, solución alcohólica y en solución alcalina) en proporción 1:10 (p/v), a cada una de las harinas de las cinco variedades de cebada. Se determinó proteína por el método de Bradford y se determinaron las concentraciones de cada una de las fracciones proteicas. El análisis de los datos preliminares mostró que no existen diferencias en el contenido de proteína soluble total extraída, sin embargo, se lograron detectar algunas diferencias en el contenido de proteína por fracción, aun falta examinar el contenido de proteína soluble con respecto a la siembra a 2 y 3 hileras con un riego 0-60-106 días de siembra. Se espera una variación del contenido de proteína soluble con respecto al régimen de riego y tipo de siembra aunado con las características de cada variedad.

## ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL ABONO ORGÁNICO A PARTIR DE LACTOFERMENTOS

Joel Arias de los Santos<sup>1§</sup>, Francisco Javier Cigarroa Arias<sup>1</sup>, Rufino León Cervantes<sup>1</sup>,  
Alfredo D. Hernández Sedas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>SEP-SEMS-DGETA-Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 43. Mapastepec, Chiapas.

<sup>2</sup>SEP-SEMS-DGETA-Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 60. Ciudad Hidalgo; Chiapas. §jarias56@yahoo.com

### Resumen

Los lactofermentos destacan por su importante aporte de bacterias productoras de ácido láctico, que confieren propiedades especiales a la producción de abono orgánico fermentado (AOF). Estos microorganismos desempeñan funciones específicas dentro de un agroecosistema, al contribuir en la solubilidad y disponibilidad de fósforo entre otros nutrimentos del suelo, como el aporte de ácido láctico para biocontrolar diversos microorganismos patógenos como *Fusarium sp.* El AOF se obtuvo con diferentes cantidades de materia orgánica y minerales, diluidos en lactosuero en un sistema cerrado para lograr la fermentación anaeróbica; a cada biofermentador se agregaron: 4 L de melaza, 1 kg de yogurt, 3 kg de ceniza, 315 g de Sulfato de Zinc, 225 g de Sulfato de Cobre, 160 g Sulfato de Magnesio y 30 g Sulfato de Hierro. La concentración de materia orgánica (estiércol de vaca) fue de 33.3, 66.6 y 100%, y los ingredientes fueron disueltos y aforados con suero de leche bovina, hasta completar 180 L, en 67 d. Los resultados muestran que la concentración de P, K, Ca y Mg, fue mayor en el abono orgánico fermentado líquido (AOFL) que en el abono orgánico fermentado sólido (AOFS), debido al efecto de dilución que ocurrió por el suero de leche. En cuanto a nutrimentos, los valores de la concentración de Fe, Mn, Zn y Cu, fueron menores en AOFL que en AOFS. Las concentraciones de macronutrimentos fueron mayores en el AOFL; debido al efecto de dilución, los micronutrimentos precipitaron y su concentración fue menor.

**Palabras clave:** Lactofermentos, macronutrimentos, micronutrimentos, solubilidad de fósforo, biofungicida.



## APLICACIÓN DIVIDIDA DE NITRÓGENO, SU EFECTO SOBRE LA EFICIENCIA AGRONÓMICA, RENDIMIENTO Y COMPONENTES EN FRIJOL

J. Alberto S. Escalante Estrada<sup>1§</sup>, Ma. Teresa Rodríguez González<sup>1</sup>, Yolanda I. Escalante Estrada<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Botánica. Colegio de Postgraduados. Texcoco, México., <sup>2</sup>Instituto de Investigación Científica. Universidad Autónoma de Guerrero. Chilpancingo, Gro. [§jasee@colpos.mx](mailto:jasee@colpos.mx)

### Resumen

El objetivo del estudio fue determinar bajo condiciones de campo y régimen de lluvia en clima templado, el efecto de la aplicación dividida de N sobre la biomasa, rendimiento, componentes y eficiencia agronómica del nitrógeno en frijol Cacahuete 72 de crecimiento determinado. La siembra fue el 16 de junio de 2010, a 6.25 plantas m<sup>-2</sup>. Los tratamientos consistieron en aplicar 100 kg de N ha<sup>-1</sup>: 1) antes de la siembra (AS) todo; 2) 50 kg AS más 50 kg a los 40 días; 3) la aplicación dividida en tres partes: 33 kg AS; 33 a los 40 días; y 33 a los 60 días; 4) sin aplicación de N. El diseño experimental fue bloques al azar con cuatro repeticiones. Se evaluó la fenología, la biomasa (BIO); el rendimiento (REND), el número de granos normales (NG), vainas con grano (VG), granos por vaina (GV), vainas vanas (VV) y total de vainas (TV), índice de vainas con grano (IVG), tamaño del grano (TG), índice de cosecha (IC), la eficiencia en el uso del nitrógeno o agronómica (EA). La aplicación dividida de N incrementó la BIO, el REND y la EA del frijol Cacahuete. El mayor incremento se logró con la aplicación de N antes de la siembra y seis días antes de la floración. Los componentes de alta relación con el REND fueron el NG y VG. El TG y GV no fueron afectados por los métodos de aplicación de N.

**Palabras clave:** Biomasa, número de granos, número de vainas, tamaño del grano, unidades calor.

## ARSÉNICO EN SUELOS DE LA REGIÓN LAGUNERA DE COAHUILA Y SU RELACIÓN CON UN FERTILIZANTE FOSFATADO

Guillermo Hernández Ordáz<sup>1</sup>, Miguel A. Segura Castruita<sup>2§</sup>, Lerae del C. Álvarez González Pico<sup>2</sup>, Rogelio A. Aldaco Nuncio<sup>2</sup>, Manuel Fortis Hernández<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Torreón. Torreón, Coahuila. §[dmilys5@hotmail.com](mailto:dmilys5@hotmail.com)

### Resumen

El estudio del arsenicismo en la Región Lagunera se ha centrado en la calidad y recuperación del agua, con altas concentraciones de arsénico (As), extraída del subsuelo. Diferentes investigaciones en el mundo, han establecido que la adición de fertilizantes fosfatados en suelos agrícolas, favorece la disponibilidad del As en la solución del suelo. Sin embargo, el conocimiento del comportamiento de este metaloide en suelos agrícolas de la Región Lagunera es escaso. Por lo anterior, los objetivos de esta investigación fueron: determinar la concentración de arsénico total disponible en diferentes suelos de la Región y establecer el comportamiento del arsénico en el suelo después de agregar fósforo. Cuatro perfiles de diferentes suelos agrícolas fueron descritos y se colectaron dos kilogramos de suelo de cada horizonte. Por otra parte, una columna de cada perfil fue obtenida mediante un tubo de PVC de cuatro pulgadas, las cuales fueron empleadas como permeámetros para verificar el movimiento vertical del As a través del perfil, después de agregar fósforo y laminas de riego que simulaban el manejo agrícola. Los suelos fueron caracterizados para establecer su nombre científico; se determinó el contenido de P inicial y As inicial por el método de absorción atómica por generación de hidruros, así como el As disponible final de cada horizonte de los permeámetros, noventa días después. Los datos se analizaron con una prueba de medias. Al agregar P al suelo, el As disponible se incrementa un 700% en el primer horizonte y disminuye con respecto a la profundidad.

**Palabras clave:** arsenicismo edáfico, contaminación, solución del suelo.

## ATRACCIÓN DE LA PALOMILLA DE LA COL A EXTRACTOS DE VOLÁTILES DE SU HOSPEDERO

Humberto Reyes<sup>§</sup>, René Arzuffi, Norma Robledo

Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Instituto Politécnico Nacional. Yauatepec, Morelos.  
<sup>§</sup>[hreyesp0800@ipn.mx](mailto:hreyesp0800@ipn.mx)

### Resumen

Dentro de las especies de noctuidos de importancia económica se encuentra la palomilla *Copitarsia decolora*, la cual ocasiona pérdidas en el rendimiento de crucíferas, principalmente de col. Para *C. decolora* no se han realizado estudios sobre los estímulos olfativos involucrados en la búsqueda y localización de su hospedero, en particular, no se han identificado los compuestos liberados por la col que tienen efecto de atracción. Además se sabe que la emisión de volátiles por las plantas durante el día y la noche puede variar en cantidad y composición, y afectar el comportamiento del insecto. Por lo anterior, se propuso estudiar el efecto atrayente de volátiles liberados por la col, en dos diferentes horas del día, sobre *C. decolora*. Para ello, se extrajeron volátiles con aireación dinámica (Súper Q/hexano), se separaron e identificaron los compuestos contenidos en cada extracto con cromatografía de gases-espectrometría de masas y se midió la atracción en hembras apareadas, en un olfatómetro. El extracto de noche provocó mayor atracción y en éste se identificaron 16 compuestos: 4 alcoholes, 2 aldehídos 2 cetonas, 2 ésteres y 6 hidrocarburos. El (Z-3) hexen-1-ol acetato fue el compuesto que sólo se encontró en el extracto de noche, y que ha sido reportado en otras Brassicaceae como atrayente. Es necesario evaluar el efecto de atracción de cada compuesto del extracto de noche en un olfatómetro, además, realizar bioensayos en un detector electroantenográfico para así conocer que compuestos son responsables del efecto observado.

**Palabras clave:** Copitarsia decolora, atracción, col.

## BIODIGESTOR DE FERROCEMENTO PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOGAS EN SAN LORENZO OMETEPEC

Cecilia Guadalupe Téllez Pérez<sup>1§</sup>, Alejandra Torija Torres<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Politécnica de Amozoc, Puebla. <sup>2</sup>Colegio de Posgraduados campus Puebla.

<sup>§</sup>[ceci\\_22\\_tellez@hotmail.com](mailto:ceci_22_tellez@hotmail.com)

### Resumen

En el desarrollo de la ganadería intensiva, se producen una gran cantidad de residuos orgánicos, comúnmente conocidos como estiércoles, los cuales son utilizados como abonos agrícolas. En la comunidad de San Lorenzo Ometepec Tochtepec, Puebla se genera residuos orgánicos de ganado vacuno principalmente, ya que los habitantes de esta comunidad se dedican a la crianza de este tipo de ganado para obtener beneficios tanto económicos como alimenticios y generalmente mantienen las excretas de animales arrinconados en espacios abiertos. Este método rudimentario utilizado para eliminar las excretas, puede causar daños a la salud, así como malos olores. Ante esta situación el presente trabajo pretende implementar en esta comunidad la fabricación de un instrumento práctico y sencillo, como es un biodigestor fabricado con materiales fáciles de adquirir y con mayor vida útil como es el ferrocemento, dando un mejor manejo al estiércol producido por el ganado vacuno y utilizarlo para la producción de biogás que al mismo tiempo evitara el consumo de leña y por ende reducir el consumo de gas. En la primera etapa de desarrollo de este trabajo se realizó la construcción de un biodigestor de ferrocemento tipo salchicha de flujo continuo de 29 m<sup>3</sup>. Para el montaje del biodigestor se construyó un cilindro con electro malla de alta resistencia, dándole forma de salchicha, aplicándole la técnica de colado con arena y cemento en el interior y exterior del biodigestor. Para la segunda etapa se realizaron las conexiones para la salida de biogás hacia la sala de ordeña para la producción de agua caliente por medio del biogás generado por el biodigestor de ferrocemento.

**Palabras clave:** Biodigestor, biogás, excretas, ganado vacuno, ferrocemento.

## BIOFERTILIZACIÓN DE *Azospirillum* spp. Y RENDIMIENTO DE CEREALES

José A. Rangel Lucio<sup>1§</sup>, Edmundo García Moya<sup>2</sup>, Mariano Mendoza Elos<sup>1</sup>, Enrique Andrio Enríquez<sup>1</sup>, Francisco Cervantes Ortíz<sup>1</sup>, J. Guadalupe Rivera Reyes

<sup>1</sup>SEP-Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados. Montecillos, México.  
<sup>§</sup>anrangel@itroque.edu.mx.

### Resumen

El ensayo presenta beneficios potenciales de biofertilizar *Azospirillum* spp., en la producción de biomasa y grano de maíz, sorgo y trigo en campo, sembrados en Morelos y Guanajuato, México. Cepas de *Azospirillum* o su combinación con fertilizante nitrogenado, no afectaron significativamente ambos tipos de producción; sin embargo, cepas de *A. lipoferum* MT o *A. brasilense* VS-1 y VS-7 aisladas de maíz y sorgo, resultarían prometedoras en programas de biofertilización de maíz en Morelos o de trigo en Guanajuato. La mejor respuesta-afinidad se presentó entre sorgo y cepas de *A. lipoferum* VS-7, VS-9 y VS-1, al superar significativamente en 55, 49 y 20 % la producción de grano del testigo nitrogenado. La biofertilización de ciertas cepas de *Azospirillum* podría ser incorporada al proceso productivo de maíz, sorgo o trigo en zonas con tecnología agrícola intermedia o alta.

**Palabras clave:** Fijación de nitrógeno, materia seca, rendimiento de grano, maíz, sorgo, trigo.

## CALIDAD DE PLANTAS DE *Pithecellobium dulce* Y *Prosopis juliflora* OBTENIDAS EN VIVERO

Gisela V. Campos-Ángeles<sup>§</sup>, Elizabeth Hernández Vásquez, J. Raymundo Enríquez-del Valle, Gerardo Rodríguez-Ortiz, Vicente A. Velasco Velasco

Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. <sup>§</sup>[giscampos@gmail.com](mailto:giscampos@gmail.com)

### Resumen

*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. y *Prosopis juliflora* (Sw). DC., son especies nativas de México. El objetivo fue evaluar, la calidad de plantas de las dos especies producidas en vivero en diferentes sustratos y dosis de fertirriego. Se establecieron 20 lotes de 100 semillas, en turba de musgo *Sphagnum*, perlita y vermiculita (3:1:1). Un mes después, las plantas se trasplantaron en bolsas de polietileno (1017 cm<sup>3</sup>), con diversos sustratos, que eran combinaciones, ya sea de tierra de monte o bocashi con yocuela (0:100, 20:80, 40:60, 60:40, 80:20, 100:0) para lo que se usó un diseño completamente al azar con arreglo factorial 2x6x3 con 20 repeticiones por tratamiento. En cada sustrato, las plantas se separaron en tres grupos para irrigarlas con: 1) agua, 2) solución nutritiva al 15% y 3) solución nutritiva al 30% de la formulación de Steiner, durante seis meses. Se evaluaron índices de: esbeltez (IE), Dickson (IQ) y biomasa aérea/biomasa subterránea (BA/BS) en 10 plantas elegidas al azar por tratamiento. Las diferencias en la calidad de las plantas se mostraron en el tipo de sustrato y en las proporciones de la mezcla, aunque la fertilización fue significativa, no se reflejó su efecto en la calidad para ambas especies. Por otro lado, se tuvo buena respuesta de crecimiento de las plantas en todos los tratamientos, con un 99% de sobrevivencia de las mismas. La calidad de la planta fue favorable de acuerdo a lo arrojado por los índices, garantizando con ello, un porcentaje significativo de sobrevivencia en campo.

**Palabras clave:** Índice de Dickson, índice de esbeltez, índice de relación BA/BS

## CARACTERIZACIÓN DE CUATRO VARIEDADES DE FRIJOL AYOCOTE (*Phaseolus coccineus* L.)

José A. García-Acosta<sup>1</sup>, Aurea Bernardino-Nicanor<sup>1</sup>, José L. Montañez-Soto<sup>2</sup>, José S. M. Juárez-Goiz<sup>1</sup>, Leopoldo González-Cruz<sup>1§</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Celaya. Celaya, Guanajuato. <sup>2</sup>Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR). Jiquilpan, Michoacán, México. <sup>§</sup>[lgonzalezcruz@yahoo.com](mailto:lgonzalezcruz@yahoo.com)

### Resumen

Hoy en día, el desarrollo de los llamados “alimentos funcionales” ha tomado un papel primordial en la investigación, por lo que se ha tomado particular interés en los componentes nutrimentales de alimentos de consumo común, como lo es el frijol, entre las diversas variedades de esta leguminosa el frijol Ayocote (*Phaseolus coccineus* L.) es de particular interés por su alto consumo en zonas del altiplano de nuestro país, sin embargo son pocos los estudios enfocados a sus propiedades, por lo que el objetivo del presente trabajo fue caracterizar 4 variedades de Ayocote (*Phaseolus coccineus* L), para lo cual se determinó el peso hectolítrico, características físicas, contenido proteínico, pH y humedad de las 4 variedades así como la extracción del almidón con etanol o agua como disolventes, el almidón extraído se analizó por medio de microscopía electrónica de barrido. Los resultados mostraron que tanto las características físicas del frijol como el contenido de proteína varían de acuerdo a la variedad, siendo los frijoles morado y café los que presentaron mayores dimensiones (1.94 a 1.97 cm de alto respectivamente); y peso (99,39 y 105.61 g por cada 100 semillas respectivamente), presentando un decremento en el contenido proteínico después del proceso de remojo y tratamiento térmico. Por otra parte, el disolvente utilizado en la extracción del almidón, influye en la pureza del mismo.

**Palabras clave:** Frijol, caracterización, almidón, variedad

## CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE LAS SEMILLAS DE AGAVE Y SUS PROTEÍNAS DE ALMACENAMIENTO

Leopoldo González-Cruz<sup>1</sup>, José L. Montañez-Soto<sup>2</sup>, José S. M. Juárez-Goiz<sup>1</sup>, Aurea Bernardino-Nicanor<sup>1§</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Celaya. Celaya, Guanajuato. <sup>2</sup>Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR). Jiquilpan Michoacán. <sup>§</sup>aureabernardino@yahoo.com

### Resumen

Se evaluó la influencia de la variedad y la variante del *Agave* con respecto tanto a las características físicoquímicas como el punto isoeléctrico y composición de las fracciones proteínicas de las semillas, debido a que actualmente son escasos los estudios enfocados a las semillas de *Agave* que aborden estos aspectos, para lo cual se utilizaron semillas de *Agave salmiana* variante salmiana y xamini así como de *Agave atrovirens* variedad mirabilis provenientes de plantaciones localizadas en el Estado de Hidalgo, se determinó su composición química proximal utilizando los métodos del AOAC (1995), el punto isoeléctrico de la proteína (Bernardino *et al.*, 2000) y las fracciones proteínicas de acuerdo a su solubilidad como indica (Osborne 1924), los resultados mostraron que los componentes mayoritarios de las semillas son las proteínas y la fibra, la dureza y punto de fractura de las semillas garantiza la sobrevivencia de las plantas bajo condiciones adversas sin embargo, desde el punto de vista de germinación se considera una característica poco favorable. De manera general, se observó influencia de la variedad y variante del *Agave* sobre las características físicoquímicas, el punto isoeléctrico de las proteínas (3.0- 4.5) y la composición de las fracciones proteínicas, las cuales se encuentran formadas en mayor proporción por las globulinas y las albúminas.

**Palabras clave:** *Agave*, semilla, proteínas.



## CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL GRANO DE AVENA EN MÉXICO

Eliel Martínez Cruz<sup>§</sup>, Héctor E. Villaseñor Mir, Rene Hortelano Santa Rosa, Ma.  
Flores Rodríguez García

INIFAP. CAEVAMEX. Estado de México. <sup>§</sup>[martinez.eliel@inifap.gob.mx](mailto:martinez.eliel@inifap.gob.mx)

### Resumen

La producción nacional de avena se ha triplicado pasando de 350 mil ha en 1995 a 1 millón en 2011, de esta superficie el 91% se estableció bajo condiciones de temporal y el 89% se destinó para la producción de forraje y el resto para grano (consumo humano). Por otro lado, diferentes estudios a nivel mundial han demostrado el valor nutricional del grano de avena, debido a que presenta el mayor porcentaje de proteína dentro de los cereales, adicionalmente presenta una mayor proporción de los aminoácidos esenciales lisina y triptófano. De tal manera que la avena es una fuente de proteína barata y de excelente calidad nutricional, sin embargo, no existen variedades mexicanas de avena específicas para consumo humano. Por lo que el objetivo de esta investigación fue caracterizar la colección nacional de avena del Campo Experimental Valle de México (CEVAMEX) del INIFAP con base en sus características físicas y de contenido de proteína del grano para identificar fuentes genéticas e incorporar dichas características en el programa de mejoramiento. Se evaluaron 30 genotipos que conforman la colección nacional de avena. El germoplasma se sembró en Juchitepec, Chapingo y Santa Lucia, Edo. de México, la parcela experimental consistió de 4 surcos de 1 m de longitud y una separación de 30 cm. Las variables evaluadas fueron: peso hectolítrico (PH, kg hl<sup>-1</sup>), porcentaje de cáscara (PC), peso de mil granos (PMG, g), volumen de mil granos (VMG, cc) y porcentaje de proteína en el grano (PPG). Los genotipos se evaluaron bajo una serie sencilla de experimentos sin repeticiones por lo que se realizó el análisis de varianza considerando a la localidad como repetición. El PH de una avena de buena calidad es aquella que muestra valores cercanos a 50 kg hl<sup>-1</sup>. Diamante R31 y Ópalo con 49.7 y 37.2 kg hl<sup>-1</sup>, mostraron los valores más altos y más bajos, respectivamente. El PC es uno de los parámetros más importantes nacional de este grano, dado que el subproducto no es comestible para el humano. Se observaron valores de 38.3 y 41.1% correspondientes a las variedades Diamante R-31 y Tarahumara, siendo valores de excelente calidad < 30%. Los valores más altos de PMG y VMG los presentó Jade y Nodaway (28 g). Los valores más altos para PPG correspondieron a Chihuahua y Diamante R-31 (21.1%), en promedio todos los genotipos de la colección nacional superaron el 15%. De acuerdo con lo anterior existe dentro de la colección nacional de avena genotipos que pueden ser usadas dentro del plan de cruzamientos para recombinar y derivar genotipos que reúnan características agronómicas y de calidad nutricional aceptable.

**Palabras clave:** calidad física, contenido de proteína, calidad nutricional, grano de avena.

## CRECIMIENTO Y ACTIVIDAD PROBIÓTICA DE BACTERIAS LÁCTICAS CULTIVADAS EN JUGO DE CAÑA DE AZÚCAR

Román Jiménez Vera<sup>§</sup>, Nicolás González Cortés, Arturo Magaña Contreras, Zabdy K. Zetina Moreno

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Tenosique, Tabasco, México.

[§roman.jimenez@ujat.mx](mailto:roman.jimenez@ujat.mx)

### Resumen

En Latinoamérica, el mercado de los probióticos se ha desarrollado principalmente en productos lácteos. La búsqueda de medios de cultivo que permitan obtener altas densidades de microorganismos ( $>10^7$  UFC/ml) ha sido la meta de muchas investigaciones interesadas en las bacterias ácido lácticas. Debido a la intolerancia a la lactosa de los productos lácteos, presencia de colesterol y grupos vegetarianos estrictos se han evaluado fuentes no lácteas como sustrato para la propagación de probióticos. Se ha encontrado que los jugos de frutas pueden servir como medio de cultivo para probióticos. En este trabajo se obtuvo un bioproceso para el crecimiento de *Lactobacillus casei* Shirota y *Lactobacillus johnsonii* en jugo de caña de azúcar. Se evaluó la actividad antagónica del sobrenadante y la biomasa sobre el crecimiento de *E. coli*, *S. aureus* y *Salmonella* spp, así como el efecto crioprotector del sustrato a la congelación. Se obtuvo una concentración de biomasa de 7.80 Log<sub>10</sub> UFC/ml con *L. johnsonii* y de 6.50 Log<sub>10</sub> UFC/ml con *L. casei* Shirota. Por otra parte, la biomasa y el caldo de cultivo presentaron actividad inhibitoria sobre el crecimiento de bacterias patógenas, sin presentar efecto crioprotector. La refrigeración permitió conservar durante 30 días *L. casei* Shirota y 45 días *L. johnsonii*. El jugo caña de azúcar es un sustrato que promueve el crecimiento de especies de *Lactobacillus* y, además, es posible obtener un sobrenadante libre de biomasa con efecto funcional.

**Palabras clave:** Probióticos, caña de azúcar, bacterias lácticas.

## ACUMULACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE BIOMASA EN TOMATE CON FERTILIZACIÓN ORGÁNICA BAJO INVERNADERO

Pablo Yescas Coronado<sup>§</sup>, Jorge Arnaldo Orozco Vidal, José Ernesto Frías Ramírez, Guillermo García Legaspi, Miguel Á. Segura Castruita, José A. Montemayor Trejo, Sergio López Lira

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Torreón. Coahuila. [§pyescas@hotmail.com](mailto:pyescas@hotmail.com)

### Resumen

El uso irracional de recursos con el fin de elevar la producción agrícola, además de un alto costo, impacta la salud del consumidor y contamina al medio ambiente por residuos inorgánicos en agua y suelo, originando problemas de fertilidad y sobreexplotación del recurso hídrico. Por lo anterior, se ha incrementado la demanda de productos hortícolas de origen orgánico y la necesidad de preservar el medio ambiente, a través del uso eficiente del agua. El objetivo de este trabajo fue evaluar la aplicación de enmiendas orgánicas y la distribución de biomasa en el cultivo de tomate bajo condiciones de invernadero. Cuatro tratamientos, tres a base de fertilizantes orgánicos (té de composta, té de vermicomposta y lixiviado de vermicomposta en sustrato arena-vermicomposta) y uno con solución nutritiva, fueron evaluados, y un testigo de arena al 100 %. El diseño experimental fue completamente al azar con tres repeticiones. El material vegetal que se utilizó fue tomate (Rio Grande), se evaluó la acumulación de biomasa total y distribución de biomasa en hoja, tallo y fruto en cuatro muestreos (20, 40, 60 y 80 días después del trasplante). Los resultados demuestran que el fertilizante utilizado en cada tratamiento influyó directamente en la acumulación y distribución de la biomasa del cultivo. Los fertilizantes a base de té no cumplieron la demanda nutrimental de la planta para crecimiento y fructificación. La mayor cantidad de biomasa se obtuvo con té de vermicomposta, la fertilización orgánica a base de té de vermicomposta puede ser una técnica viable para la producción orgánica de tomate.

**Palabras clave:** Agricultura protegida, vermicomposta, invernadero

## DESARROLLO DE UN MODELO MATEMÁTICO PARA ESTIMAR RETENCION DE HUMEDAD EN SUSTRATOS

José E. Frías Ramírez<sup>§</sup>, Pablo Yescas Coronado, Guillermo García Legaspi, Miguel A. Segura Castruita, José A. Montemayor Trejo, Guillermo Acosta López

Instituto Tecnológico de Torreón. Coahuila, México. §jfriasra@hotmail.com

### Resumen

En México, al igual que en muchos otros países, los sustratos se obtienen tradicionalmente por el método de ensayo y error, que consiste en formular mezclas donde las proporciones de los materiales utilizados se establecen de manera arbitraria, y no siempre han respondido positivamente desde el doble punto de vista técnico y económico. Se selecciona aquella mezcla que mejore la respuesta del cultivo, sin ser necesariamente la óptima, ya que no se exploran todas las combinaciones posibles de los diversos materiales. En este estudio se evaluaron tres sustratos usados principalmente en la comarca lagunera: perlita, arena y *peat moss*, y se mezclaron en diferentes proporciones, con el objetivo de determinar, analizar y generar ecuaciones que permitan estimar la capacidad de retención de humedad, a partir de las relaciones de las propiedades físicas de los materiales evaluados. De las ecuaciones generadas a partir de las regresiones entre las relaciones de las propiedades de los sustratos, se comprobó que, en primer lugar, debe determinarse la Porosidad Total en base a la Densidad Aparente ( $D_a$ ) del sustrato y enseguida la Capacidad de Retención de Humedad. Lo anterior, si se toma en cuenta que, en muchas ocasiones, la información sobre  $D_a$  aparece en el empaque del sustrato, y en caso necesario es más fácil y rápido determinar  $D_a$ . Por lo tanto, con las ecuaciones generadas, al productor se le facilitaría acceder a la información sobre propiedades físicas del sustrato.

**Palabras clave:** Densidad aparente, *peat moss*, arena, perlita.

## DESARROLLO Y VALIDACIÓN DEL MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE CLENBUTEROL EN HÍGADO DE BOVINO MEDIANTE HPLC

Fredy Morales Trejo<sup>1§</sup>, Salvador Vega y León<sup>1</sup>, Arturo Escobar Medina<sup>2</sup>, Rey Gutiérrez Tolentino<sup>1</sup>, José J. Pérez González<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México, D.F. <sup>2</sup>Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, La Habana, Cuba. [§fredymt@hotmail.com](mailto:§fredymt@hotmail.com)

### Resumen

No obstante su prohibición en la engorda de bovinos, en México se han presentado casos de intoxicación por clenbuterol. El objetivo de esta investigación, fue establecer las técnicas de HPLC para determinar la presencia de clenbuterol, en hígado de ganado bovino comercializado en el DF. El extracto se analizó por HPLC mediante un cromatógrafo Hitachi Elite LaChrom; columna analítica: Restek Ultra C<sub>18</sub> (250mm x 4.6mm I.D., 5 µm); fase móvil: NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0.05M (pH 3.0)/acetonitrilo (85:15, v/v); flujo: 1.0 mL/min; detector UV-VIS a 214 nm. Se realizó la validación del método bajo los criterios de especificidad, linealidad, precisión, exactitud, límite de detección (LD) y cuantificación (LC). El tiempo de retención para el clenbuterol fue 24.82 min. La recta de mejor ajuste de la curva de calibración del estándar fue  $y = 1340.8563x - 1539.7319$ , con un  $r^2=0.9997$  ( $p<0.05$ ). Se corroboró la linealidad de la curva, luego de aplicar la prueba *t de Student*. LD y LC mostraron valores de 0.9 y 1.8 ng/mL, respectivamente. Las medias de recuperación de clenbuterol fueron de 111.7, 82.0 y 84.8%, para tres niveles de concentración preparados, los cuales se consideran adecuados para el método propuesto. La precisión del método se midió por la RSD, el cual fue inferior a 4.74%. Se analizaron muestras de hígado comprados en mercados públicos, de los cuales 64% de ellos presentaron concentraciones de clenbuterol superiores al LMR. Este método es exacto y confiable debido a su límite de detección, resolución cromatográfica, precisión, exactitud, sensibilidad y estabilidad.

**Palabras clave:** Clenbuterol, HPLC, validación, hígado de bovino

## DETERMINACIÓN DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS EN MUESTRAS DE MAÍZ DEL MUNICIPIO DE TUXPAN, VERACRUZ, MÉXICO

José J. Pérez González, Salvador Vega y León<sup>§</sup>, Rey Gutiérrez Tolentino, Juan G. Rivera Martínez, Acacia Ramírez Ayala, Beatriz Schettino Bermúdez, Marta Coronado Herrera

Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México, D. F.  
<sup>§</sup>viviche9500@gmail.com, svega@correo.xoc.uam.mx

### Resumen

Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) comprenden un grupo de más de 100 sustancias químicas formadas a partir de la combustión incompleta del combustible fósil o materia orgánica. La exposición humana a estas sustancias ocurre principalmente a través del consumo de alimentos como el maíz, susceptible a la presencia de carcinógenos. El objetivo de este trabajo fue cuantificar el contenido de HAP en muestras de maíz procedentes del municipio de Tuxpan, Veracruz. Las muestras fueron analizadas para determinar el contenido de 16 HAP clasificados por la Agencia de Protección Ambiental como contaminantes prioritarios. La extracción, purificación y cuantificación se hizo de acuerdo al método EPA-8310. Se detectaron los 16 compuestos investigados, con una frecuencia mayor al 50%, los valores para cada compuesto estuvieron en un intervalo de  $36.74 \mu\text{g g}^{-1}$  a  $4346.25 \mu\text{g g}^{-1}$ . Estos resultados pueden atribuirse a la deposición de partículas en el aire o a la translocación de los HAP del suelo a los productos agrícolas. La acumulación de HAP en granos conlleva la presencia de estos tóxicos en productos agrícolas. En éste estudio el 100% de las muestras de maíz sobrepasaron el valor permitido de HAP para los alimentos de  $1 \mu\text{g kg}^{-1}$ , lo que compromete la inocuidad de los mismos.

**Palabras clave:** Hidrocarburos aromáticos policíclicos, maíz.

## DINÁMICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL (CFD) PARA MODELAR Y OPTIMIZAR EL AMBIENTE DE UN INVERNADERO

Jorge Flores-Velázquez<sup>1§</sup>, Pablo Delgado Sánchez<sup>1</sup>, Federico Villareal Guerrero<sup>1</sup>,  
Abraham Rojano Aguilar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de San Luis Potosí. S.L.P. <sup>2</sup> Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo Mex.  
[§jorgelv@colpos.mx](mailto:jorgelv@colpos.mx)

### Resumen

En la actualidad los invernaderos mexicanos con cubierta de plástico usan la ventilación natural como el método principal para controlar la temperatura y la humedad relativa. Básicamente tienen ventiladores laterales y cenitales. Se cree que esto es suficiente para lograr condiciones climáticas óptimas dentro del invernadero. Sin embargo, hasta ahora no se han realizado estudios del movimiento dinámico del aire en un invernadero típico mexicano. En esta investigación se usan modelos basados en dinámica de fluidos computacional, en lo sucesivo CFD, para mostrar el movimiento de aire que se genera debido al sistema de ventilación natural que un invernadero utiliza para remover los excesos de calor que se acumulan en ciertos periodos del año. Se analizan los flujos en un “Clúster” de 4 módulos, cada modulo cuenta con 20 naves separados entre sí 8 m. Se resolverán problemas tipo de dinámica de fluidos computacional para simular el comportamiento espacial de la temperatura y los flujos del aire en el invernadero. Los resultados muestran los inconvenientes de un “Clúster” multimodular en la tasa de ventilación, debido a obstáculos en el flujo tales como las grandes distancias y el choque de flujos que se originan en el interior debido a fuerzas convectivas y de presión. La dinámica de fluidos computación (CFD) representa una herramienta complementaria en el análisis del movimiento de los fluidos.

**Palabras clave:** Modelo computacional, perfil de temperatura, efecto eólico, gradiente térmico

## DIVERSIDAD MORFOLOGICA EN POBLACIONES NATIVAS DE CHILE (*Capsicum* spp.)

Marcelina Vélez Torres<sup>§</sup>, Tarsicio Corona Torres, Víctor H. Aguilar Rincón, Alejandrina Robledo Paz, Porfirio Ramírez Vallejo, J. Jesús García Zavala

Colegio de Postgraduados, Texcoco Edo. México. <sup>§</sup>velez@colpos.mx

### Resumen

En México tanto el proceso de domesticación, la variedad de ambientes y de sistemas de cultivo del chile han dado lugar a una gran diversidad en *Capsicum* que no ha sido suficientemente explorada y documentada. El objetivo fue describir la diversidad de 23 poblaciones de chile pertenecientes a *C. annuum*, *C. chinense* y *C. pubescens*, procedentes de diferentes Estados de la Republica, con base en 19 caracteres morfológicos cuantitativos y 28 cualitativos de planta, flor y fruto, que se analizaron mediante análisis multivariado y análisis de agrupamiento jerárquico. Los tres primeros componentes principales para caracteres cuantitativos explicaron el 81.9 % de la diversidad total y determinaron a *C. annuum*, *C. chinense* y *C. pubescens* como tres especies distintas y con el análisis de agrupamiento la formación de ocho grupos morfológicos diferentes. En caracteres cualitativos los cinco primeros ejes principales explicaron el 89.8 % de la variabilidad total, separaron a *C. pubescens* del complejo formado por *C. annuum*-*C. chinense*, y la formación de cinco grupos morfológicos distintos con el análisis de agrupamiento. Los caracteres cuantitativos con mayor valor descriptivo de la diversidad fueron longitud de corola, longitud y ancho de hoja, longitud del pedúnculo de la hoja, longitud del pedicelo del fruto, número de semillas por fruto, peso del fruto, espesor de la pared del fruto, número de lóculos; y los cualitativos fueron color de flor, color del fruto maduro, densidad de hoja, forma del fruto.

**Palabras clave:** *Capsicum*, caracterización morfológica, componentes principales, conglomerados.



## DOSIS DE FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN EL RENDIMIENTO Y ACAME DE VARIEDADES DE CEBADA MALTERA

Rocío E. Hernández Caldera<sup>§</sup>, Miguel A. Ávila Perches, Juan J. García Rodríguez, José R. A. Dorantes González, Aurelio Báez Pérez, Mauro Zamora Díaz, Salomón Solano Hernández

INIFAP-CAEBAJ. Celaya, Gto. [§hernandez.rocio@inifap.gob.mx](mailto:hernandez.rocio@inifap.gob.mx)

### Resumen

Existe escasa información sobre el efecto del fertilizante en las variedades de cebada maltera y su relación con el rendimiento y el acame. Se llevó a cabo un experimento en campo en Celaya, Guanajuato en el ciclo Otoño-Invierno 2011-2012, para determinar el efecto del nitrógeno sobre la producción de grano y el acame. Los tratamientos fueron tres dosis (D) de fertilización de 100, 200 y 300 unidades de N (UN) ha<sup>-1</sup> en tres variedades de cebada: Alina, Armida y Esperanza. Dentro de cada parcela se ubicaron tres parcelas pequeñas a la que se les aplicaron las tres diferentes dosis de nitrógeno, en dos momentos del ciclo de la cebada, al momento de la siembra y en el amacolle. Las variables evaluadas fueron rendimiento (RTO), número de granos de 5 espigas (NG5E), número de espigas por m<sup>2</sup> (NE), altura de planta (AP), altura total (AT), peso de grano de 5 espigas (PG5E), peso de 1000 granos (P1000G), peso hectolítrico (PH), días a espigamiento (E) % acame (% A) y humedad a la cosecha (H). Se obtuvo un mayor rendimiento con 300 UN (D 3), sin embargo con 200 UN (D 2) es más rentable ya que la D 3 no reedita los gastos, además de que utilizando dicha dosis existen más posibilidades de sufrir acame por la mayor altura que se observó con la fertilización en las variedades, además de que en la etapa de llenado de grano se presentan fuertes vientos, lo anterior sin contemplar la degradación del suelo, la salinización, contaminación del agua y pérdida de la biodiversidad que origina el exceso del uso de agroquímicos.

**Palabras clave.** *Hordeum vulgare* L. características agronómicas, variedades.

## EFFECTO DE LA CONVIVENCIA SOBRE LA LIBIDO Y ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DEL SEMEN EN CARNEROS

Teresita Hernández Gutiérrez<sup>§</sup>, Virginio Aguirre Flores, Reyes Vázquez Rosales,  
Agustín Orihuela Trujillo, Fernando I. Flores Pérez

Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca. [§terehernandezg9@gmail.com](mailto:§terehernandezg9@gmail.com)

### Resumen

El rendimiento sexual del carnero esta relacionada con la libido, la cual puede incrementarse mediante estímulos visuales, auditivos, olfatorios y táctiles. Con el fin de evaluar el efecto que la convivencia tiene sobre la modificación de la libido y características seminales, se evaluaron ocho carneros de 1.5 años, separados de forma aleatoria en dos grupos iguales. El T0 los carneros se mantuvieron confinados en un corral sin contacto auditivo, olfatorio y visual, mientras el T1 fue expuesto a convivir con 14 hembras multíparas de tres años de edad, confinadas en un corral aledaño al suyo, separado con malla ciclónica. Los carneros fueron evaluados durante dos meses, dos veces por semana, al finalizar el periodo de valuación, tuvieron un periodo de reposo de dos meses y fueron nuevamente evaluados cambiándolos de tratamiento. Las variables evaluadas fueron, tiempo, volumen y concentración espermática del primer y segundo eyaculado. Los resultados mostraron diferencias  $P < 0.05$  entre los grupos en todas las variables evaluadas. El T1 presentó registros superiores en tiempo, volumen y concentración espermática. Se concluye que la convivencia no modificó la libido pero si, el volumen y la concentración espermática.

**Palabras clave:** Convivencia, carneros, libido, características seminales.

## EFECTO DE LA RADIACIÓN GAMMA ( $^{60}\text{CO}$ ) EN *Chenopodium* Y *Amaranthus*

Juan M. García Andrade<sup>1§</sup>, Eulogio de la Cruz Torres<sup>1</sup>, Diana A. Flores Reyes<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. <sup>2</sup>Tecnológico de Estudios Superiores de Huixquilucan. § [jmanuel.garcia@inin.gob.mx](mailto:jmanuel.garcia@inin.gob.mx)

### Resumen

Se presenta el estudio de radiosensibilidad de chíá blanca (*Amaranthus hypochondriacus* raza azteca), chíá negra (*Amaranthus hypochondriacus* raza mixteca) y chíá roja (*Chenopodium berlandieri* subsp. *nuttalliae*). Semillas de estas especies se sometieron a radiación gamma de  $^{60}\text{CO}$  a dosis de 50 a 500 Gy, con intervalos de 50 Gy entre tratamientos. Se utilizaron siete variables cuantitativas para la evaluación: Altura de planta (A), longitud de panoja (LP), diámetro de panoja (DP), diámetro de tallo (DT), número de ramas (NR), número de entrenudos (NE) y rendimiento (R) y componentes del mismo (peso de cien semillas, número de semillas por gramo, diámetro y espesor de las semillas). Estas variables son índices que aseguran mayor certeza en la selección del germoplasma. El diseño experimental fue de bloques al azar con tres repeticiones. Cada parcela experimental contó con tres surcos de 2.5 m de longitud, la separación entre los surcos fue de 30 cm., las plantas fueron colocadas cada 25 cm. La unidad experimental fue de cinco plantas. El comportamiento de la variable porcentaje de germinación no se vio afectada significativamente por las dosis de radiación. Después de cinco días de incubación los porcentajes máximos y mínimos para cada colecta se presentaron como sigue: la chíá blanca presenta los valores de 100% en las dosis de 0, 50, 20, y 350 Gy y 82% como mínimo en los 500 Gy, la chíá negra con 96% en la dosis de 300 Gy y 80% como mínimo en los 400 Gy y la chíá roja presentó un 100% en siete de once dosis y 98% como mínimo en las dosis restantes; los valores más bajos para esta variable en las tres colectas tuvieron lugar en las dosis de 500, 400 y 250 Gy respectivamente. Con respecto a las variables evaluadas, la variable altura de planta presentó mayor variabilidad en las tres colectas en las dosis de 250, 150, 300 y 200 Gy para chíá blanca, chíá negra y chíá roja. Como conclusiones tenemos que la respuesta a la radiación de las variables germinación, crecimiento y desarrollo de raíces secundarias y emergencia fue diferencial respecto a cultivares, pasando de la inhibición a la estimulación. En cuanto a las variables morfológicas: La chíá blanca denotó ser muy susceptible a la radiación por ello los tratamientos indujeron reducción de las variables referentes a arquitectura de la planta en comparación al testigo, encontrándose algunos casos de efectos estimulantes. El efecto de la radiación para la chíá roja fue estimulante para la mayoría de las variables.

**Palabras clave:** Radiación gamma, Pseudocereales, *Chenopodium*, *Amaranthus*.

## EFECTO DEL ESTRÉS HÍDRICO Y VERMICOMPOSTA EN LA GERMINACIÓN DE MAÍZ Y FRIJOL

Gisela Aguilar Benítez<sup>§</sup>, Rigoberto Castro Rivera, Fausto J. Montes Cruz

CIIDIR-OAX. Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México. <sup>§</sup>[gaguilar@colpos.mx](mailto:gaguilar@colpos.mx)

### Resumen

En condiciones de laboratorio se caracterizó la germinación de semillas de maíz y frijol con respuesta contrastante a sequía, en suelo sin y con 1.5, 3, 6 y 9 % de vermicomposta y potenciales de agua ( $\Psi_A$ ) de -0.03 y -2.0 MPa. Para cada especie se trabajó con un diseño experimental completamente al azar en un arreglo factorial de 2 cultivares, 2 valores de  $\Psi_A$  y 5 proporciones de vermicomposta. Se registró la velocidad de imbibición, la imbibición máxima necesaria para la germinación (IM), la germinación acumulada (GA) y el tiempo para la germinación máxima (TGM). La IM y el TGM promedio, para maíz y frijol, fueron 40 y 90 % y 73 y 148 h, respectivamente. En relación al testigo, la vermicomposta inhibió la velocidad de imbibición en ambas especies, principalmente en el  $\Psi_A$  de -2.0 MPa. El tiempo para alcanzar la germinación máxima se duplicó para ambas especies con 6 y 9 % de vermicomposta; también redujo ( $P \leq 0.05$ ) la IM casi un 15 %. Bajo las condiciones de evaluación, las dos especies presentaron más de 90 % de germinación. Los cultivares tolerantes embebieron hasta 7 % menos ( $P \leq 0.05$ ) agua antes de germinar, y la característica de tolerancia a la sequía fue más evidente en frijol, pues el cv. tolerante duplicó el tiempo para la IM en  $\Psi_A$  de -0.03 MPa y lo triplicó en la condición de déficit de humedad. El efecto mitigante de la vermicomposta bajo estrés por déficit de humedad se evidenció parcialmente con proporciones de 1.5 y 3 %, mejorando la germinación de maíz y frijol.

**Palabras clave:** Semillas, sequía, imbibición.

## ELABORACIÓN DE UN SHAMPOO EMPLEANDO EL EXTRACTO HIDROSOLUBLE DE LA GRANA COCHINILLA

Gabriela Arroyo Figueroa\*, Brenda I. Martínez Pérez, Antonio Pérez Nieto, Lorena Vargas Rodríguez.

Universidad de Guanajuato, Campus Celaya - Salvatierra, División de Ciencias de La Salud e Ingenierías, Sede Salvatierra, Privada de Arteaga S/N Col. Centro, Salvatierra Gto.

\*gabiaf@yahoo.com.mx

### Resumen

Algunos ingredientes activos que ayudan a resaltar el color de un champú son los colorantes naturales. Actualmente se está haciendo uso de estos, debido a que los sintéticos son considerados potencialmente cancerígenos. Un colorante natural que es posible que sea empleado por la industria de los cosméticos es el que se encuentra en el insecto grana cochinilla. El presente trabajo tuvo como objetivo analizar la estabilidad y la vida de anaquel de un champú que fue coloreado con un extracto hidrosoluble de grana cochinilla. La metodología consistió en obtener el extracto hidrosoluble del insecto, mismo que se empleo en la elaboración de un champú. Posteriormente se realizó el control de calidad, además de las pruebas de vida de anaquel (lapso de 60 días) al producto final, donde el parámetro de mayor interés para este trabajo fue el color, medido con un colorímetro en coordenadas  $L^*$ ,  $a^*$  y  $b^*$ . Como resultado se obtuvo un champú con un color rojo, además de que el producto cumple con las características del estándar. En cuanto a las pruebas de control de calidad, no se presentaron diferencias significativas. Con lo que respecta a la vida de anaquel, las diferencias de los valores del color en las coordenadas, fueron: ( $p>0.05$ ),  $L^*$ ; ( $p>0.05$ ),  $a^*$ ; ( $p>0.05$ ),  $b^*$ , por lo que no hubo cambios significativos. Con lo que se concluyó que el producto presenta una buena vida de anaquel.

**Palabras clave:** champú, colorante natural, extracto hidrosoluble, grana cochinilla.

## **ESTUDIO MICROBIOLÓGICO DE MUESTRAS DE CARNE DE POLLO PARA HAMBURGUESA ADICIONADO CON EXTRACTO DE GUAYABA (*Psidium guajava* L.) COMO AGENTE ANTIOXIDANTE**

Jessica P. Nava Hernández, Carlos H. Herrera, Alma D. Trujillo Santoyo, María C. Duran Arreola, Bernardo Vélez Moreno, Carlos F. Rico Martínez.

Universidad de Guanajuato. Salvatierra. pokemon4696@hotmail.com

### **Resumen**

Esta investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de antioxidantes naturales provenientes de guayaba sobre las características microbiológicas de la carne de pollo. Se midió la actividad microbiana en muestras tratadas bajo diferentes condiciones de trabajo utilizadas, estas condiciones (tratamientos) estuvieron en función de los antioxidantes extraídos (a varias concentraciones) de diferentes partes del fruto de guayaba; así como de antioxidantes sintéticos, y un control como testigo. Se pudo observar que los antioxidantes añadidos presentan actividad antimicrobiana. Los extractos de guayaba tienen la posibilidad de usarse como fuente de antioxidantes, disminuyendo el conteo de microorganismos, mejorando la calidad nutricional de productos elaborados a base de carne de pollo al incorporar ingredientes funcionales.

**Palabras claves:** Carne, Músculo, Antioxidantes, Calidad, Fruta.

## ESTUFA DE GENERACIÓN CON CALENTADOR DE AGUA EN SANTA MARÍA IXTIYUCAN, PUEBLA

Rogelio Loranca Arenas<sup>§</sup>, Alejandra Torija Torres, Oscar Flores Ramírez

Universidad Politécnica de Amozoc, Puebla. <sup>§</sup>[boke2009@live.com.mx](mailto:boke2009@live.com.mx)

### Resumen

La mayor parte de las comunidades rurales de nuestro país dependen en gran medida de los recursos forestales para satisfacer las necesidades energéticas, tales como el calentar agua para bañarse, la cocción de nixtamal y la elaboración de alimentos, como las tortillas, los frijoles y en algunos lugares además se emplean estos recursos como combustible en los sistemas de calefacción de las viviendas en épocas de frío. En la comunidad rural de Santa María Ixtiyucan Nopalucan, Puebla, la tecnología empleada para el quemado de leña se hace en fogones tradicionales sobre la superficie del suelo o sobre pretilas, lo cual es poco eficiente en la generación de calor y en el ahorro del combustible. En el trabajo que a continuación se presenta, se llevó a cabo la implementación de una estufa de doble propósito, esta propuesta tecnológica consiste en una tradicional estufa de regeneración que así mismo ofrece al usuario un sistema de calentador de agua; con este sistema se favorece el ahorro de leña ya que fue diseñado para proporcionar un aprovechamiento óptimo del calor desprendido por la combustión de la leña, actuando como un termo que retiene durante mayor tiempo el calor, prolongando así el tiempo del que se dispone para cocinar, y contribuye de esta forma la disminución del consumo de leña; sin dejar a un lado la solución alterna que este sistema también ofrece al no tener la necesidad de hacer uso de otra cantidad de combustible para calentar agua en otro dispositivo.

**Palabras clave:** recursos forestales, estufa de generación, necesidades energéticas.

## EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS DE SECADO DE SEMILLAS DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum*) PARA LA CONSERVACIÓN DEL MATERIAL GENÉTICO

Martina I. Contreras-Giron, Karen R. Astorga-Cienfuegos, Marisela Rivera-Domínguez

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. Hermosillo Sonora, México.  
marisela@ciad.mx

### Resumen

La semilla como tal, es el principal método de almacenamiento para la conservación de las especies que producen semillas ortodoxas, clasificación a la cual pertenece el tomate. La longevidad de las semillas ortodoxas puede aumentar al disminuir de acuerdo a su contenido de humedad y la temperatura de almacenaje. La vida de la semilla se duplica por cada 5°C de disminución de temperatura y por cada 1% de reducción de su contenido de humedad. En el presente trabajo se evaluó el efecto de dos métodos de secado (utilizando sílica gel y estufa) sobre la viabilidad y vigor de las semillas de tomate cv 'Saladette'. De acuerdo con los datos obtenidos, la curva de humedad de equilibrio se estableció en valores de 4% para las semillas secadas en sílica gel, en cambio en las mantenidas en estufa y el control mostraron valores similares entre 7 y 8 %. A pesar de que las semillas mantenidas en sílica gel presentaron valores menores de humedad, esto no se reflejó en los análisis de viabilidad (tinción con tetrazolio y flotación), ya que no se observaron diferencias en estos parámetros entre los tratamientos. Sin embargo, en germinación y desarrollo de hojas cotiledonarias y verdaderas se encontró que los tres parámetros disminuyeron conforme aumentó el tiempo de secado. Además, el porcentaje de hojas cotiledonarias y verdaderas fueron menores que los valores de germinación. En general, no se encontró diferencias entre los tratamientos de secado, pero, se observó que durante el tercer muestreo, las semillas mantenidas en estufa y en sílica gel mostraron valores mayores en germinación, desarrollo de hojas cotiledonarias y verdaderas que el control.

**Palabras Clave:** Secado de semillas, humedad de equilibrio, viabilidad, vigor.



## ANÁLISIS DE LA AGROCADENA DE FRIJOL EN EL ESTADO DE GUANAJUATO

Elisa Franco Vadillo<sup>1§</sup>, David Hernández López<sup>2</sup>, Mónica Mancera Reyes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. <sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Celaya. Celaya, Gto.  
<sup>§</sup>elfranco@itroque.edu.mx

### Resumen

El estado de Guanajuato es uno de los ocho estados más importantes en producción de frijol, se cultiva la variedad flor de mayo y flor de junio en el ciclo Otoño-Invierno, el 80% de la producción que se distribuye se destina a la Cd de México y Monterrey y genera una demanda de empleo en promedio 35 jornales por hectárea y en esto un 71% del total de los integrantes de la familia participan, lo que constituye una forma de autoempleo. Se desconoce el impacto de la agrocadena del frijol en la población del estado, es por ello que se realizó la presente investigación sobre la rentabilidad y competitividad del frijol, un análisis prospectivo de política de ciencia, tecnología e innovación agrícola, capacidades de gestión estratégica de la innovación en los mandos directivos y gerenciales, contribución a la superación de la pobreza alimentaria, propuestas de lineamientos de política pública, así como un proyecto de evaluación alianza para el campo 2005. Los resultados muestran que la agrocadena de frijol en el estado de Guanajuato tiene impacto sobre la rentabilidad de cultivo, que esta definida por lo márgenes a largo plazo, debido a la oferta y demanda, aunado a esto es la baja tecnología existente en la producción y a que los productores no expresan la demanda explícita de Investigación y Transferencia de Tecnología. Lo más común es que manifiesten problemas que caen en otro ámbito de las políticas públicas como el tema de financiamiento, los precios, la comercialización, la falta de vías de comunicación y servicios de salud; además de que cada una de las Fundación Produce no define las prioridades de ciencia y tecnología de la cadena productiva de frijol, por lo que los apoyos son menores a los programados. Desde 2003, cada Fundación Produce debió haber formulado su respectiva convocatoria y términos de referencia considerando las cadenas agroalimentarias prioritarias y la matriz de prioridades de ciencia y tecnología.

**Palabras clave:** Frijol, problemática social, transferencia de tecnología, rentabilidad.

## **EVALUACIÓN DE MEDIOS DE CULTIVO *in vitro* PARA VAQUITA (*Stanhopea oculata* Lindl.) ORQUÍDEA AMENAZADA DE MÉXICO**

Daniel Utrera López<sup>§</sup>, Juana Fabiola Jiménez Flores, Salvador Paredes Rincón, Jacel Adame García, Ramiro Sánchez Uranga, Daniel Utrera Villa

Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, Ver. §danielutrera1@hotmail.com

### **Resumen**

En México se reconocen actualmente más de 1,200 especies y subespecies de orquídeas. Sin embargo, la alteración y destrucción del hábitat, así como la extracción ilegal de especies de orquídeas silvestres, motivo por el cual estén consideradas amenazadas y en peligro de extinción. Por la importancia que reviste su rescate y propagación a partir de la germinación de semillas utilizando métodos de cultivo *in vitro*, se propuso el objetivo de evaluar diferentes medios de cultivo para determinar el más apropiado para la propagación *in vitro* de Vaquita *Stanhopea oculata* Lindl. La investigación se realizó en el Laboratorio de Biotecnología del Instituto Tecnológico Úrsulo Galván, durante el período Agosto/2011-Diciembre/2011 bajo un diseño experimental completamente al azar con 5 tratamientos x 4 repeticiones (20 unidades/repeticón) estos fueron: T1= MS 100%, T2= MS 50%, T3= MS 100% + Carbón activado, T4= MS 50% + C. Activado, T5= MS 100% + Extractos + Carbón activado. Las variables medidas fueron tamaño de cormo y número de hojas durante 4 etapas de crecimiento (30 días/etapa). Al Análisis de varianza se encontraron diferencias altamente significativa ( $P \leq 0.01$ ) donde los tratamientos T1 y T2 fueron mejores para el tamaño del cormo 0.6 mm y 0.5 mm, y para el número de hojas los tratamientos T1 y T2 con .81 y .56 hojas, respectivamente. Se concluyó que las etapas 3 y 4 fueron las mejores para el mayor desarrollo del cormo y el número de hojas con los tratamientos a base de MS-100% y al 50%.

**Palabras clave:** *Stanhopea*, vitroplanta, Evaluación de Medios, Orquídea.

## EVALUACION DE PRODUCCION DE BIOETANOL A PARTIR DE MUCILAGO DE CAFÉ EN EL ESTADO DE PUEBLA

Gerardo Jusei Pinto Toscano, Alejandra Torija Torres

<sup>1</sup>Universidad Politécnica de Amozoc. Puebla, Pue. [jusei@hotmail.com](mailto:jusei@hotmail.com), [alexi\\_175@hotmail.com](mailto:alexi_175@hotmail.com)

### Resumen

La bioenergía en México ha tomado una importancia notable sobre todo en la producción de biocombustibles líquidos de primera generación como bioetanol. Sin embargo la producción solo es viable a corto plazo ya que es limitado el uso de las tierras agrícolas que se empleen para **el sector alimentario** en los sectores más pobres de la población. Es por ellos que la propuesta es utilizar un residuo agrícola tal como lo es el mucilago de café. Dado que lo que se consume de este fruto es únicamente grano procesado, el mucilago se desecha arrojándolo a los suelos agrícolas, causando contaminación equivalente a un año de excretas y orinas de una población de 130,000 habitantes, Por lo que también hacemos una aportación ambiental. Puebla es de los principales productores de café ocupando el tercer lugar con el 19.2% de producción nacional. Por kilogramo de café cereza Se producen aproximadamente 91 mini litros de mucilago, por el millón de sacos de 60 kg de café se generan aproximadamente 55.500 toneladas de mucilago fresco en el estado estimando una obtención de 2300 litros de etanol por tonelada. En pruebas preliminares Se utilizo la hidrolisis enzimática con *Saccharomyces cerevisiae* como levadura para la conversión de azúcares en alcohol esto en ausencia de oxígeno durante el proceso de fermentación, en la cual se produjeron dos moléculas de etanol ( $C_2H_6O$ ) y dos moléculas de bióxido de carbono ( $CO_2$ ) a partir de una molécula de glucosa ( $C_6H_{12}O_6$ ). Finalmente se destiló la muestra de 175 ml obteniendo un contenido de alcohol de 9°.

**Palabras Clave:** biocombustible, bioetanol, fermentación, mucilago, enzimática, levadura.

## EVALUACIÓN DE PRODUCTOS BIOLÓGICOS PARA LA MONILIASIS DEL CACAO EN CUNDUACÁN, TABASCO

Lilia Fraire Sierra<sup>§</sup>, Eduardo Lleverino González

Instituto Tecnológico de la Zona Olmeca. Villa Ocuiltzapotlán, Centro, Tabasco.  
<sup>§</sup>fsltab@yahoo.com.mx

### Resumen

Por primera vez en el estado de Chiapas se detecta la moniliasis en el año 2005, en plantaciones ubicadas en zonas húmedas y sin un manejo adecuado, donde es frecuente observar pérdidas superiores al 90 por ciento. Afortunadamente actualmente se realizan diferentes investigaciones en algunos países latinoamericanos para encontrar métodos de control que disminuya las pérdidas y mejorar la productividad, los cuales han dado algunas alternativas de control. Los daños ocasionados por esta enfermedad varían con las condiciones ambientales, el manejo del cultivo y los genotipos (clones, híbridos) sembrados. Sin embargo, bajo condiciones culturales óptimas, los daños disminuyen, posibilitándose este cultivo en áreas infestadas por la enfermedad. La presente investigación se realizó con el propósito de evaluar tres productos biológicos para el control de *Moniliophthera roreri* para lo cual se efectuó el monitoreo en la plantación de cacao, mediante un diseño de bloques al azar, teniendo como parcela útil 4 plantas de cacao por cada tratamiento y repetición y una parcela experimental de 36 plantas teniéndose un total de 16 parcelas experimentales. Los tratamientos evaluados fueron: T1. KILLmite, T2. Desfán-100, T3. Sopressore y T4. Caldo bordelés (tradicional). Las variables evaluadas fueron: porcentaje de la incidencia de la moniliasis, frutos con presencia de esporas, frutos sin esporas, frutos verdes, frutos maduros y número de chilillos verdes. Este método es una alternativa en el manejo integrado de la moniliasis por las ventajas que representa como ser atóxico, no contaminar el medio ambiente y de bajo costo comparado con el empleo de fungicidas (Solís y Zamarripa, 2009). Estas características potencialmente favorables permitieron plantear esta investigación cuyo objetivo fue: determinar el efecto de tres productos antagonistas, KILLmite, Sopressore y Desfán-100 para el control de la moniliasis del cacao. Los resultados obtenidos indican que El Tratamiento T4 Caldo bordelés fue el más eficiente para el control de moniliasis del cacao presentando una incidencia menor de 0.32, presentando diferencias significativas con respecto a los demás tratamientos evaluados. Así como para el porcentaje de frutos con esporas con 0.04 por ciento de infección con respecto al T2, Desfán -100, con 0.16 por ciento.

**Palabras Clave:** Moniliasis, cacao, productos biológicos.

## EXTRACCIÓN NUTRIMENTAL EN PLANTAS DE PERRITO (*Antirrhinum majus* L.) PARA FLOR DE CORTE CON DIFERENTE POTENCIAL OSMÓTICO

Angel N. Rojas Velázquez<sup>1§</sup>, Vincenzo Bertolini<sup>2</sup>, José Marín Sanchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de San Luis Potosí. S.L.P. <sup>2</sup>Colegio de la Frontera Sur. Chiapas.  
<sup>§</sup>[angel.rojas@uaslp.mx](mailto:angel.rojas@uaslp.mx)

### Resumen

Uno de los factores fundamentales que permite el control de la producción y calidad de un cultivo es la fertilización, la cual debe ser ajustada a cada especie y condición de crecimiento. La demanda de un nutrimento por un cultivo está dada por su producción de biomasa y la concentración del nutrimento en la planta. Esta información para el cultivo de perrito (*Antirrhinum majus* L.) requiere mayor conocimiento e investigación para el adecuado manejo del cultivo. En el presente estudio se utilizó un material de verano, serie Potomac cv. Rose, para determinar los efectos del potencial osmótico (-0.036, -0.054, -0.072, -0.090 y -0.108 MPa) en la extracción nutrimental en cultivos de invierno y verano. En la extracción se logró mayor contenido nutrimental de P y Mg en el verano y en el caso de K y Ca mayor contenido en invierno. La diferencia se presentó con N debido a que se observaron valores similares en la cosecha en las dos épocas. En el verano al realizar el índice de la desviación del óptimo porcentual se tuvo mayor desbalance comparado con el invierno debido al mayor contenido de Mg, de igual manera se mostró un orden de requerimiento de P en los tratamientos mas bajos de potencial osmótico (-0.036 y -0.054 MPa). En el invierno el desbalance nutrimental fue menor, pero presentó un requerimiento de N en el tratamiento -0.036 MPa y de P en todos los tratamientos. La mejor extracción se vio con -0.036 MPa en verano. En el invierno fueron los tratamientos de mayor potencial osmótico -0.090 y 0.108 MPa los que mejor extracción tuvieron aumentando el contenido de biomasa y esto le da mayor peso fresco a los tallos en la calidad comercial.

**Palabras clave:** Extracción nutrimental, Solución nutritiva. Potencial osmótico

## EXTRACCIÓN Y ANÁLISIS ANTIMICROBIAL DEL ACEITE DE ORÉGANO (*Poliomintha longiflora* A. GRAY)

Rosa E. Fosado Quiroz<sup>§</sup>, Mariela A. Guevara García, Eduardo M. Lugo Morán

<sup>1</sup>Coordinación Académica Región Altiplano, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

<sup>§</sup>rosa.fosado@uaslp.mx

### Resumen

*Poliomintha longiflora* A. Gray crece en el Altiplano Potosino en forma silvestre, en los últimos años por su demanda como especia y las inclemencias climáticas su producción decreció significativamente. Los recolectores para zanjar esta problemática y obtener mejores beneficios trasplantaron la planta a vivero, sin considerar si la especie era apta para comercialización. El presente trabajo evaluó la composición y propiedades antimicrobianas del aceite de orégano. La extracción del aceite se realizó utilizando destilación simple, éter etílico para separar el extracto acuoso y NaSO<sub>4</sub> anhidro como secante. Rendimiento del 2.61%. La Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) para *Escherichia coli* y *Aspergillus niger* se determinó con la técnica de dilución en caldo dextrosa Sabourand y Mueller Hilton, respectivamente. Con concentración de aceite de 2.00, 1.00, 0.50, 0.25, 0.125 y 0.062 mg/mL e inóculo a 10<sup>5</sup> UFC/mL, realizado cada bioensayo por triplicado con su respectivo blanco. Incubación: bacterias 24 h a 35° y hongos 72 h a 28°C. Las CMI se determinaron visualmente con la ausencia de turbidez, resultado bacterias en 0.5 y 1.0 mg/mL y hongos a 2 mg/mL. La Concentración Bactericida Mínima (CBM) y Concentración Mínima Fungicida (CMF) se realizaron utilizando las diluciones anteriores como inóculos en agar cuenta estándar y Czapezk Dox, respectivamente. Incubación: bacterias 24 h a 35° y hongos 72 h a 28°C. La ausencia de desarrollo de colonias otorga el fallo positivo. La CMB y CMF se localizaron a 1 y 2 mg/mL de aceite, respectivamente. El rendimiento de aceite supera a otras especies y los resultados antimicrobianos abren un marco de posibilidades en la industria de alimentos.

**Palabras clave:** Orégano, aceite esencial, *Escherichia coli*, *Aspergillus niger*.

## **GAS CHROMATOGRAPHY: AN ANALYTICAL PLATFORM IN METABOLOMICS FOR QUANTIFYING ETHANOL OF MAIZE PLANTS**

§Martín García Flores, Axel Tiessen

CINVESTAV. IPN. Irapuato, Gto. §masterfoodscience@live.com

### **Abstract**

The current need to develop alternative sources of biomass for ethanol production is creating the need to consider the stalk of the corn plant as an additional source of bioenergy, as an alternative to its current use as fodder. Different nutrient limiting conditions and various environmental conditions affect the development of a plant. Therefore holistic research is needed that considers environmental variables in their experimental designs. Ethanol is a major metabolite in fermentative processes of bacteria. However, it is not known whether plants such as maize accumulate ethanol in tissues that have a limited supply of oxygen. We used gas chromatography as a tool to evaluate the amount of endogenous ethanol present in the juice extracted from the stems of plants maize under water stress conditions or low levels of nitrogen. Corn plants were grown in experimental fields of CIMMYT-Texcoco, Mexico. The levels of ethanol were statistically analyzed. We determined mean values of ethanol content in different genotypes and under different culture conditions. The stalk of the corn plant, as a study model has advantages and is a low cost source as a substrate for the production of biofuels.

**Keywords:** Bioethanol, gas chromatography, maize, metabolomics.

## PATRÓN ELECTROFORÉTICO DE PROTEÍNAS DE RESERVA DE PIÑÓN (*Pinus cembroides*)

Cesar L. Aguirre Mancilla, Bryan Acevedo Lara, Jorge Covarrubias Prieto, Juan G. Ramírez Pimentel, Juan C. Raya Pérez<sup>§</sup>

Instituto Tecnológico de Roque, Celaya, Gto. <sup>§</sup>[juraya@itroque.edu.mx](mailto:juraya@itroque.edu.mx)

### Resumen

México cuenta con una gran diversidad de especies de pino, siendo comestibles los piñones de una docena de ellas. Como otras nueces, los piñones tienen poder alimenticio por su alto contenido de proteínas y aceite. *Pinus maximartinezii* (pino azul) tiene 31% de proteína y 42% de aceite; de este, los ácidos linoleico y oleico comprenden el 84% del total, con presencia de ácidos palmítico, esteárico, araquídico y behénico. El piñón *P. cembroides* contiene 65% de aceite, el ácido oleico y linoleico suman un 82% del total; contiene 13.8% de carbohidratos, 2.7% de humedad, 3-2% de cenizas, 1.8% de fibra y 31% de proteína. En *P. pinea* se reporta 25% de proteína, de la que 75% son globulinas, 10% glutelinas y 1-2% prolaminas. Las proteínas de reserva constituyen un tema de interés desde varios puntos de vista: alimenticio y propiedades funcionales. El descubrimiento de actividad anti fúngica en albúminas abrió expectativas sobre su posible utilización en el control de enfermedades. La arcelina, presente en frijol, confiere resistencia contra plagas de almacén. La presencia de inhibidores de proteasas también ha permitido su utilización en el control de plagas e incluso medicinal, contra tumores. Se adquirieron piñones en el mercado local (Celaya, Gto.), se molieron y desgrasaron con cloroformo-metanol 2:1 (v/v). Las proteínas se extrajeron de manera secuencial con agua, solución salina (NaCl 0.5M), 2-propanol 55% y amortiguador de boratos-SDS pH 9. La actividad inhibitoria contra enzimas tipo tripsina se midió usando sustrato sintético (BAEE- Ester etílico de N-benzoil-L-arginina 0.014M pH 8.1). Las distintas fracciones mostraron un contenido similar de proteínas, excepto la fracción extraída con 2-propanol, que mostró pocas bandas; las otras tres mostraron una banda abundante de proteína, un poco por encima del marcador de 45 kDa; otra banda abundante, presente en las fracciones extraídas con agua y con boratos se localizó un poco por encima del marcador de 31 kDa. Las globulinas mostraron dos bandas de bajo peso molecular muy abundantes. A diferencia de *P. pinea*, donde se observó una fracción claramente mayoritaria, se encontró que tres fracciones son abundantes en *P. cembroides*. En *P. pinea* se muestran bandas entre 10 y 150 kDa en la fracción globulinas, en *P. cembroides* se identificaron bandas de alto peso molecular, pero son muy poco abundantes; las mayoritarias están un poco por encima de 66 kDa y por debajo de este marcador. La fracción extraída con amortiguador de boratos presentó una actividad inhibitoria significativa contra proteasas. La detección de esta clase de actividad abre perspectivas interesantes a fin de aislar y caracterizar al presunto inhibidor(es) para su posible uso biotecnológico y estudios filogenéticos.



## GERMINACIÓN Y LONGEVIDAD DE *Echinocactus grusonii* Y *Astrophytum Myriostygmata*

Estefana Alvarado Bárcenas<sup>§</sup>, Francisco Chablé Moreno

Instituto Tecnológico de Roque. Roque, Celaya, Gto. [§estefana3@hotmail.com](mailto:estefana3@hotmail.com)

### Resumen

Las semillas de *Echinocactus grusonii* y *Astrophytum miriostygmata*, colectadas en diferentes ciclos de floración, fueron evaluadas bajo dos condiciones de germinación: a) prueba de germinación estándar y; b) prueba de envejecimiento acelerado a una temperatura de 40 °C bajo tres periodos de tiempo de almacenamiento (24, 72 y 100 h). En ambas condiciones, las semillas de *Echinocactus grusonii* mostraron un porcentaje de germinación alto en 2004 y 2005 (96 y 90%, respectivamente, éste último en el tiempo de almacenamiento de 24 h). La mejor expresión de la germinación estándar de semillas (100%) de *Astrophytum miriostygmata* ocurrió entre Mayo y Julio de 2007 y para el segundo experimento se observaron resultados similares en Junio 2006 y Julio 2007 (87%), con 24 h de almacenamiento, y un valor de 100% con 100 h almacenamiento en Julio de 2007. Para el ciclo 2008, en los tres periodos de almacenamiento se observaron los mismos porcentajes de germinación (75%). Al parecer, las etapas de mejor germinación de las semillas de ambas especies de cactáceas, concuerda con el inicio de la temporada anual de la precipitación pluvial que se registra en México.

**Palabras clave:** Longevidad, *Echinocactus grusonii* y *Astrophytum miriostygmata*

## GRANO DE MAÍZ NATIVO (*Zea mays* L.) DE VALLES ALTOS CENTRALES DE MÉXICO

Guillén PJC<sup>1§</sup>, Olivares OJ<sup>1</sup>, Montiel SD<sup>1</sup>, Ruiz JD<sup>1§</sup>, Fierro AA<sup>1</sup>, Guerrero AO<sup>1</sup>,  
Ramírez SSE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana-X. México, D.F. <sup>2</sup> INIFAP. Centro Nacional de Recursos Genéticos. Tepatitlán, Jalisco. <sup>§</sup>druiz@correo.xoc.uam.mx. <sup>§</sup>julio\_batuka\_2006@hotmail.com

### Resumen

El maíz tiene amplia variabilidad genética en específico en el color del grano, textura, composición y apariencia. La descripción varietal está basada en la constitución del endospermo y del grano; el color del grano; el ambiente en que es cultivado; la madurez y su uso. El objetivo de esta investigación fue clasificar la morfología de los granos de maíces nativos cultivados en la zona oriente del Estado de México. En el Laboratorio de Fitopatología de la Universidad Autónoma Metropolitana, se evaluó el peso, color, tipificación racial, textura, longitud, grosor y ancho del grano. En un kilogramo de grano de maíz Azul hay 49.71% más grano que en Cacahuacentle. De acuerdo a Carballo y Martínez (2011) basado en el Manual Gráfico para la Descripción Varietal en Maíz, se diferenciaron cultivares nativos: Amarillo, Amarillo intenso, Azul, Azul intenso, Blanco, Blanco aperlado, Cacahuacentle chico, Cacahuacentle grande, Crema claro, Crema intenso, Rojo y Rojo intenso; según Calderón y Espinosa (1997) y Pérez *et al.* (2008) el grano de los maíces nativos es ovoide y botuliforme, de contorno biconvexo y plano-convexo, ápice redondeado, con testa serícea; con textura dentada, semiharinoso, harinoso y cristalino; el cultivar Crema tiene mayor longitud y el Cacahuacintle chico es el más corto y el más ancho, con respecto a los demás cultivares y Cacahuacintle grande expresa mayor volumen. Y en campo la preservación de características morfológicas de maíces nativos es complicada.

**Palabras clave:** grano, caracterización, descripción varietal

## IDENTIFICACIÓN Y UTILIZACIÓN DE PLANTAS MEDICINALES ENDÉMICAS DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ROQUE

Josefina Jiménez Muñoz Ledo<sup>§</sup>, Abril M. Montesinos Bernal, Rubén Paredes Uribe

Instituto Tecnológico de Roque. <sup>§</sup>mariajoseyoctaviano@hotmail.com

### Resumen

En Roque, Celaya, Guanajuato, y sus alrededores, el conocimiento de las plantas medicinales de la zona fue heredado por los Otomíes (hñähñü). Estas se utilizan para tratamientos naturales de diferentes enfermedades, sin embargo, pocas personas las producen y comercializan al público en general, y se sabe de pocas empresas que realicen esta actividad. Por ello, es importante identificar las especies de plantas utilizadas con fines medicinales. Una ventaja en la producción de estas especies, es el clima predominante en la región: temperatura máxima de 25.5°C y mínima de 16°C, con una media anual de 21°C; el clima oscila entre semiseco y semicálido, con una precipitación pluvial promedio de 575.3 mm anuales. Algunas de las plantas medicinales con mayor uso, son: Árnica (*Heterotbeca inuloides* Cass; Asteraceae), cuya efecto se caracteriza por ser cicatrizante, desinfectante, desinflamante y analgésico. Con hojas y ramas se preparan cataplasmas y por cocción se elaboran fomentos para sanar heridas. Cardo santo (*Cirsium subcoriaceum* Less; Asteraceae) es útil contra enfermedades coronarias, efectos antitumorales, antiinflamatorios, antidiabéticos y depurativo hepático. Hierba del Negro (*Sphaeralcea angustifolia*; Malvaceae), se emplea contra disentería. Santa María (*Tagetes lucida*; Asteraceae). El uso medicinal más frecuente de esta planta es en trastornos digestivos, como dolor de estómago (Guanajuato, Guerrero, Michoacán y Tlaxcala); también se emplea para cólico estomacal, diarrea, disentería, empacho, tifoidea y vómito. Cincollaga (*Tagetes lunulata*; Asteraceae) es antirreumática, antiespasmódica, aromática, digestiva, diurética, estimulante inmunitaria, febrífuga, insecticida, oftálmica o sedativa. Yerba del sapo (*Eryngium heterophyllum*) controla el exceso de colesterol, disminuye los triglicéridos, ácido úrico, piedras en hígado y riñón, arteriosclerosis, hipertensión, cardiopatías, embolias, trombosis, impotencia, problemas de la próstata, angina de pecho e infartos cardiacos o cerebrales y es un poderoso auxiliar en el tratamiento de diabetes, artritis, asma, cáncer, várices y otras enfermedades crónico-degenerativas.

**Palabras clave:** Plantas medicinales endémicas, producción, herencia hñähñüs.

## ÍNDICE DE SITIO PARA *Juniperus deppeana* (tazcate) EN LA UMAFOR 1006 DEL ESTADO DE DURANGO

Antonio Rodríguez Carrillo<sup>1</sup>, Francisco Cruz Cobos<sup>1</sup>, Benedicto Vargas Larreta<sup>1</sup>,  
Francisco J. Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de El Salto. Pueblo Nuevo, Durango. §[ebrat\\_3@hotmail.com](mailto:ebrat_3@hotmail.com)

### Resumen

A pesar de la importancia, abundancia y uso de *Juniperus deppeana*, existe poca información sobre el crecimiento e incremento de esta especie en el estado de Durango. El objetivo de este trabajo fue determinar la calidad de estación a través del método de índice de sitio. La base de datos proviene de 43 análisis troncales de árboles derribados en actividades de aprovechamiento. Se probaron los modelos de Chapman-Richards y Schumacher en Diferencias Algebraicas y Diferencias Algebraicas Generalizadas, este método permite que más de un parámetro dependa de la calidad de estación, y así las familias de curvas de crecimiento sean más flexibles, además se modeló la estructura del error con un modelo autorregresivo de segundo orden (*CAR(2)*) para corregir la dependencia de errores longitudinales presentes. Los resultados mostraron que el modelo de Chapman-Richards en Diferencias Algebraicas Generalizadas presentó el mejor ajuste con una  $R^2$  ajustada de 0.9850 y raíz del error medio cuadrático de 0.4611, y las representaciones gráficas de la familia de curvas generadas con éste modelo sobre las alturas observadas avalan la bondad del ajuste, por lo que se recomienda el uso de este modelo para determinar la calidad de estación y el índice de sitio de esta especie en la región estudiada.

**Palabras clave:** Calidad de estación, Chapman-Richards, Diferencias Algebraicas, Diferencias Algebraicas Generalizadas.

## INDICE Q, CALIDAD CERVECERA DE LA CEBADA (*Hordeum vulgare* L.)

Diego Moreno Gomez<sup>1</sup>, Lucila del C. Hernández Cortes<sup>1</sup>, Irma Morales Rodríguez<sup>1§</sup>, René Gómez Mercado<sup>2</sup>, Violeta de La Huerta Contreras<sup>3</sup>, Rodolfo Gómez Ramírez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Hidalgo. <sup>2</sup>INIFAP-Hidalgo. <sup>3</sup>Dirección General de Sanidad Vegetal.  
<sup>§</sup>irma.morales31@yahoo.com

### Resumen

La estandarización en los parámetros de calidad y su aplicación para evaluar la cebada y la malta se inició recientemente para la fabricación de cerveza. Existen instituciones especializadas en este concepto como la European Brewery Convention (1953), la American Society of Brewing Chemists (1944) y el Institute of Brewing (1948) quienes han establecido las normas de análisis que en general permiten evaluar cebadas y maltas de variedades conocidas. Las variedades de cebada que se cultivan en México son las especies *Hordeum vulgare* de seis hileras de granos ó hexística y *Hordeum distichum* de dos hileras de grano ó dística. Industrialmente, la principal aplicación de la cebada en México es la producción de malta para cerveza y para la obtención de otros derivados como jarabes con actividad enzimática. Existen métodos de análisis, de tipo físico, químico y fisiológico, los cuales suelen resultar insuficientes cuando se trata de variedades de reciente liberación, por lo que se hace necesario realizar ensayos de distinta naturaleza, como son los que se engloban bajo el término de malteo experimental. Evidentemente las circunstancias dictarán el número y tipo de análisis a realizar, ya que no resulta lo mismo examinar una partida de variedad y procedencia conocidas, que determinar la calidad cervecera de un nuevo híbrido en un programa de mejora genética. La calidad de los granos y semillas, está definida por el conjunto de atributos que identifican un lote y que determinan el grado de aceptación del mismo. De acuerdo a los atributos de calidad pueden darse bonificaciones o depreciaciones al producto. Por nuestra parte, el estado de Hidalgo es una de las principales entidades productoras de cebada maltera ocupando el primer lugar a nivel nacional, por lo que el objetivo de esta investigación fué evaluar el Índice Q en muestras de cebada y su relación con las propiedades de este cereal en campo, encontrándose algunas diferencias entre los municipios muestreados. Por lo que proponemos la utilización de esta metodología analítica actualmente utilizada en Europa, para evaluar la calidad de cebada maltera.

**Palabras clave:** Índice Q, cebada maltera, parámetros de calidad de cebada.

## NIVELES DE *Ustilago maydis* EN DIFERENTES VARIEDADES CRIOLLAS DE MAÍZ EN MÉXICO

Mabiel Reyes Fuentes<sup>1§</sup>, Rosa Navarrete Maya<sup>2</sup>, José A. Rangel Lucio<sup>1</sup>, Enrique Andrio Enriquez<sup>1</sup>, Francisco Cervantes Ortiz<sup>1</sup>, Mariano Mendoza Elos<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque, <sup>2</sup>UNAM-FESC-Unidad de Investigación en Granos y Semillas. Edo. de México. <sup>§</sup>mmendoza66@hotmail.com

### Resumen

*Ustilago maydis* es un hongo basidiomiceto que infecta al maíz produciendo una enfermedad conocida como carbón común o huitlacoche. Concurrente con el creciente interés culinario por el huitlacoche en México y en el extranjero, su potencial económico como cultivo comercial ha sido considerado por varias publicaciones populares sobre agricultura. Se estima que actualmente el mercado potencial para el huitlacoche fresco en EE.UU. es de más de 45,000 kg anuales. Por lo anterior, el objetivo de esta investigación es caracterizar variedades de maíz criollas por susceptibilidad o resistencia a *Ustilago maydis* (DC) Corda, para la producción de huitlacoche. El experimento se estableció en el campo experimental del I. T. de Roque, en 2010, se sembraron de forma manual 12 variedades de maíz en surcos de 10 m longitud a 40 cm distancia entre semillas, el manejo agronómico al cultivo fue tradicional, al llegar a la etapa de floración se espero que los estigmas tuvieran de 3 a 6 cm de longitud, se inocularon con gotero aplicando a cada jilote 2 ml de solución obtenida de la mezcla de 20 gr de hongo molido y 10 ml de agua. Se utilizo una escala del 1 al 5 para medir la incidencia de *Ustilago*, El resultado fue que cinco de las variedades de maíz presentaron infección por este patógeno de las cuales el dulce presento cuatro elotes con el 100%, jala (cinco), dos elotes con 100%, dos elotes con el 50% y una con el 25%; pepitilla un elote con el 100%; bolita un elote con el 100% y el pozolero un elotes con el 25%. En conclusión el porcentaje de infección en maíz fue muy bajo, por lo que se determina modificar la metodología para la inoculación.

**Palabras clave:** *Ustilago maydis*, huitlacoche, variedades criollas, inoculación.

## PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS E INDICADORES MICROBIOLÓGICOS DE LA CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO RESIDUAL PROVENIENTE DEL GRAN CANAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Rodolfo A. Perea Cantero<sup>§</sup>, Mario H. Alva Reséndiz, Jesús M. Tarín Ramírez, José L. Sánchez Ríos, Ivonne Barrera Jiménez

Universidad Autónoma Metropolitana-X. [§pereacan@gmail.com](mailto:§pereacan@gmail.com)

### Resumen

La agricultura es la mayor demandante del recurso agua y compite actualmente con el consumo humano, industrial y energético, entre otros. Esta gran demanda es una limitante para el desarrollo de la sociedad. En México, se ha introducido el uso de aguas negras en 27 distritos de riego, pero en algunos lugares éstas reciben tratamiento primario antes de usarse en el riego. Esta agua contiene cantidades excesivas de sales solubles. Este trabajo pretende evaluar la salinidad de las aguas residuales, al considerar los siguientes aniones y cationes ( $\text{CO}_3^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^-$  y Dureza) y coliformes fecales y enterococos. Los muestreos se realizaron trimestralmente en cinco puntos representativos de sitios de descargas de aguas residuales domésticas, descargas residuales con aguas de precipitación pluvial, así como en zonas de vertimiento agrícola, de febrero de 2009 a diciembre de 2010. A las muestras se le determinó temperatura, transparencia, pH, Conductividad Eléctrica y Oxígeno disuelto. Los datos se analizaron y, con base a los resultados, se establece que el agua de vertimiento agrícola presentó comportamiento homogéneo especial en temperatura, pH, conductividad, cloruros y sulfatos. En relación a la salinidad, existe predominio de carbonatos vs. bicarbonatos. El agua de vertimiento agrícola mostró coliformes fecales (media de 140.4 UFC/100 mL), enterococos (media de 168.8 UFC/100 mL), cantidades de interés sanitario pero inferiores a lo esperado; lo que sugiere la remoción natural de estos agentes. Las muestras ambientales suelen ser muy complejas en su composición y muchos contaminantes se encuentran a nivel de trazas.

**Palabras clave:** Agua de riego, microbiología, agricultura.

## PROPIEDADES MECÁNICAS DE TORTILLAS A BASE DE MEZCLAS DE SORGO Y MAÍZ

Lorena Figueroa Flores, Gerardo Martínez Soto<sup>§</sup>, Adrián Flores Ortega, Ma. Rosario Abraham Juárez

Universidad de Guanajuato. Salvatierra, Gto., México. [§martige@ugto.mx](mailto:martige@ugto.mx), [gmartige2010@ugto.mx](mailto:gmartige2010@ugto.mx).

### Resumen

En los últimos años el consumo de tortilla ha disminuido. Dentro de los factores que han contribuido a esta situación se encuentran el alto precio internacional del maíz y la sequía. El sorgo es un cultivo de alta rentabilidad, tolerante a la sequía y con características deseables para su uso en la alimentación humana. Se realizó este trabajo con el propósito de caracterizar las tortillas elaboradas con mezclas de masa de sorgo blanco y masa de maíz. Para ello evaluaron las características texturales tanto de la masa, como de las tortillas, para cada una de las mezclas de harina de maíz nixtamalizado (MASECA) y harina de sorgo blanco nixtamalizado. Las mezclas fueron 100% sorgo, 75% sorgo vs 25 % maíz, 50 % sorgo vs 50 % maíz, 25 % sorgo vs 75% maíz y 100% maíz, también se realizó la evaluación de características de la tortilla, tal como el inflado, rolabilidad, pérdida de peso y color, así como evaluación sensorial de las mismas. Se presentaron características semejantes en cada una de las pruebas. En la evaluación sensorial se observó que las tortillas de sorgo presentan una buena aceptabilidad al igual que las de maíz. La utilización del sorgo blanco reduciría la escalada de precios en la tortilla de maíz.

**Palabras clave:** Nixtamalización, propiedades mecánicas, evaluación sensorial.



## REHABILITACIÓN DE UN SUELO SALINO SÓDICO EN EL EJIDO DE SANTIAGO TULYEHUALCO, DELEGACIÓN DE XOCHIMILCO, D. F.

Benjamín Miramontes-Flores, Jesús M. Tarín-Ramírez<sup>§</sup>, Rodolfo. A. Perea-Cantero Mario H. Alva-Reséndiz

Universidad Autónoma Metropolitana. Coyoacán, D.F. [§jesmantar1@yahoo.com.mx](mailto:jesmantar1@yahoo.com.mx)

### Resumen

La salinidad ocupa una superficie alrededor de 1000 millones de hectáreas, localizadas principalmente en zonas áridas y semiáridas, los países más afectados: Australia, Argentina, Estados Unidos, China, Irán, India. La salinidad y/o sodicidad representa quizá el problema más relevante de la degradación de los suelos agrícolas, disminuyendo número de cultivos por establecer y pérdidas porcentuales de rendimientos. En México, la SARH (1984 –1988) señala que la superficie afectada por salinidad supera los 7 millones de hectáreas, de ellas 520,000 ha son de riego. El objetivo de este trabajo fue encontrar el mejor tratamiento de lámina de lavado y ácido sulfúrico para, posteriormente, realizar un experimento en campo para la rehabilitación de un suelo salino sódico. Se tomaron muestras de agua y suelo en una parcela de pH 8.3, C<sub>Ee</sub>=11.3 dS/m, PSI 28.8 y RAS 28.3. Este último valor se disminuyó a 14. Se probaron 5 niveles de ácido sulfúrico (AS): 0.3, 0.5, 0.7, 0.9 y 1.1 mL, aplicados con seis láminas de lavado: 25, 35, 45, 55, 65 y 75 cm de agua de tercera clase (0.940 dS/m). La C<sub>Ee</sub> disminuyó con el incremento de láminas de lavado y aumentó con la aplicación del AS. El RAS disminuyó 66% respecto al valor inicial para la lámina de 25 cm y 0.3 mL de AS y 91.1% para la lámina de 75 cm y 0.9 mL de AS. El PSI disminuyó 96.4% para la lámina de 75 cm y 0.9 mL de AS.

**Palabras clave:** Rehabilitación de suelos, suelos salinos sódicos, ácido sulfúrico, lavado de sales.

## RENDIMIENTO Y OBTENCIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE ZACATE LIMÓN (*Cymbopogon citratus* Stapf) EN XOCHIMILCO

Adelaida Hidalgo Monroy<sup>§</sup>, Andrés Fierro Álvarez, María M. González López, David Montiel Salero, Daniel Ruíz Juárez, Joselby Martínez Gutiérrez

Universidad Autónoma Metropolitana-X. México, D.F. <sup>§</sup>ade\_hidalgom@hotmail.com,  
[agrouam\\_x@hotmail.com](mailto:agrouam_x@hotmail.com)

### Resumen

El zacate limón (*Cymbopogon citratus* Stapf) en México y en otros países se cultiva para la obtención de aceite esencial, de gran importancia para la industria, debido a que el citral es el principal constituyente del aceite, este es usado en perfumería, cosméticos y preparaciones farmacéuticas, como insecticida, bactericidas y fungicidas. El objetivo de esta investigación fue medir el efecto de fertilización para los requerimientos de materia verde y seca de zacate limón para la obtención de aceite esencial. La investigación se realizó en Xochimilco, D.F. El diseño experimental fue de bloques al azar, en el que se evaluaron cuatro tratamientos ( $T_0$  tratamiento testigo con una nutrición de (00-00-00);  $T_1$  con (100-15-15);  $T_2$  con (125-15-15) y  $T_3$  con (150-15-15), en cada tratamiento se utilizaron tres repeticiones, cada unidad experimental constó de 10 macetas (matas). La fertilización se dividió en ocho aplicaciones, las que se realizaron cada 15 días, además de realizarse aplicaciones foliares de quelatos de hierro (micronutrientes), estas se realizaron cada ocho días, los riegos se realizaron cada tercer día. Los resultados más sobresalientes mostraron que los rendimientos en materia verde y seca, así como el contenido de aceites esenciales, mostraron diferencias significativas en prueba de Tukey en nivel de significancia de 0.05, siendo el mejor tratamiento el  $T_3$ .

**Palabras claves:** zacate limón, aceite esencial, fertilización química.

## SEMILLA DE MAÍZ NATIVO (*Zea mays* L.) DEL ESTADO DE MÉXICO Y SU STATUS FITOSANITARIO

Sánchez MR<sup>1§</sup>, Olivares OJ<sup>1</sup>, Montiel SD<sup>1</sup>, Ruiz JD<sup>1§</sup>, Fierro AA<sup>1</sup>, Guerrero AO<sup>1</sup>,  
Ramírez SSE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana-X. México, D.F. <sup>2</sup>Centro Nacional de Recursos Genéticos.  
INIFAP. Blvd. de la Biodiversidad N° 400, Tepatitlán, Jalisco. §druiz@correo.xoc.uam.mx  
rose211989@hotmail.com

### Resumen

El estado fitosanitario de las semillas de maíces nativos de la zona oriente del Estado de México, es importante en la decisión de los agricultores, para establecerlos en grandes extensiones. El objetivo de esta investigación fue valorar la presencia, diversidad e incidencia de hongos fitopatógenos asociados a semillas de 12 materiales nativos y dos híbridos. Las semillas fueron donadas por agricultores de la zona; en condiciones asépticas se colocaron en cámaras húmedas, las unidades experimentales fueron de 100 semillas con cuatro repeticiones; se lavaron y desinfectaron con hipoclorito de sodio al 5% y etanol al 50% durante tres minutos; semillas completas, endospermo y testa de cada cultivar, se establecieron en placas de Papa Dextrosa Agar (PDA); se incubaron a 28 °C; se evaluaron cada 24 horas durante 10 días. En cámara húmeda, la presencia de fitopatógenos en los maíces nativos fue del 80% y en híbridos solo 1% por saprofitos. La diversidad e incidencia de hongos fitopatógenos en cámaras húmedas fue del 28.57% de *Rhizopus* sp., 25.71% de *Penicillium* sp., 22.85% de *Fusarium* sp., 14.28% de *Cladosporium* sp., 5.71% de *Verticillium* sp. y 2.85% de *Chaetomium* sp. En PDA se presentó el 42.85% de *Fusarium* sp. y *Rhizopus* sp. y sólo el 14.28% de *Penicillium* sp. Los porcentajes de microorganismos fitopatógenos predominaron en testa y endospermo de semillas nativas, lo que limita su uso en la agricultura.

**Palabras clave:** Status fitosanitario, semilla, testa y endospermo.

## SISTEMAS DE FERRO-CEMENTO PARA PRODUCCIÓN DE GAS METANO A PARTIR DE EXCRETAS HUMANAS

Jorge Villanueva Cruz<sup>1§</sup>, Alejandra Torija Torres<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Politécnica de Amozoc, Puebla. <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados Campus Puebla  
[§villanuevacruzjorge@gmail.com](mailto:villanuevacruzjorge@gmail.com), [patolin\\_330@hotmail.com](mailto:patolin_330@hotmail.com)

### Resumen

Una de las aplicaciones más espectaculares de la energía de la biomasa es el aprovechamiento del excremento, el cual mediante la descomposición de bacterias anaeróbicas produce gas metano, bióxido de carbono, hidrógeno, nitrógeno y ácido sulfhídrico, en recipientes perfectamente sellados que se conocen con el nombre de digestores anaeróbicos. El metano obtenido se puede aprovechar para cocinar, calentar agua y como fuente de luz artificial. Además, los subproductos del proceso, nitrógeno, fósforo y potasio, se pueden usar como fertilizantes. En el presente trabajo, la excreta humana fue seleccionada para la producción de gas metano dado que representa un problema de salud en general en las poblaciones que carecen de drenaje, hasta el momento de tener una conexión y descargar los residuos. El sistema de biodigestión de ferro-cemento presenta una alternativa de biodigestor, es un sistema de flujo semi-continuo con conexión a la red de drenaje, dando tratamiento primario a la excreta antes de ser descargada, muestra una reducción de un 60% de organismos patógenos en la excreta humana, además de brindar la producción de gas metano en este proceso. El biodigestor de ferro-cemento instalado se realizó en la localidad de San Francisco Ocotlán del estado de Puebla, el estudio de caso fue de 7 personas con un volumen total del biodigestor de 4500 litros. Al transcurrir los 40 días de contención en el biodigestor se realizó la producción de Bio-gas, este presenta bajo poder calorífico, se infiere contenido de CO<sub>2</sub> (Dióxido de Carbono) y la presencia de mínima de CH<sub>4</sub> (Metano), además de una combustión imperfecta en el momento de quemarlo. La producción estimada de CH<sub>4</sub> es de 45 litros de gas, esta producción es ideal, debido a la presencia de otros gases. La excreta humana presenta un contenido de agentes patógenos menor, una reducción de un 60% de organismos, pero aun existe la presencia de organismos patógenos como la *Salmonella* y *E-coli*. La Orina presenta ser el único abono que puede aprovecharse, dado que después de un mes de retención, con un pH > 8.5 puede ser agregado para fertilizar suelos, con una disolución de 3 litros de agua \* 1 litro de orina.

**Palabras Clave:** biodigestor, patógenos, Salmonella, E-coli, bacterias anaeróbicas, gas metano, bióxido de carbono.

## SISTEMATIZACIÓN DEL PROCESO DE CERTIFICACIÓN ECOTURÍSTICA EN COMUNIDADES DE LA SIERRA JUÁREZ DE OAXACA

Abril G. Castellanos Salinas<sup>1§</sup>, Ernesto Castañeda Hidalgo<sup>2</sup>, Salvador LozanoTrejo<sup>2</sup>,  
Judith Ruiz Luna<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Oaxaca. <sup>§</sup>mochelita@hotmail.com

### Resumen

La presente investigación consistió en la sistematización del proceso de certificación ecoturística en cinco comunidades de la Sierra Juárez de Oaxaca, bajo los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana 133 de la SEMARNAT; en base a la necesidad de mejorar los procesos administrativos. Para tal efecto se realizó un diagnóstico participativo con el método del Sondeo Rural Participativo (SRP) para detectar la problemática que enfrentan, se realizaron aspectos especiales de la norma como son los residuos sólidos, el recurso agua, la educación ambiental, el estudio florístico y faunístico. La problemática encontrada se centra en la capacitación a los prestadores de los servicios ecoturísticos, lo que hizo necesario diseñar un plan de capacitación. Así mismo, se encontraron fallos en la norma de certificación y discrepancias entre las instituciones rectoras del ecoturismo comunitario. Los resultados obtenidos de las capacitaciones se evaluaron tomando como base tres atributos según el MESMIS. Se detectó que existe una falta de rotación de senderos y que se realiza muy poco la separación de la basura desde los domicilios. Respecto a los estudios del agua, indican que este recurso satisface los límites permisibles en la NOM-127-SSA1-1994. Los talleres participativos propiciaron un cambio en la actitud de los coordinadores. Se detectó que el principal problema es la interpretación que se le da a la norma. Se espera que la presente propuesta sea útil en el proceso de gestión que vienen realizando las comunidades ecoturísticas de la Sierra Juárez para continuar las siguientes etapas del proceso de certificación ecoturística.

**Palabras clave:** Certificación, ecoturismo, sistematización, capacitación.

## SUCCINATACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA HARINA NIXTAMALIZADA MODIFICADA DE MAÍZ PARA ELABORAR MASA Y TORTILLA

María G. Figueroa-Rivera<sup>1</sup>, Gerónimo Arámbula-Villa<sup>1§</sup>, Mariano Mendoza-Elos<sup>2</sup>, Juan de Dios Figueroa-Cárdenas<sup>1</sup>, Rebeca Castanedo-Pérez<sup>1</sup>, Edmundo Gutiérrez-Arias<sup>1</sup>, José Juan Véles-Medina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CINVESTAV-IPN Querétaro, Qro. <sup>2</sup>Instituto Tecnológico Roque. Celaya, Gto.  
<sup>§</sup>garambula@qro.cinvestav.mx.

### Resumen

El almidón, constituido por amilosa y amilopectina, es el principal componente químico de harinas nixtamalizadas. La succinación es un tratamiento químico mediante el cual se sustituyen grupos hidroxilos superficiales del gránulo de almidón por grupos succinatos. Esta sustitución brinda, a los productos almidonosos, mayor estabilidad y provoca cambios en propiedades fisicoquímicas y funcionales. Estos almidones se usan como modificadores de propiedades de productos alimenticios. Además de lo anterior, el almidón succinatado, por sí solo, tiene un alto valor nutricional. En esta investigación se modificó el almidón de harina de maíz nixtamalizada con el método químico de succinación y se elaboraron tortillas con aporte calórico bajo y características similares a las tortillas tradicionales. Se elaboró harina nixtamalizada mediante el método tradicional (HT). Esta harina se procesó con anhídrido octenil succínico (AOS) y se prepararon dos tipos de tratamientos: harina succinatada (HS) y harina hidrolizada-succinatada (HHS). Finalmente, ésta harina, tratada químicamente, se utilizó para preparar masa y tortilla y se caracterizaron. Se evaluaron propiedades fisicoquímicas, reológicas y estructurales de las harinas (HT, HS, HHS), así como parámetros de calidad de la masa (cohesión, adhesión, humedad y rendimiento) y tortilla (humedad, pérdida de peso durante cocimiento (PPC), tensión y corte). Las propiedades micro estructurales de las harinas nixtamalizadas modificadas, se determinaron por espectroscopia de infrarrojo transformada de Fourier (FT-IR), microscopía electrónica de barrido ambiental (ESEM), difracción de rayos X y análisis de viscosidad (RVA). Los espectros de FT-IR de las harinas modificadas con AOS mostraron bandas de absorción características de los grupos éster-carbonilo, del AOS a  $1724\text{ cm}^{-1}$ . Las imágenes del SEM revelaron escoriaciones en la superficie de gránulos de almidón, indicativos de la reacción de grupos succinatos con los gránulos. En los difractogramas de rayos-X, las harinas mostraron picos característicos de almidón de maíz nixtamalizado. Los grados de sustitución (GS), de HS y HHS, fueron 0.025 y 0.032, respectivamente. En el análisis de viscosidad, HHS mostró el valor más alto y los almidones de las harinas modificadas se gelatinizaron a temperatura más baja. En general, las harinas con mejores características fueron las modificadas, por lo que se recomienda su uso comercial.

**Palabras claves:** Anhidro octenil succínico, nixtamalización, harina.

## USO DEL LIXIVIADO DE LOMBRIZ EN LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE PLANTAS DE ORNATO

Cesar O. Macías González<sup>1§</sup>, Idalia de J. Ruíz García<sup>1§</sup>, Felipe de J. Vázquez Villaseñor<sup>1</sup>, José R. Orozco Hernández<sup>1</sup>, Rodolfo O. Baumbach Ceballos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Guadalajara. Los Altos, Jalisco. <sup>2</sup>VermiOrganicos S.C de R.L, Tamazula de Gordiano, Jalisco. §cesaromg@live.com.mx, iruizga@hotmail.com

### Resumen

Una posible solución al problema de la erosión de la tierra por el excesivo uso de fertilizantes químicos, durante los últimos cincuenta años, se ha desarrollado una tecnología para producir fertilizantes orgánicos inocuos al medio ambiente, animales y seres humanos como son los lixiviados, por lo cual en el presente trabajo se realizó un estudio comparativo entre fertilizante químico y el lixiviado (humus líquido) de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el desarrollo de gerbera (*Gerbera jamesonii*). Los resultados del estudio muestran que es posible sustituir el fertilizante químico por el orgánico, sin problemas, a una dosis recomendable de 7.5 mL/L de agua por administración foliar de *G. jamesonii*.

**Palabras clave:** lixiviado lombriz, humus líquido, lombrihumus, fertilizante orgánico, producción orgánica plantas.

## UTILIZACIÓN DE LEVADURAS COMO PROCEDIMIENTO DE BIOREMEDIACIÓN INICIAL DE AGUAS RESIDUALES DE PLANTA PROCESADORA AGROINDUSTRIAL

Rodolfo A. Perea Cantero, Mario H. Alva Reséndiz, Jesús M. Tarín Ramírez, José L. Sánchez Ríos, Ivonne Barrera Jiménez.

Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco. México, D.F.

### Resumen

Existen dos estrategias para ayudar a un ecosistema a remediarse: La primera es agregar nutrientes para estimular las poblaciones naturales y así aumentar su actividad y la segunda es introduciendo microorganismos exógenos dentro del ecosistema como forma de remediación. En este último caso se pueden emplear microorganismos genéticamente modificados haciéndolos más eficientes en la biorremediación. Seleccionamos la utilización de levaduras como procedimiento de biorremediación inicial. Se obtuvo una alícuota de 60 litros de agua de una planta procesadora agroindustrial, sometida a una primera filtración, con la finalidad de reducir la carga orgánica al mínimo, se procedió a tomar el valor de DBO, DQO, COT y ph, para control del proceso. Se aclimató el inóculo conservándolo en harina de maíz humedecido con solución de melaza al 1% conteniendo las cepas de levadura *Torula*, *Rhodotorula*, *Monilia*, *Sacaromyces*. En estos ambientes se desarrollaron cepas formadoras de limo principalmente *Torula*, *Rhodotorula*, *Monilia*, *Sacaromyces* propuestas en este proceso y bacterias filamentosas. Para este tipo de aguas residuales es muy ventajoso y económico éste tipo de tratamiento (aeróbico fermentativo) a partir de levaduras ya que por su alto contenido en celulasas, amilasas, proteasas, etc., se logra abatir en un mínimo de tiempo el contenido de materia orgánica soluble y suspendida, abatiéndolas en forma rápida y apropiada, ya que los productos finales de éste procedimiento, son siempre alcoholes y ácidos orgánicos, CO<sub>2</sub> y agua sin producir los malos olores característicos de la fermentación anaeróbica.

**Palabras clave:** Bioremediación, levaduras, aguas residuales.



## **EFFECTO DE DIFERENTE ALIMENTO EN LA CRÍA DE *Spodoptera frugiperda* (Lepidóptera: Noctuidae) Y SU PARASITOIDE *Campoletis sonorensis* (Hymenóptera: Ichneumonidae)**

Susana Zamora Equihua<sup>1</sup>, Fernando Bahena Juárez<sup>2§</sup>

<sup>1</sup>UMSNH Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez", Uruapan, Mich. <sup>2</sup>INIFAP Campo Experimental Uruapan, Mich. <sup>§</sup>bahena.fernando@inifap.gob.mx

### **Resumen**

*Campoletis sonorensis* es un endoparásitoide de *S. frugiperda*, plaga clave del maíz, dicho parásitoide se encuentra reportado en porcentajes importantes y con amplia distribución. Se realizó esta investigación con el propósito de conocer sobre el desarrollo de éste insecto sobre *S. frugiperda* y la viabilidad de distinta alimentación para cría masiva. Se estableció la cría de gusano cogollero alimentando a las larvas con tres distintos alimentos (*Ricinus communis*, *Zea maíz* L. y una dieta meridica), se tomaron como variables características de calidad: longitud y peso de pupas, duración de ciclo biológico, duración de instares larvarios, fecundidad de masas de huevecillos y para *C. sonorensis* se tomó en cuenta la duración del ciclo biológico a partir de la parasitación, la formación de capullos, la emergencia de adultos y la longevidad registrada con cada alimento. Los resultados muestran que la cría de *S. frugiperda* se puede realizar usando cualquier de los tres alimentos evaluados; sin embargo, con maíz se observan las mejores características de desarrollo. El uso de higuierilla alarga el ciclo de vida y presenta menor tamaño de pupas después de dos generaciones. Con la dieta meridica se vio afectada en mayor proporción la viabilidad de huevecillo. Para *C. sonorensis* El ciclo del parásitoide no se ve afectado por alguna de las dietas consumidas por su hospedero por lo que es factible el uso de cualquiera de las tres dietas; sin embargo, se observan variaciones de desarrollo a partir de la segunda generación cuando se alimenta el hospedero con dieta o higuierilla.

**Palabras clave:** *Spodoptera frugiperda*, *Campoletis sonorensis*, cría masiva

## PARASITISMO NATURAL DE *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH) (Lepidoptera: Noctuidae) EN MICHOACÁN

Susana Zamora Equihua<sup>1</sup>, Fernando Bahena Juárez<sup>2§</sup>

<sup>1</sup>UMSNH Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez", Uruapan Mich. <sup>2</sup>INIFAP Campo Experimental Uruapan, Mich. <sup>§</sup>bahena.fernando@inifap.gob.mx

### Resumen

*Spodoptera frugiperda* ocasiona pérdidas importantes en el rendimiento de maíz en Michoacán, el daño lo ocasionan las larvas al alimentarse del verticilo o cogollo de la planta. Una alternativa natural de control de éste insecto son varios enemigos naturales, de éstos insectos destacan los parasitoides debido a su especificidad, capacidad de crecimiento poblacional, adaptabilidad, alta capacidad de búsqueda, sincronización y la capacidad de criarse masivamente y a que actualmente para este insecto se reportan en el mundo 138 y más de 20 para la zona muestreada. Las colectas de larvas se llevaron a cabo en los municipios de Quiroga, Álvaro Obregón, Indaparapeo y Tarímbaro del 5 de mayo al 8 julio del 2011, la colecta consistió en ubicar parcelas infestadas con gusano cogollero y por medio de pinzas flexibles obtener unas 100 larvas, las que se colocaron vasos plásticos de 50 ml con tapa a la que se le adicionaron trozos de hoja tierna de maíz, se transportaron al INIFAP Campo Experimental Uruapan, donde se mantuvieron en observación y adicionándoles alimento diariamente hasta la emergencia de parasitoides. Dichos insectos, se identificaron por comparación y en base a claves taxonómicas determinándose que de 1494 larvas colectadas se obtuvo una tasa de parasitismo entre 0.90 y 41.35 %. Siendo identificados los siguientes parasitoides *Campoletis sonorensis*, *Chelonus insularis*, *Cotesia marginiventris*, *Archytas marmoratus* y *Pristomerus spinator* con los siguientes porcentajes de parasitismo 67.19 %, 16.41 %, 12.5 %, 2.73 % y 1.17% respectivamente. La localidad donde se observó el mayor parasitismo fue Indaparapeo y el menor fue en Quiroga.

**Palabras clave:** Parasitismo, *Spodoptera frugiperda*, *Campoletis sonorensis*, *Chelonus insularis*.

## RESPUESTA DEL VIGOR INICIAL EN MAÍCES CRIOLLOS DE LA RAZA OCCIDENTAL EN EL BAJIO DE GUANAJUATO

J. Guadalupe García Rodríguez<sup>1§</sup>, Juan Gabriel Ramírez Pimentel<sup>1</sup>, Francisco Chablé Moreno<sup>1</sup>, M<sup>a</sup> Florida Gutierrez Zamudio<sup>1</sup>, Irma Morales Rodríguez<sup>2</sup>, Carlos Bautista Ruiz, Arturo Ceballos Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya Guanajuato. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Hidalgo (ICAP).  
<sup>§</sup>garcia\_2956@hotmail.com

### Resumen

El rendimiento y la calidad se ven afectados por el bajo vigor de las semillas criollas de maíz y las condiciones ambientales en las que son sembradas; el estado de Guanajuato se distingue por su alta productividad en áreas de riego; sin embargo en temporal deficiente los rendimientos se ven disminuidos. Los maíces criollos de la raza elotes occidentales poseen características agronómicas sobresalientes que se deben aprovechar en los programas de mejoramiento genético para la formación de variedades de polinización libre con amplio margen de adaptación. El estudio tuvo como objetivo., evaluar la calidad y rendimiento de seis poblaciones de maíz; PR018, PR017, PR08, PR04 del programa de mejoramiento del Instituto de Roque y PR03, PR02 de productores de Michoacán de la raza occidental de la región centro del país; con características agronómicas sobresalientes, mediante pruebas de vigor bajo condiciones extremas. En las pruebas de germinación estándar se colocó 25 semillas por repetición entre papel a temperatura ambiente en el mes de abril 27°C, se midió la velocidad de germinación en dos conteos el primero a los tres días y el segundo a los cinco días posteriores a la siembra y para vigor se colocó 10 semilla en vasos de unicel de 15 cm con arena tamizada con bajo estrés hídrico en cuatro repeticiones, el sustrato se humedeció hasta capacidad de campo y se midió desde la primera aparición del coleoptilo hasta que los tratamientos no tuvieron ninguna modificación. El experimento se evaluó en dos fases en campo y laboratorio del Departamento de investigación y posgrado del instituto tecnológico de Roque mediante un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones. Los resultados del análisis de varianza muestran diferencias significativas para germinación la población PR018 con 90% y la más baja con un 70 % la PR03, en cuanto la velocidad de emergencia sigue siendo la mejor la PR018 y PR017 y PR03 con un 95 % y el 70% correspondió a la PR02 que en el campo representará los más bajos rendimientos que se ven reflejados en la economía de los agricultores de áreas de temporal.

**Palabras clave:** Raza, población, vigor, calidad, semilla criolla.

## ESTUDIO PRELIMINAR DE DISTRIBUCION DEL GENERO *Tagetes* EN EL ESTADO DE GUANAJUATO

Génova Zarate Aguilera, Celerina Zarate Aguilera, Lucina Yáñez Ramirez, Atlántida Rico Tovar, Rosalio C. Bautista Ruiz, Rubén Paredes Uribe  
Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Guanajuato.

### Resumen

La Familia Asteraceae originada hace 65 millones de años, es endémica del Continente Americano. México es importante centro de origen y diversidad de tribus, subtribus, géneros y especies de esta familia botánica aportando alrededor de 30 % de la diversidad de Asteraceae, y donde, con gran dinamismo, cada vez se incorporan taxones. El género *Tagetes* pertenece a la tribu Tageteae y hasta ahora se han referido 56 especies distribuidas en América del Norte, del Sur y Sudamérica; cerca de 24 a 28 de ellas se encuentran en México, de las cuales 7 se reportan distribuidas en el estado de Guanajuato. Las especies de dicho género son utilizadas por los habitantes de las comunidades por sus propiedades medicinales e insecticidas. Los extractos de las diferentes partes de la planta presentan propiedades bioactivas como fungicidas, bactericidas, nematocidas e insecticidas de carácter orgánico. El estudio se realizó mediante recorridos de vías carreteras de los diferentes Municipios del Estado; la toma de muestras del material vegetativo de las especies del genero *Tagetes*, se realizó en las áreas aledañas a dichas vías; las muestras se colocaron en bolsas de papel para cada especie, en la cual se anotaron datos que describen la ubicación del sitio de muestreo como son: población o ranchería más próxima, geo posicionamiento (Latitud, longitud y altitud) con apoyo de GPS. Los resultados obtenidos en cuanto a la distribución de las diferentes especies del género *Tagetes* por Municipio son: Celaya (*T. lunulata* Ort., *T. lucida* Cav., *T. micrantha* Cav.); Cortazar (*T. lunulata* Ort., *T. lucida* Cav., *T. micrantha* Cav.); Comonfort (*T. lunulata* Ort. ); S.M.Allende (*T. lunulata* Ort., *T. lucida* Cav., *T. micrantha* Cav., *T. subulata* Cerv. ); Dolores Hgo.(*T. lunulata* Ort., *T. lucida* Cav., *T. micrantha* Cav., ); J.Rosas (*T. lunulata* Ort., *T. lucida* Cav., *T. micrantha* Cav., *T. subulata* Cerv., *T. pringlei* S.); León (*T. lunulata* Ort., *T. lucida* Cav., *T. micrantha* Cav.); Guanajuato (*T. lunulata* Ort., *T. lucida* Cav., *T. micrantha* Cav.); Ocampo(*T. lunulata* Ort., *T. micrantha* Cav.); San D.Unión(*T. lunulata* Ort., *T. micrantha* Cav.); S. L. de la paz (*T. lunulata* Ort., *T. micrantha* Cav. ); Apaseo el Gde. (*T. lunulata* Ort., *T. lucida* Cav., *T. micrantha* Cav.); Apaseo el Alto(*T. lunulata* Ort., *T. lucida* Cav., *T. micrantha* Cav.); Tarimoro (*T. lunulata* Ort., *T. lucida* Cav., *T. micrantha* Cav.); Jerecuaro (*T. lunulata* Ort., *T. lucida* Cav., *T. micrantha* Cav. ); Coroneo (*T. lunulata* Ort., *T. lucida* Cav., *T. micrantha* Cav., *T. pringlei* S.); Tarandacuao (*T. lunulata* Ort., *T. lucida* Cav., *T. micrantha* Cav.); Acambaro (*T. lunulata* Ort., *T. lucida* Cav.); Salvatierra (*T. lunulata* Ort.); Yuriria (*T. lunulata* Ort.).Faltó muestrear algunas vías carreteras de los Municipios anteriores y el resto del estado.

**Palabras clave:** Bioactivas, vías carreteras, geo posicionamiento, G.P.S.

## FRACCIONAMIENTO PROTEICO EN CUATRO MAÍCES CRIOLLOS

Rosario Y. Godínez Galán<sup>1</sup>, Juan C. Raya Pérez<sup>2</sup>, Irma Morales Rodríguez<sup>1</sup>, J. Guadalupe García Rodríguez<sup>2</sup>, Juan G. Ramírez Pimentel<sup>2</sup>, Lucila C. Hernández Cortes<sup>1</sup>, César L. Aguirre Mancilla<sup>2§</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. <sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto.  
<sup>§</sup>[cesar.aguirre.m@gmail.com](mailto:cesar.aguirre.m@gmail.com)

### Resumen

El maíz siempre ha sido de gran importancia en México, los maíces criollos han subsistido por siglos bajo condiciones precarias de nutrientes y de riego. Las proteínas son componentes importantes de los alimentos, cuyas fuentes, tanto de origen vegetal como animal, debido a su gran importancia nutricional y comercial, han sido estudiados con detalle. Para el estudio de las proteínas, es importante conocer algunas de sus características, las cuales nos permiten evaluar y/o predecir su comportamiento en las diferentes condiciones de trabajo para planificar y elaborar un método adecuado de extracción y aislamiento de proteínas. La solubilidad de las proteínas en diversos disolventes está en función de factores físico químicos propia de cada polímero y de factores del sistema en que se encuentran, estas propiedades de las proteínas, permiten contribuir a que los alimentos exhiban características deseables. Los estudios realizados para evaluar la proteína del grano de maíz, han demostrado su baja calidad en comparación con proteínas de origen animal, sin embargo, en relación a otros cereales la calidad proteica del maíz es superior o similar. El objetivo del presente estudio fue realizar el fraccionamiento de proteína de cuatro maíces criollos (Jala, Roque<sup>1</sup>, Amarillo e Hidalgo) mediante extracción secuencial en base a solubilidad, y evaluar la concentración y el contenido de proteína soluble total y la concentración de cada una de las fracciones proteicas (Albuminas, Globulinas, Prolaminas y Glutelinas). Los resultados mostraron diferencias en el contenido de proteína soluble total extraída. En relación al contenido de proteína por fracción, Hidalgo y Amarillo son los de mayor contenido en relación a la fracción de Albuminas. En la fracción de globulinas fue el de Hidalgo el que presento menor cantidad. En la fracción de prolaminas se observó que el amarillo fue el de mayor contenido de proteína. Finalmente en la fracción glutelinas el maíz Jala presento el mayor contenido de proteína.

## REPRODUCCIÓN ASEXUAL DE *Echinocereus pentalophus* (DC) LEM. CON EL EMPLEO DE REGULADORES DE CRECIMIENTO, CACTÁCEA ENDÉMICA DE MÉXICO

Francisco Chablé Moreno<sup>§</sup>, Estéfana Alvarado Bárcenas, Juan C. Raya Pérez, J. Guadalupe García Rodríguez, Blanca C. López Ramírez, Juan G. Ramírez Pimentel, Cesar L. Aguirre Mancilla

Instituto Tecnológico de Roque, Celaya, Guanajuato. <sup>§</sup>fchable4oct@hotmail.com

### Resumen

La reproducción asexual ha sido mecanismo importante en la reproducción de algunas especies de plantas. *Echinocereus pentalophus* es una cactácea endémica de México, se distribuye en forma amplia; sin embargo, a pesar de su variabilidad existe poca información de su sistema reproductivo. Es una especie que puede propagarse tanto en forma sexual como asexual. El objetivo de este trabajo fue evaluar el empleo de fitoreguladores tanto comerciales como ingrediente activo grado reactivo. El experimento se desarrolló en el invernadero de cactáceas del DEPI-ITR, Celaya, Guanajuato. El material biológico empleado fueron fragmentos de tallo maduro de 9 cm de longitud. Los tratamientos utilizados fueron: 1) AIA ( $2 \text{ mg l}^{-1}$ ), 2) Raizone plus; 3) Raizone 10,000, 4) Raizone 1500, 5) 2,4-diclofenoxiacético ( $2,4\text{-D } 2,4\text{D } 2 \text{ mg l}^{-1}$ ), 6) Testigo. El diseño experimental fue completamente al azar, con 6 tratamientos y 9 repeticiones. Las variables evaluadas fueron: Callos (%), número y longitud de raíces, número y longitud de brotes evaluadas por 5 meses de establecido el experimento. El Análisis de varianza se realizó con el programa SAS ver 9.0. Los resultados obtenidos en la formación de callos a los 75 días, los esquejes de los tratamientos 4 y 2 se obtuvo 75 y 85% de formación de callos. En el número de raíces el tratamiento 4 y 2 se logró 48 y 51 raíces en promedio. En la longitud de raíces se logró en el tratamiento 2 y 4 en promedio 12.4 y 13.6 cm. En número de brotes los mismos tratamientos se obtuvieron 10.2 y 13.6 brotes en promedio por esqueje establecido. En la longitud de brotes se lograron los mejores resultados en el tratamiento 1 y 4 con 2.44 y 2.26 cm en promedio. La mejor respuesta de *E. pentalophus* fue con el empleo del Ácido indolacético.

**Palabras Clave:** Asexual, *Echinocereus pentalophus*, Reguladores de crecimiento, Cactácea endémica

## MANEJO AGRONÓMICO EN RELACION CON LA CALIDAD FÍSICA DE LA SEMILLA DE AVENA (*Avena sativa* L.)

Nicolás Morán Vázquez<sup>1§</sup>, Mirna Bobadilla Melendez, Alfredo J. Gámez Vázquez, Jorge Covarrubias Prieto, Cesar L. Aguirre Mancilla

<sup>1</sup>SEP-Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. <sup>2</sup>INIFAP-CEBAJ. Celaya, Gto.  
§quenimo\_moran@yahoo.com.mx.

### Resumen

El incremento de la superficie de avena sembrada en México durante los últimos 15 años se puede atribuir a la adaptabilidad del cultivo; éste es una alternativa cuando los cultivos tradicionales se siniestran por sequía o por la presencia de heladas tempranas; en años con retraso del temporal o con periodos de sequía. El objetivo de esta investigación fue evaluar el rendimiento, y la calidad física de la semilla de cuatro variedades de avena: Menonita, Obsidiana, Karma y Chihuahua, producidas en el Bajío Guanajuatense en cuatro fechas de siembra (15 de noviembre, 1, 15 y 31 de diciembre) y tres densidades (60, 90, y 120 kg semilla ha<sup>-1</sup>). El experimento se estableció en el Campo Experimental Bajío Celaya, Gto., bajo condiciones de riego, en el ciclo otoño/invierno 2008/2009; el diseño experimental utilizado fue el de parcelas divididas, con cuatro repeticiones; en la parcela grande se establecieron las variedades y en la parcela chica, las densidades; cada fecha de siembra se consideró como un ambiente de evaluación; la parcela experimental constó de tres surcos de 5 m de largo; se consideró como parcela útil el surco central; la siembra se realizó de manera manual. Las características evaluadas fueron de tipo fenológico, agronómico, y físico. Las fechas de siembra mostraron diferencias en el rendimiento de semilla y en la calidad física; la fecha más tardía mostró el mejor comportamiento productivo; sin embargo, las condiciones prevalecientes en esta fecha afectaron el peso volumétrico de la semilla. Las densidades de siembra mostraron influencia sobre la productividad y calidad física; se observó que a mayor densidad, mayor rendimiento y peso volumétrico, no así para el peso de mil semillas. Las variedades fueron el componente tecnológico que mayor influencia tuvo en la respuesta diferencial de las variables, ya que fueron las que determinaron la mayor número de diferencias significativas. La variedad Obsidiana tuvo un comportamiento superior a Chihuahua en cuanto a productividad y calidad física. En general, el manejo agronómico influyó en la productividad y calidad física de las variedades.

**Palabras clave:** *Avena sativa*, rendimiento, calidad física, manejo agronómico.

## EXPERIENCIAS SOBRE LA DIVERSIFICACION DE LA AGRICULTURA EN LA TIERRA CALIENTE DEL BALSAS, MEXICO

Gustavo Ballesteros Patrón<sup>1§</sup>, Francisco Zavala Hernández<sup>1</sup>, Héctor Tovar Soto<sup>1</sup>,  
Lucrecia Flores López<sup>1</sup>, Francisco Puche Acosta<sup>1</sup>, Luis Rodríguez Paez<sup>2</sup> y Salvador  
Echeverría García<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Cd. Altamirano, Gro., <sup>2</sup>Universidad de Córdoba, Montería, Colombia,

<sup>3</sup>Sociedad Calentana por la Biología y la Conservación, Cd. Altamirano, Gro., México.

§mote@geneticos.co

### Resumen

La Tierra caliente del Balsas es una depresión tropical cálida y seca localizada en la confluencia de los estados de Michoacán, Guerrero y Edomex. Esta región tiene clima Awo, amplios valles mecanizables, infraestructura de riego y cercanía a los grandes mercados del centro de México, pero más de la mitad de la población vive en condiciones de pobreza y existe una alta migración de los jóvenes. En este contexto un equipo técnico del ITCA se propuso desde hace cinco años promover el desarrollo de la Tierra Caliente. La hipótesis de trabajo es que se puede diversificar la economía regional y convertirla en una región agrícola moderna basada en productos no tradicionales de exportación de alta calidad. Las evidencias empíricas son el desarrollo logrado en el valle de Apatzingan, Michoacán y la transformación económica del nordeste brasileño, en condiciones ambientales similares a las nuestras. Diversificar significa aumentar el número de especies bajo manejo. Partimos de la premisa de que, en México, hay urgencia de potenciar nuevos cultivos para hacer frente a las necesidades tradicionales insatisfechas de alimentación, salud, materias primas, etc., a las nuevas condiciones y al desarrollo. La metodología ha sido la siguiente: se mapeo agroecológicamente la región, se hicieron exploraciones en toda la Tierra caliente para rescatar cultivos olvidados y recolectas en zonas de México, con condiciones similares a la depresión del Balsas. Los materiales fueron evaluados en vivero y estación experimental y luego fomentados en huertos familiares y campos de agricultores. Actividades importantes fueron la campaña masiva de repartición de 50 materiales en los pueblos de la región, selección de agricultores modelo cooperantes, parcelas demostrativas, reuniones con productores y productoras, investigación participativa en campos de agricultores y días de campo demostrativos. Vivero, jardín agrobotánico, bancos de germoplasma y biofábrica de vitroplantas fueron las herramientas del programa. Los recursos genéticos fomentados fueron frutales, tuberosas, medicinales, hortalizas, maderables, forrajeras e industriales. Las especies que han sido incorporadas a la economía y cultura local son: arrayán mejorado (*Psidium*), nanche manzano (*Flaucortia*), guaje forrajero (*Leucaena*), King grass (*Pennisetum*), chinchamochila (*Justicia*), ilamas selectas (*Annona*), saramuyo (*Annona*), toronjil (*Melissa*), ciruelas selectas (*Spondias*), trébol (*Gliricidia*), yerba del zorrillo (*Petiveria*), teca (*Tectonia*), judío ejotero (*Vigna*) y combas selectas (*Phaseolus*). Se discuten los casos y se proponen estrategias de trabajo futuras.

**Palabras clave:** Diversificación, recursos genéticos.



## CARACTERIZACION DE HIGUERILLA (*Ricinus communis*) ESPECIE SILVESTRE CON POTENCIAL BIOENERGÉTICO

Vidal Fernández Carpio Francisco<sup>§</sup>, Iván Alvarado Díaz

Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Guanajuato. <sup>§</sup>vfdzc@yahoo.com.mx.

### Resumen

Los recursos fitogenéticos o germoplasma son la suma de las combinaciones de genes resultantes de la evolución de una especie. Incluye especies silvestres (con potencial agrícola) y especies cultivadas. En el caso de la higuierilla (*Ricinus communis*), las investigaciones indican que se originó en el continente africano, pero se le localiza prácticamente en todas las regiones tropicales y subtropicales del mundo, aunque es típica de regiones semiáridas, donde crece en condiciones silvestres y con alto grado de rusticidad. Tiene un ciclo de 140 a 180 días. En México, a la higuierilla se le localiza desde zonas costeras hasta tierra adentro de Veracruz, Colima, Michoacán, en estados del centro del país y otras regiones como Chiapas, Tabasco y Campeche. En Guanajuato se le ubica hasta 2 300 msnm, pues es susceptible a temperaturas bajas. En poblaciones del Bajío guanajuatense se encontró con una diversidad de características morfológicas visibles, debido a diferencias notorias en color de tallos, hojas y semillas. Asimismo, presentan variación en altura de planta, tamaño de hojas y semillas. Aunque el fruto es dehiscente, también se encontraron poblaciones indehiscentes. En México es factible el aprovechamiento de la higuierilla, sin embargo, es importante señalar que deben usarse variedades o ecotipos locales, debido a que el mejoramiento genético foráneo ha demostrado susceptibilidad de las variedades a plagas y enfermedades y reducción notable de la producción. Los resultados demuestran la importancia de las características de los materiales evaluados, pues los caracteres morfoagronómicos observados y contrastados son notables. Propiamente, variables de ecotipos de Guanajuato provenientes de San José del Rodeo, municipio de Guanajuato, se caracterizan por el contenido alto de aceite (48%) y el de San Cayetano, Celaya, presenta contenidos apropiados de grasa (38%) y rendimiento superior a 1.5 t/ha. Lo anterior, permite concluir que en Guanajuato se localizan ecotipos con buen potencial de aprovechamiento comercial, previa intervención de programas de mejoramiento genético de la higerilla.

**Palabras clave:** Recursos fitogenéticos, biocombustibles, potencial bioenergético, ecotipos, germoplasma.

## DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE CHILE (*Capsicum annuum*) DE TIPO SERRANO Y PUYA

Miguel Bermúdez Balderas<sup>1\*</sup>, José Antonio Rangel Lucio<sup>1</sup>, José Luis Pons Hernández<sup>2</sup>, Cesar Aguirre Mancilla<sup>1</sup>, Jorge Covarrubias Prieto<sup>1</sup>, Javier Zaragoza Castellanos Ramos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. <sup>2</sup>Campo Experimental Bajío, INIFAP- CIRCE. <sup>3</sup>Campo Experimental de las Huastecas, INIFAP-CIRNE. \*Autor responsable: [marasmio@yahoo.com.mx](mailto:marasmio@yahoo.com.mx)

### Resumen

El objetivo principal fue la descripción morfológica para los dos genotipos el tipo Serrano y Puya. La medición de las características morfológicas tuvo lugar en el invernadero del INIFAP de Celaya Guanajuato, el tipo Serrano se midió con cinta métrica alcanzando alturas de 30 a 80 cm de altura, con ayuda de un descriptor morfológico se describió: tallo erguido, ramoso y pubescente, las hojas son simples, alternas, pecioladas, de 3 a 5 cm de largo. Las flores son hermafroditas, axilares, solitarias, pedunculadas, blancas, o purpúreas; el cáliz es corto, la corola está constituida por cinco pétalos soldados que pueden distinguirse por los cinco lóbulos periféricos; el androceo consta de cinco estambres cortos insertados en la corola; el ovario es súpero, y está superpuesto por un estilo simple. El fruto es de tamaño variable, rojo o anaranjado dependiendo de la edad de madurez, verde y purpúreo cuando es inmaduro; en la extracción de semillas el número fue variable. El Chile Puya tiene tallos erectos, herbáceos y ramificados de color verde oscuro, la altura promedio de la planta es de 60 cm, las hojas son planas, simples y de forma ovoide alargada, las flores son perfectas, formándose en las axilas de las ramas; son de color blanco y a veces púrpura, el fruto en algunas variedades se hace curvo cuando se acerca a la madurez; en la extracción de semillas fue de 42 a 53 semillas por fruto, son de forma cilíndricas y de color amarillo algunas son onduladas de los bordes. Se encontró que el tipo Serrano presenta características morfológicas del chile Morelos (progenitor) en la planta y el fruto, en cuanto al tipo Puya hay frutos cónicos y a alargados curvos por lo que se piensa que los frutos de forma cónica existe epistaxis.

**Palabras claves.** Pubescentes, cáliz, lóbulos, súpero, pecioladas.

## CARACTERES AGRONÓMICOS Y RENDIMIENTO EN MESTIZOS DE MAÍZ Y SUS PROGENITORES

Hugo Cesar Cisneros López, Armando Álvarez Morales, Wendy Mondragón Moreno, Luis P. Guevara Acevedo Enrique Andrio Enríquez y Francisco Cervantes Ortiz<sup>§</sup>

Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Guanajuato. <sup>§</sup>frcervantes@itroque.edu.mx

### RESUMEN

En México, la superficie sembrada total de maíz durante 2010 ascendió a 7.8 millones de hectáreas; de las cuales tan sólo un 18,1% se encuentran bajo riego y el resto se siembra bajo condiciones de temporal (81.9%); donde el uso de semilla de maíces nativos es consistente con los porcentajes mayores en esta última condición agroecológica. En este contexto, las variedades criollas que han sido seleccionadas por lo productores, pueden mejorarse con mayor rendimiento, tolerancia a la sequía, resistencia a las plagas postcosecha o mayor contenido de nutrientes. En muchos casos, se trata de incrementar la competitividad y el rendimiento de las razas locales. Ello puede motivar a los agricultores a no abandonar esos cultivos y crea acceso a una variedad biológica más amplia para aprovechar los micronichos existentes. El objetivo de esta investigación fue evaluar caracteres agronómicos y el rendimiento mestizos de maíz y sus progenitores en Guanajuato. Se utilizaron ocho genotipos de maíz; Criollo Celaya, Criollo Cuendá, Híbrido H-374C, V. Roque, V 322, Mestizo 1 (Criollo x mejorado), Mestizo 2 (criollo x mejorado) y Mestizo 3 (Criollo x Variedad). Se usó un diseño experimental de Bloques Completos al Azar con ocho tratamientos y tres repeticiones; cada unidad experimental estuvo constituida por seis surcos con 10 m de longitud con una separación de 0.76 m. Se registraron los siguientes caracteres: altura de planta y mazorca, número de hojas debajo de la mazorca, número de hojas arriba de la mazorca, hojas totales, número de mazorcas por planta y rendimiento de campo. Hubo diferencias significativas ( $p \leq 0.01$ ) para altura de planta y mazorca, para el número de mazorcas por planta y en el rendimiento de campo. Donde se observó que el mestizo 3 y el híbrido H-374C presentaron el rendimiento más alto en campo. Los genotipos que mostraron mayor índice de prolificidad fueron los mestizos 1, 2 y 3, el Criollo Celaya y el híbrido H-374C produciendo mas de una mazorca por planta. Por otro lado, los Mestizos 3, 1, la Variedad V-322 y el Híbrido H-374C fueron los que presentaron mayor altura de planta y mazorca.

**Palabras clave:** criollos mejorados, integración de alelos, evaluación agronómica.

## TRIGO ORGÁNICO: VIABILIDAD DE PRODUCCION EN GUANAJUATO, Y SU UTILIZACION EN LA ELABORACION DE PASTAS GOURMET

Jesús Narro Sánchez, Héctor Balderas Hernández, Javier Martínez Guerra<sup>§</sup>

Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. <sup>§</sup>[oxavy7000@hotmail.com](mailto:oxavy7000@hotmail.com)

### Resumen

La producción orgánica ha cobrado gran importancia a nivel mundial, en los aspectos ecológico, económico y social, debido a los beneficios que genera para el medio ambiente, y para la salud de los consumidores. El proyecto consistió en la siembra de un lote de 5,000 metros cuadrados, de los cuales un tercio fue para producción de semilla, un tercio para producción de grano y un tercio para investigación. Se evaluaron tres variedades de trigo cristalino, el suelo se preparó mediante surcos, con siembra a doble hilera aplicando composta. En la parte asignada al área experimental se utilizó la variedad Jupare, con una densidad de 150 kg/ha de semilla, se aplicó una mezcla de composta de 9 Ton/ha, En esta área se establecieron cuatro ensayos: control de malezas, control de enfermedades, control de plagas y evaluación de dosis de fertilizantes. El objetivo general de este proyecto consistió en desarrollar una Metodología que permita de una manera sustentable producir Trigo. La forma de siembra en surcos, permite un mejor control sobre el manejo del cultivo, se sugiere comparar densidades de siembra. Se recomienda usar dosis altas de composta, en función de la relación Beneficio-Costo. En cuanto a la fertilización, para el próximo ciclo lo más conveniente es utilizar la mejor fecha de siembra, la variedad Anatoly y probar dosis más altas de fertilización. En relación a fungicidas en las variedades de trigo duro se sugiere continuar con la evaluación del fungicida biológico Serenade.

**Palabras clave:** Trigo orgánico, Pastas Gourmet, Composta, Biofertilizantes, Pulgón

## EFFECTO CELULAR DEL ESTRÉS SALINO EN JITOMATE (*Solanum lycopersicum* L.) tipo “BOLA”

Miguel Á. Miranda Cerritos<sup>1§</sup>, G.S. Hernández-Aquino<sup>1</sup>, I.T.S. Cordova-Moreno<sup>2</sup>,  
Estéfana Alvarado-Bárceñas<sup>1</sup>, Francisco Chablé Moreno<sup>1</sup>, Juan C. Raya-Pérez<sup>1</sup>,  
Juan G. Ramírez-Pimentel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque, Celaya, Gto. <sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Durango. Dgo.  
<sup>§</sup>migue\_16\_90@hotmail.com

### Resumen

La salinización es un proceso de acumulación de sales en suelo con mayor solubilidad que el sulfato de calcio, por lo general se trata de cloruros y sulfatos de sodio y magnesio. Esto provoca incremento en la presión osmótica en el agua existente en el suelo, con evidentes repercusiones sobre la vegetación (interfiere en el crecimiento de la mayoría de los cultivos y otras plantas no especializadas). Una alternativa sencilla a esta técnica para la identificación y al mismo tiempo para el estudio del efecto del estrés por salinidad pudiera ser el empleo de compuestos o productos comerciales para simular bajo condiciones de laboratorio el estrés salino: sulfato de sodio y cloruro de sodio. El principio está en la premisa de que una semilla presente capacidad para germinar y producir una plántula bajo condiciones de estrés salino como indicativo de un potencial genético para la tolerancia a la sal, al menos en esta etapa del ciclo de vida. El estrés por salinidad, a nivel fisiológico es complejo, ya que involucra respuestas a estrés osmótico, iónico, hídrico, oxidativo y cambios en anabolismo, además de las adaptaciones morfológicas que son evidentes en las plantas. El objetivo del trabajo fue caracterizar anatómicamente la respuesta al estrés salino en plántulas de jitomate (*Solanum lycopersicum*). Se germinó semilla de una variedad de jitomate “bola” en presencia de 200, 300 y 400 mM de cloruro de sodio para generar la condición de salinidad y un testigo sin sal, se realizaron cortes histológicos de las plántulas obtenidas y se analizaron los efectos en el desarrollo y organización celular. En la condición de 200 y 300 mM se lograron plántulas que toleraron el estrés por salinidad, pero tratamiento de 400mM fue restrictivo para la germinación.

**Palabras clave:** Salinidad, Estrés, Presión osmótica, Irrigación.

## DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS POR EROSIÓN HÍDRICA EN LA REGIÓN DE PARRES, TLALPAN, D.F.

Jesús M. Tarín Ramírez<sup>§</sup>, Matilde Borroto P., Gilberto V. Correa, Reyna R. Cristian,  
Rodolfo A. Perea Cantero

Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México, D.F. <sup>§</sup>[jesmantar1@yahoo.com.mx](mailto:jesmantar1@yahoo.com.mx)

### Resumen

La erosión es uno de los problemas ambientales que más debiera preocupar a científicos, gobernantes y ciudadanos, y es prácticamente irreversible a escala humana. Conseguir que un desierto vuelva a ser fértil, es una tarea de siglos o milenios. La erosión adelgaza el horizonte superficial del suelo y arrastra los sedimentos a las partes más bajas, lo que provoca pérdidas en el contenido de materia orgánica, nutrimentos, deterioro de las propiedades físicas y disminución de la capacidad productiva del suelo. Sus causas son uso y manejo inapropiado de los agroecosistemas, explotación destructiva de bosques, sobrepastoreo y labranza. En México 88.12 millones de hectáreas (45% de la superficie nacional) acusa problemas de degradación, causada por la intervención del hombre; de ésta, 26 % ocurre por erosión hídrica. El objetivo del trabajo fue evaluar en forma directa la erosión hídrica en dos parcelas (1.5 y 2.5 ha). El trabajo se realizó en tierras ejidales de Topilejo Parres, Delegación Tlalpan, D.F. Se colocaron 32 clavos de 25 cm de longitud (17 para la parcela 1 y 15 en la parcela 2) y se tomaron en zig-zag nueve muestras de suelos de 0 a 30 cm. Se determinó el porcentaje y la dirección de la pendiente. La erosión hídrica observada durante cinco semanas (17 de junio al 15 de julio) fue de 15.7 t/ha en la Parcela 1 y 250.2 t/ha, clasificada como de erosión moderada y muy fuerte, respectivamente.

**Palabras clave:** Degradación, desertificación, estimación directa de la erosión hídrica.

## EFFECTO DEL ETEFÓN EN LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE CEBADA MALTERA (*Hordeum vulgare* L.)

Juan Olivares Zavala<sup>1§</sup>, José Luis Maya de León<sup>1</sup>, Zamora Díaz Mauro<sup>2</sup>, Jorge Covarrubias Prieto<sup>1</sup>, J. Guadalupe Rivera Reyes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. <sup>2</sup>Campo Experimental del Valle de México, INIFAP, Texcoco, Estado de México. §j.olivares.z@hotmail.com

### Resumen

La cebada es la materia prima en la obtención de malta para la elaboración de cerveza y gracias a los trabajos realizados el INIFAP, en coordinación con la industria maltera-cervecera, han desarrollado variedades para los dos ciclos agrícolas: otoño-invierno y primavera-verano con características propias a la zona de producción: para riego y para zonas de temporal. En ambos casos la semilla debe producirse en otoño-invierno bajo condiciones de riego aun cuando las diferencias genéticas entre estos materiales ocasionan problemas: las variedades de temporal a comparación de las generadas para riego son: precoces, de menor rendimiento y, mas altas propiciando el acame con baja de rendimiento y calidad de la semilla. En atención a este problema, el presente trabajo evalúa el etefón como regulador de crecimiento que permita prevenir el acame utilizando como testigo la variedad Esperanza, y como variedades susceptibles al acame: Esmeralda, Guanajuato y Puebla, aplicando en tres etapas fenológicas de acuerdo con la escala Zadokcs: Estadío 37, 45 y Estadío 49, a cuatro dosis de etefón: 0.0, 1.0 L, 1.5 y 2.0 L ha<sup>-1</sup>. Midiendo: Altura de planta en madurez fisiológica, Índice de acame madurez fisiológica cuantificada mediante el Índice Belgian, rendimiento de semilla y porcentaje de germinación. Los resultados determinaron los mejores rendimientos, disminución de acame, disminución de altura y calidad de semilla al utilizar una el etefón en el estadío 45, a una dosis de 1.5 L ha<sup>-1</sup>.

**Palabras clave:** Cebada, acame, etefón, rendimiento, germinación.

**Colofón**

Esta obra se terminó de grabar e imprimir el 20 de Febrero de 2013,  
por la Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología Agropecuaria A.C.  
Andador Vehicular de San Jorge 134. Fraccionamiento Rinconada de San Jorge  
Celaya, Gto. México C.P. 38080

Tiraje: 600 ejemplares