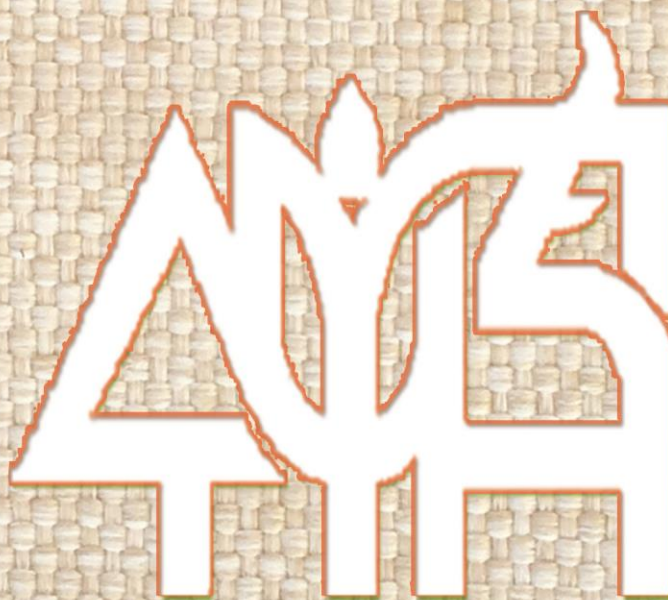
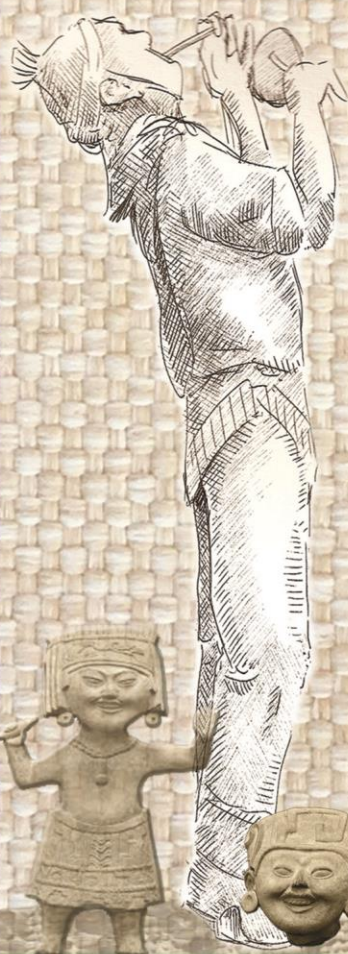


X
X
X

REUNIÓN CIENTÍFICA - TECNOLÓGICA, FORESTAL Y AGROPECUARIA, VERACRUZ



Veracruz 1988 - 2017



DIRECTORIO

SAGARPA

José Eduardo Calzada Rovirosa
Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

Mely Romero Celis
Subsecretaria de Desarrollo Rural

Jorge Armando Narváez Narváez
Subsecretario de Agricultura

Ricardo Aguilar Castillo
Subsecretario de Alimentación y Competitividad

Octavio Legarreta Guerrero
Delegado de SAGARPA en Veracruz

GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ

Miguel Ángel Yunes Linares
Gobernador Constitucional del Estado de Veracruz

SEDARPA

Joaquín Rosendo Guzmán Avilés
Titular de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural y Pesca

INIFAP

Rafael Ambriz Cervantes
Encargado del Despacho de la Dirección General

Raúl Gerardo Obando Rodríguez
Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación

Jorge Fajardo Guel
Coordinador de Planeación y Desarrollo

Eduardo Francisco Berterame Barquín
Coordinador de Administración y Sistemas

Evaristo Águila Taxis
Director General Adjunto de la Unidad Jurídica

Juan Carlos Andrade Salaverría
Titular del Órgano Interno de Control

GOLFO CENTRO

Sergio Alberto Curti Díaz
Director del Centro de Investigación Regional Golfo Centro

Julio César Vinay Vadillo
Director de Investigación

Francisco González Naranjo
Director de Administración



CONACYT

Enrique Cabrero Mendoza
Director General

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

Jesús Moncada de la Fuente
Director General

ACADEMIA VERACRUZANA DE CIENCIAS

Fabiola Lango Reynoso
Presidenta

**CONSEJO VERACRUZANO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
(COVEICYDET)**

Juan Pablo Álvarez Delong
Director General

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

José Sergio Barrales Domínguez
Rector

CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO ORIENTE (CRUO)

Fabián García Moya
Director

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Manuel Quintero Quintero
Director General

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BOCA DEL RÍO

José Manuel Rosado Pérez
Director

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ÚRSULO GALVÁN

Marco Antonio Díaz Ramos
Director

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VERACRUZ

David Reynier Valdés
Director

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Enrique Luis Graue Wiechers
Rector



CENTRO DE ENSEÑANZA, INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN EN GANADERÍA TROPICAL (UNAM)

Miguel Ángel Alonso Díaz
Director

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Sara Ladrón de Guevara
Rectora

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS (UV)

Andrés Rivera Fernández
Director

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS (UV)

Otto Raúl Leyva Ovalle
Director

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA (UV)

Francisco Velázquez Sarmiento
Director

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA DEL ESTADO DE VERACRUZ

Alejandro Torruco Vera
Director

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE XALAPA

Juan Enrique Ramos Ríos
Director

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CENTRO DE VERACRUZ

Elizabeth Reyes Chávez
Rectora

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE HUATUSCO

Eduardo Carreón Muñoz
Rector

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE HUATUSCO

David Gerardo Velasco González
Director

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ZONGOLICA

Ramiro Sánchez Uranga
Director

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TIERRA BLANCA

Ihara Irán Álvarez López
Directora



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN ANDRÉS TUXTLA

Jorge Antonio Velarde Inclán
Director

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE JUAN RODRÍGUEZ CLARA

Williams Quiroz López
Director

COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

Salvador Arturo Beltrán Retis
Director Adjunto

FIDEICOMISOS INSTITUIDOS EN RELACIÓN CON LA AGRICULTURA

Rafael Gamboa González
Director General

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA AGROPECUARIA

César Turrent Fernández

FUNDACIÓN PRODUCE VERACRUZ, A.C.

Gabriel Barreda Nader
Presidente Ejecutivo



REUNIÓN CIENTÍFICA-TECNOLÓGICA, FORESTAL Y AGROPECUARIA, VERACRUZ

MEMORIA XXX

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

Esta publicación digital se elaboró en el Centro de Investigación Regional Golfo Centro del INIFAP, en Medellín, Veracruz, C. P. 94277, en noviembre de 2017. Tels.: (229) 262 22 03, 04, 05.

Reunión Científica-Tecnológica, Forestal y Agropecuaria, Veracruz. Año 1, No. 1, Noviembre 2017, es una publicación anual, editada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, calle Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina, Delegación Coyoacán, C. P. 04010, Ciudad de México, México, Tel. (55) 3871-8700, www.inifap.gob.mx. Editor responsable: M.C. Sergio Alberto Curti Díaz. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2018-020610413300-2013, ISSN: 2594-1569 On line, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de este número Dr. Julio César Vinay Vadillo, Centro de Investigación Regional Golfo Centro del INIFAP. Km. 22.5 Carretera Veracruz-Cordoba, Paso del Toro, mpio. Medellín de Bravo, Ver. CP. 94277, TEL.: 229 262 22 03 al 05 y 01800 088 22 22 Ext. 87809

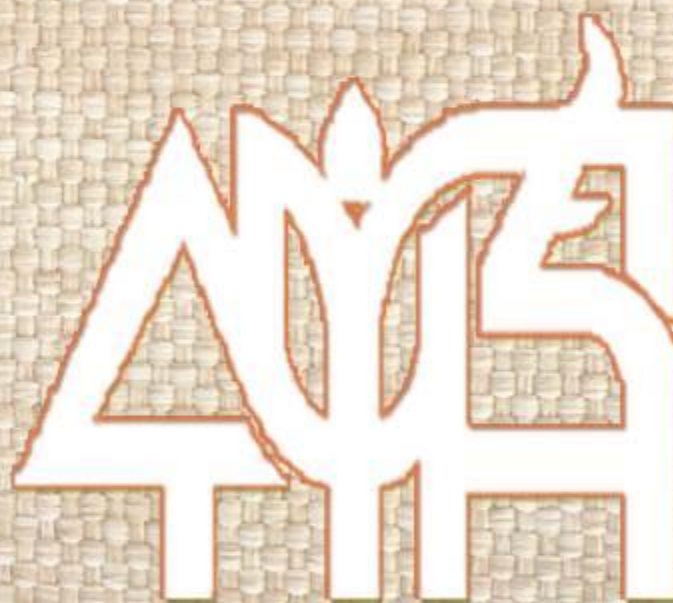
<http://rcveracruz.org/doc/ReunionCientifica2017.pdf>

La cita correcta es:

Vinay, V. J. C., V. A. Esqueda E., O. H. Tosquy V., A. Ríos U., M. V. Vázquez H. y C. Perdomo M. (comps.). 2017. Reunión Científica-Tecnológica, Forestal y Agropecuaria, Veracruz. Año 1, Núm. 1, noviembre de 2017. INIFAP, CP, UV, UACH, AVC, ITBOCA, ITUG, ITSH, UPH. Medellín, Ver., México. 365 p.

XXX

REUNIÓN CIENTÍFICA - TECNOLÓGICA, FORESTAL Y AGROPECUARIA, VERACRUZ



Veracruz 1988 - 2017



PRÓLOGO

La Reunión Científica-Tecnológica Forestal y Agropecuaria que se realiza en el estado de Veracruz, en 2017 cumple treinta años de desarrollarse ininterrumpidamente, desde que el INIFAP la realizó por primera vez en 1988, como un evento exclusivo de la institución. A través de los años, la integración de otras instituciones de investigación y enseñanza de áreas afines ha enriquecido dicha reunión, consolidándose como la reunión científica más importante del estado de Veracruz. Con los trabajos presentados en esta reunión se elaboró el presente libro científico, titulado: “Avances en Investigación Agrícola, Pecuaria, Forestal, Acuícola, Pesquería, Desarrollo rural, Transferencia de tecnología, Biotecnología, Ambiente, Recursos naturales y Cambio climático”, que incluye 321 trabajos en extenso, seleccionados a través de un proceso riguroso de revisión técnica y presentados en nueve áreas temáticas. Su objetivo fundamental es difundir los resultados de investigación, validación y transferencia de tecnología, que se generan en las instituciones de investigación y enseñanza superior, en beneficio de los usuarios de las áreas y sectores antes mencionados. Para la revisión técnica y edición de esta publicación, se requirió del esfuerzo de muchos investigadores de diversas instituciones de investigación y enseñanza, así como de personal de apoyo técnico y administrativo del INIFAP. La publicación se pone a disposición de la comunidad de investigadores, académicos, profesionistas y técnicos, para servir como una referencia confiable de consulta y fortalecimiento de los vínculos interinstitucionales.

AGRÍCOLA

	Pág.
EVALUACIÓN ECONÓMICA DE UN PROTOTIPO DE ARADO DE CINCELES PARA LABRANZA PRIMARIA VERTICAL Sergio Miguel Jácome Maldonado, Marco Antonio Reynolds Chávez y Andrés Vásquez Hernández	1
CONTROL QUÍMICO DE CLOROSIS FÉRRICA EN SOYA Y OKRA EN SUELO ALCALINO Y CALCÁREO Arturo Díaz Franco, Martín Espinosa Ramírez y Flor Elena Ortiz Cháirez	2
ALTERNATIVAS DE FERTILIZACIÓN DE SORGO (<i>Sorghum bicolor</i>) EN CONDICIONES DE RIEGO Arturo Díaz Franco y Martín Espinosa Ramírez	3
CONTROL DE <i>Drosophila suzukii</i> Matsumura (Diptera: Drosophilidae) CON INSECTICIDAS BOTÁNICOS Braulio Alberto Lemus-Soriano y Eulalio Venegas-González	4
CUANTIFICACIÓN DE AZÚCARES REDUCTORES Y CAFEÍNA EN EL MUCÍLAGO DE TRES MATERIALES DE CAFÉ Tania Marín-Garza, Miriam C. Pastelín-Solano, Fernando C. Gómez-Merino, Noé Aguilar-Rivera y Odón Castañeda-Castro	5
CRECIMIENTO DEL CAFETO EN VIVERO BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE SOMBRA, SUSTRATO Y CONTENEDORES EN HUATUSCO, VERACRUZ Dalia Reyes-Landa, Esteban Escamilla-Prado, Gustavo Mercado-Mancera y José Domingo Robledo-Martínez	6
CISNE F2016: NUEVA VARIEDAD DE TRIGO HARINERO (<i>Triticum aestivum</i> L.) DE GLUTEN FUERTE PARA EL BAJÍO, MÉXICO Ernesto Solís Moya, Lourdes Ledesma Ramírez, Héctor Eduardo Villaseñor Mir, Aquilino Ramírez Ramírez, Oscar Arath Grageda Cabrera y María del Pilar Suaste Franco	7
ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA PARA PALMA DE ACEITE (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) EN EL SOCONUSCO, CHIAPAS Victorino Gómez Valenzuela y Teodoro Pérez Castillo	8
EFFECTO DE FECHAS DE SIEMBRA EN COMPONENTES DE RENDIMIENTO DE GENOTIPOS DE TRIGO Aquilino Ramírez Ramírez, Ernesto Solís Moya y Oscar Arath Grageda Cabrera	9
RENDIMIENTO DE TRIGO EN FECHAS DE SIEMBRA Y CALENDARIO DE RIEGOS EN EL BAJÍO DE GUANAJUATO Ramírez R. Aquilino, Ernesto Solís M. y Oscar A. Grageda C.	10
APLICACIONES PRECOSECHA DE FUNGICIDAS CONTROLAN <i>Colletotrichum gloeosporoides</i> (Penz.) EN POSTCOSECHA DE AGUACATE 'HASS' EN MICHOACÁN Juan Antonio Herrera-González, Maureen Yamile Vite-Hernández, Juan Esteban Zapien-Ramos y Edmundo Mercado Silva	11
COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE GENOTIPOS DE CACAHUATE (<i>Arachis hypogaea</i> L.) EN DOS AMBIENTES AGROECOLÓGICOS DE VERACRUZ Arturo Durán Prado, Andrés Vásquez Hernández, Isaac Meneses Márquez, Rigoberto Zetina Lezama, Romualdo Vásquez Ortiz y Alberto Trujillo Campos	12
CARACTERÍSTICAS DE FRUTO DE POBLACIONES NATIVAS DE <i>Carica papaya</i> L. EN GUERRERO Guadalupe García Solano, Guadalupe Reyes García, Francisco Palemón Alberto, Romualdo Vásquez Ortiz, Dolores Vargas Álvarez y Edgar Espinosa Trujillo	13

	Pág.
COMPORTAMIENTO DE INOCULANTES MICROBIANOS EN PLÁNTULAS DE <i>Stevia rebaudiana</i> Bertoni	14
Rodrigo Armando Cauich Cauich, Mónica Guadalupe Lozano Contreras y Genovevo Ramírez Jaramillo	
EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE CAMPO EN 11 HÍBRIDOS DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA REGIÓN CENTRAL DEL ESTADO DE VERACRUZ	15
Jeovani Francisco Cervantes-Preciado, Nelson Milanés-Ramos y José Concepción García-Preciado	
COMPARACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA Y CONVENCIONAL DE PAPA EN LOS VALLES ALTOS DEL CENTRO DE MÉXICO	16
Oswaldo A. Rubio Covarrubias, Román Flores López y Alejandro Aguilar Zamora	
DETECCIÓN MOLECULAR DE <i>Candidatus Liberibacter asiaticus</i> EN NARANJO AGRIO (<i>Citrus aurantium</i>) EN EL NORTE DE TAMAULIPAS, MÉXICO	17
Santos Graciela Montemayor Beltrán, Isidro Humberto Almeyda León, María Genoveva Álvarez Ojeda, Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera, Alberto Mendoza Herrera y Roberto Omar Castañeda Arriola	
FACTORES LIMITANTES DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN EL MUNICIPIO ÚRSULO GALVÁN, VERACRUZ	18
Armando Domínguez Torres, Luis Alberto Montes Gutiérrez, Salvador Paredes Rincón, Félix David Murillo Cuevas, Armando Domínguez Capistrán y Maritza Pérez Acahua	
EVALUACIÓN DE SEIS GENOTIPOS DE CHILE HABANERO (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO EN COAHUILA	19
María del Carmen de Loera Hernández, David Sánchez Aspeytia, Moisés Ramírez Meraz, Ulises Santiago López y Mario Ernesto Vázquez Badillo	
CALIDAD DE FRUTO EN POBLACIONES NATIVAS DE TOMATE (<i>Solanum lycopersicum</i> var. <i>Ceraciforme</i>)	20
Jesús Guillermo Hernández-Martínez, Rafael Delgado-Martínez, Mario Rocandio-Rodríguez, Alejandro Carreón-Pérez, Héctor Rodríguez-Morán, Wilberth Alfredo Poot-Poot y Ricardo Lobato-Ortiz	
EVALUACIÓN AGRONÓMICA Y PRODUCTIVA DE HÍBRIDOS DE GIRASOL BAJO RIEGO Y TEMPORAL EN GUANAJUATO	21
Miguel Hernández Martínez	
EL CULTIVO DE CHÍA EN ROTACIÓN CON TRIGO UNA ALTERNATIVA RENTABLE PARA GUANAJUATO	22
Miguel Hernández Martínez	
IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE EL DESARROLLO Y RENDIMIENTO DE GENOTIPOS DE MAÍZ EN EL VALLE DE MORELIA-QUERÉNDARO	23
Juan Antonio Herrera González, Víctor Manuel Coria Ávalos y Eulalio Venegas González	
CARACTERÍSTICAS ELOTERAS DE GENOTIPOS MEJORADOS DE MAÍZ	24
Bulmaro Coutiño Estrada, Robertony Camas Gómez, Rausel Camas Pereyra y Jorge Rojo Soberanes	
PROBLEMÁTICAS PRODUCTIVAS Y DE COMERCIALIZACIÓN DE ALIMENTOS ORGÁNICOS EN COATEPEC Y XALAPA, VERACRUZ	25
Alicia del Pilar Silva Zamora y Martha Elena Nava Tablada	
POTENCIAL ANTIFÚNGICO DEL EXTRACTO DE <i>Equisetum arvense</i> L. CONTRA <i>Phytophthora infestans</i> EN CULTIVO DE JITOMATE <i>Solanum lycopersicum</i> L.	26
Lucía Torres Rueda, Claudia Zaragoza Queleto, Silvestre García Gómez y Ma. de los Ángeles González Domínguez	

	Pág.
COMPORTAMIENTO DE GENOTIPOS DE TRIGO CRISTALINO EN RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO	27
María de Lourdes De la Cruz González, Juan Manuel Zavala Vargas y Nicandro Ortiz Molina	
RESPUESTA AGRONÓMICA DE LA PAPA (<i>Solanum tuberosum</i> L.) A LA APLICACIÓN INDIVIDUAL Y CONJUNTA DE BIOPRODUCTOS EN CONDICIONES DE MACETAS	28
Alfredo Lino Brito, Maribel Apolinar Aguilar, Aurelio García García, Camelia Rosas Máximo y Diana Agustín Luna	
RENDIMIENTO BIOLÓGICO Y DE GRANO DE FRIJOL NEGRO EN EL NORTE DE VERACRUZ, MÉXICO	29
José Raúl Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier Ibarra Pérez, Oscar Hugo Tosquy Valle y Ernesto López Salinas	
EVALUACIÓN DE GENOTIPOS DE FRIJOL NEGRO EN EL NORTE DE VERACRUZ, MÉXICO	30
José Raúl Rodríguez Rodríguez, Oscar Hugo Tosquy Valle, Francisco Javier Ibarra Pérez y Ernesto López Salinas	
USO EFICIENTE DEL AGUA EN LA PRODUCCIÓN DE MALANGA (<i>Colocasia esculenta</i> L. Schott) CON RIEGO PRESURIZADO EN TABASCO, MEXICO	31
Rutilo López López y Miguel Ángel Ramírez Guillermo	
EVALUACIÓN DE UN RECUBRIMIENTO COMESTIBLE EN LA VIDA POSTCOSECHA DE FRUTOS DE MANZANO (<i>Malus domestica</i>)	32
Francisco Hernández Lorenzo, Selena Ortega Gasca, Itsel Paola Hernández Bringas, Alfredo Nava Zamora Román Morales Pablo y Javier de la Cruz Medina	
ADAPTACIÓN DE LÍNEAS RECOMBINANTES DE FRIJOL NEGRO A SUELOS ÁCIDOS DEL SUR DE VERACRUZ	33
Rigoberto Zetina Lezama, Oscar Hugo Tosquy Valle, Ernesto López Salinas, Francisco Javier Ibarra Pérez y Aurelio Morales Rivera	
IMPACTO DEL USO DE SUELO SOBRE LA MESOFAUNA EN CAÑA Y PASTO	34
Félix D. Murillo Cuevas, Héctor Cabrera Mireles, Jacel Adame García, José Antonio Fernández Viveros y Luis Alberto Montes Gutiérrez	
EVALUACIÓN DE VARIABLES AGROINDUSTRIALES EN HÍBRIDOS DE <i>Saccharum</i> spp. EN EL GRULLO, JALISCO, MÉXICO	35
José C. García Preciado, María Guzmán Martínez, Marcelino Álvarez Cilva y Jeovani Francisco Cervantes Preciado	
FERTILIZACIÓN FOLIAR CON NANOPARTÍCULAS DE TITANIO EN LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE PEPINO (<i>Cucumis sativus</i> L.)	36
Federico Lezama Castelán, Luz Anel López Garay y Libia Iris Trejo Téllez	
SUSTRATOS E INOCULACIÓN MICORRÍZICA-ARBUSCULAR DE PLÁNTULAS DE CHILE COMAPEÑO BAJO CONDICIONES DE AGRICULTURA PROTEGIDA	37
Isabel Alemán Chávez, Gabriela Álvarez Landa, Ramón Zulueta Rodríguez, Luis Guillermo Hernández Montiel y Liliana Lara Capistrán	
ACTIVIDAD ANTAGÓNICA DE UN AISLADO DE <i>Bacillus subtilis</i> CONTRA HONGOS FITOPATÓGENOS	38
Edgardo Regalado Infante, Otto Raúl Leyva Ovalle, Rosalía Núñez Pastrana, María Elena Galindo Tovar, Joaquín Murguía González y Luz Irene Rojas Avelizapa	
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE GENOTIPOS DE FRIJOL NEGRO EN EL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO	39
Ernesto López Salinas, Oscar Hugo Tosquy Valle y José Raúl Rodríguez Rodríguez	

	Pág.
RELACIÓN TETRAÑQUIDOS-FITOSEIDOS EN GUANÁBANO (<i>Annona muricata</i> L.) EN LA REGIÓN CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ Carlos Anastasio-Lino, César Ruiz-Montiel, Marycruz Abato-Zárate, Nancy Domínguez-González y Noel Reyes-Pérez	40
USO DEL MODELO AMMI EN CUATRO VARIEDADES DE TRIGO HARINERO EN EL BAJÍO DE MÉXICO Elba Gabriela Camacho Arellano, Ernesto Solís Moya, Aquilino Ramírez Ramírez, María del Carmen Gómez Servín, Mariano Díaz Ruiz y María del Pilar Suaste Franco	41
EFFECTO DE LA CEPA SOLUBILIZADORA DE FOSFATO ITCB-09 EN EL CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE CHILE HABANERO (<i>Capsicum chinense</i>) VAR. JAGUAR Juan Carlos Camacho Chab, Antonio O. Chab Ruiz, Katia I. Cob Rivera, Benito B. Dzib Castillo, Guadalupe Collí Caamal y Rodrigo E. Tun Che	42
EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A PUDRICIÓN DE RAÍZ POR <i>F. proliferatum</i> DE GERMOPLASMA DE TRIGO HARINERO María del Pilar Suaste Franco, Luis Antonio Mariscal Amaro, Ernesto Solís Moya, Gabriel Iturriaga de la Fuente, Juan Gabriel Ramírez Pimentel y Juan Carlos Raya Pérez	43
USO DEL MODELO GGE BILOT EN TRIGO CRISTALINO EN FECHAS DE SIEMBRA Y CALENDARIOS DE RIEGO María del Carmen Gómez Servín, Ernesto Solís Moya, Oscar Arath Grageda Cabrera, Mariano Díaz Ruiz, Aquilino Ramírez Ramírez y María del Pilar Suaste Franco	44
ESTUDIO MORFOLÓGICO DE CLONES DE CAFÉ (<i>Coffea canephora</i> var. <i>robusta</i>) EN LA REGIÓN DE TEZONAPA, VERACRUZ Juan Guillermo Huerta Mijangos, Jasiel Valdivia Sánchez, Aristarco Aguas Atlahua, Susana Isabel Castillo Martínez y Pompeyo Quechulpa Pérez	45
USO DE MICORRIZA Y ABONOS FOLIARES EN TOMATE DE CÁSCARA (<i>Physalis ixocarpa</i> Brot Ex Horm) EN VERACRUZ Juan Valente Megchún García, Laureano Rebolledo Martínez, Daniel Rodríguez Lagunes, Andrés Rebolledo Martínez y María del Refugio Castañeda Chávez	46
EVALUACIÓN FORRAJERA DE CUATRO ESPECIES DE CEREALES DE GRANO PEQUEÑO EN EL BAJÍO Mariano Díaz Ruiz, Ernesto Solís Moya, Oscar Arath Grageda Cabrera, Elba Gabriela Camacho Arellano, María del Carmen Gómez Servín y Lourdes Ledesma Ramírez	47
CALIDAD Y METABOLITOS FUNCIONALES EN CHICOZAPOTE (<i>Manilkara zapota</i> L.) 'BETAWI' CULTIVADOS EN DIFERENTES DENSIDADES DE PLANTACIÓN Yamir Sosa Hernandez, Irán Alía Tejacal, Andrés Rebolledo Martínez, Laura Josefina Pérez Flores, Víctor López Martínez, Fernando Díaz de León Sánchez y Gloria Alicia Pérez Arias	48
EFFECTO DE LOMBRICOMPOSTA SOBRE LA BIOLOGÍA FLORAL EN PROCEDENCIAS DE <i>Jatropha curcas</i> L. DE VERACRUZ Izteotl Gómez-Zúñiga, Olivia Palacios-Wassenaar, Ofelia Andrea Valdés-Rodríguez y Arturo Pérez-Vázquez	49
ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA OBTENIDAS POR VÍA BIOLÓGICA CONTRA HONGOS FITOPATÓGENOS Gabriela Lucero Cuatra Xicalhua, Norma Gabriela Rojas Avelizapa, Otto Raúl Leyva Ovalle, Rosalía Núñez Pastrana, María Elena Galindo Tovar, Joaquín Murguía González y Luz Irene Rojas Avelizapa	50

	Pág.
FORMULACIÓN DE FERTILIZANTE ORGÁNICO (AUXINA) Y SU APLICACIÓN A PLÁNTULAS DE JITOMATE (<i>Solanum lycopersicum</i>) Daniel Montero Perea y Brenda Lisaania González Martínez	51
EFFECTO DE LA PODA SOBRE LA MORFOLOGÍA DEL FRUTO DE <i>Jatropha curcas</i> L. Olivia Palacios-Wassenaar, Ofelia Andrea Valdés-Rodríguez, Arturo Pérez-Vázquez y Odilón Sánchez-Sánchez	52
NIVELES DE FERTILIZACIÓN, VARIABLES ECONÓMICAS Y RENDIMIENTO EN EL CULTIVO DEL CHILE CERA (<i>Capsicum pubescens</i> R y P) Esteban Joaquín Medina, Verónica Torres Valencia, Rolando Rueda Luna y Floriberto Gonzalez Ortíz	53
FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA INCIDENCIA Y DAÑO DEL GUSANO COGOLLERO EN MAÍZ DE OTOÑO-INVIERNO Mileydi Santiago Urbano, Carlos Alberto Tinoco Alfaro, José López Collado, Luis Carlos Alvarado Gómez y Juan Manuel Osorio Hernández	54
VARIABILIDAD MORFOLÓGICA DE MAÍZ (<i>Zea mays</i> L.) EN SAN ANDRÉS TLALNELHUAYOCAN, VER. Andrea Durán García, Iliana Santiago Hernández, Cristina Elizabeth Zúñiga Castañeda y Andrés Rivera Fernández	55
PRODUCTOS BIORRACIONALES PARA CONTROLAR COGOLLERO <i>Spodoptera frugiperda</i> Smith y Abbot (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EN SORGO DULCE Oscar Javier Salazar Meza, Rosa Laura Rebolledo García, Gerardo Montiel Vicencio, Sergio Uribe Gómez y Laureano Rebolledo Martínez	56
EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE BIOFERTILIZANTES SOBRE LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE MAÍZ Oscar A. Grageda Cabrera, Sarahyt S. González Figueroa, Ernesto Solís Moya, Aquilino Ramírez Ramírez, Susana E. Preciado Ríos y Manuel Jerónimo Arriaga	57
ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN GENOTIPO-AMBIENTE EN TRIGO EN EL BAJÍO Ernesto Solís Moya, Oscar Arath Grageda Cabrera, Sarahyt Santamaría González Figueroa, Aquilino Ramírez Ramírez, Lourdes Ledesma Ramírez y María del Pilar Suaste Franco	58
ASLAMIENTOS DE HONGOS MICORRÍZICOS Y SU EFECTO EN EL DESARROLLO DEL TRIGO Sarahyt S. González Figueroa, Oscar A. Grageda Cabrera, Ernesto Solís Moya, Aquilino Ramírez Ramírez, Juan Rolando Hurtado Guerra y Lourdes Ledesma Ramírez	59
ASIMILACIÓN DE NITRÓGENO POR EL CULTIVO DE TRITICALE EN LA INTERACCIÓN COMPOSTAS, FERTILIZANTES Y BIOFERTILIZANTES Oscar A. Grageda-Cabrera, Sarahyt S. González-Figueroa, Juan José Peña-Cabrales, José Antonio Vera Núñez, Edwin Alberto Mosqueda Camarena y Ernesto Solís Moya	60
APLICACIÓN DE COMPOSTA E INOCULACIÓN DE <i>Rhizophagus intraradices</i> EN LA NUTRICIÓN DE CHILE JALAPEÑO Sarahyt S. González Figueroa, Oscar A. Grageda Cabrera, Ernesto Solís Moya, Aquilino Ramírez Ramírez, Susana E. Preciado Ríos y Rosa María Ceballos Noriega	61
ESTUDIO DE MERCADO DE PRODUCTOS DERIVADOS DE MALANGA Rogelio Torres Tadeo y Ezequiel Arvizu Barrón	62
PRODUCCIÓN ORNAMENTAL DE CHILE HABANERO (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) Mariana Tepetla Ramírez, Sergio Jarillo Galindo, Lucero Hernández Pérez, Gabriela Sánchez-Viveros, Erick Herrera Jiménez y Juan Ruiz Ramírez	63

	Pág.
ESTABILIDAD DE GENOTIPOS DE TRIGO BAJO DIFERENTES CALENDARIOS DE RIEGO EN EL BAJÍO María del Pilar Suaste Franco, Ernesto Solís Moya, Oscar Arath Grageda Cabrera, Sarahyt Santamaría González Figueroa, Juan Rolando Hurtado Guerra y Manuel Jerónimo Arriaga	64
ARTRÓPODOS PLAGA EN ANTURIO PARA FLOR DE CORTE EN LA ZONA CENTRO DE VERACRUZ, MÉXICO Emmanuel Herrera-Martínez, Gabriel Otero-Colina, Juan A. Villanueva-Jiménez y Rosaura José-Pablo	65
DESARROLLO DE LA PLANTA DE Agave tequilana MEDIANTE LA TÉCNICA DE FERTIGACIÓN EN TAMAULIPAS Lamberto Zúñiga Estrada, Enrique Rosales Robles, María de Jesús Yáñez-Morales y Cuauhtémoc Jacques-Hernández	66
SUSCEPTIBILIDAD DE Schistocerca piceifrons piceifrons Walker 1870 A HONGOS ENTOMOPATÓGENOS Metarhizium anisopliae Y Beauveria bassiana Alejandro del Jesús Trejo y Joel Lara-Reyna	67
FISICOQUÍMICA Y COMPUESTOS FENÓLICOS EN Passiflora quadrangularis L. Verónica Pacheco Prieto, José de Jesús Axol Rodríguez, Carlos Gilberto García García y Dora Angélica Ávalos de la Cruz	68
CARACTERIZACIÓN BROMATOLÓGICA DEL FRUTO DE Passiflora biflora Lam. Montserrat Jerónimo López, Dora Angélica Ávalos de la Cruz, José de Jesús Axol Rodríguez y Carlos Gilberto García García	69
PRODUCCIÓN DE BIOMASA Y CALIDAD NUTRITIVA DE Moringa oleifera Lam. BAJO DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA Arturo Pérez-Vázquez, Rafael Ruiz Hernández y Florencia García-Alonso	70
RESPUESTA DE CAFETOS Coffea arabica L. DE LA VARIEDAD ORO AZTECA A SISTEMAS Y TIPOS DE PODA Rosalío López Morgado, Luis Eduardo García Mayoral y Rafael Alberto Guajardo Panes	71
CARACTERIZACIÓN DE HUERTOS URBANOS Y PERIURBANOS DE XALAPA DE ENRÍQUEZ, VERACRUZ Saúl Ortiz Riveros, Nancy Domínguez González, Marycruz Ábato-Zárate, Carlos Roberto Cerdán Cabrera, Miguel Ángel Escalona Aguilar y Noel Reyes Pérez	72
ANÁLISIS DEL CONTENIDO DE GLUTEN EN LÍNEAS F6 DE TRIGO HARINERO DE GLUTEN FUERTE Juan Rolando Hurtado Guerra, Ernesto Solís Moya, Oscar Arath Grageda Cabrera, Aquilino Ramírez Ramírez, Lourdes Ramírez Ledesma y Sarahyt Santamaría González Figueroa	73
EFFECTO DE LA LABRANZA VERTICAL PROFUNDA SOBRE LA COMPACTACIÓN DEL SUELO Y RENDIMIENTO DE MAÍZ H-520 Andrés Vásquez Hernández, Marco A. Reynolds Chávez y Sergio Jácome Maldonado	74
SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE AGUACATE HASS EN LA REGIÓN DE CHICHQUILA, PUEBLA Raúl Ríos Sánchez y Juan Quintanar Olguin	75
EXPERIENCIAS EN EL MANEJO ECOLÓGICO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL UBICADO EN AGUAXINOLA, MUNICIPIO ACULTZINGO, VERACRUZ Mauricio Rojas Ascensión y Roberto Ruiz Castro	76

	Pág.
FUENTES NATURALES DE NUTRICIÓN VEGETAL Y SU EFECTO EN ALGUNAS CARACTERÍSTICAS FISCOQUÍMICAS DEL FRUTO DE JITOMATE Verónica Torres Valencia, Esteban Joaquín Medina, Gemma Espinosa Enríquez y Marisol Méndez Urbano	77
INTERACCIÓN GENOTIPO AMBIENTE EN CRUZAMIENTOS VARIETALES DE MAÍZ PARA LOS ESTADOS DE VERACRUZ Y TABASCO Mauro Sierra Macías, Flavio Antonio Rodríguez Montalvo, Sabel Barrón Freyre, Alejandro Espinosa Calderón, Noel Gómez Montiel y Pablo Andrés Meza	78
USO DE RESIDUOS INDUSTRIALES PARA INCREMENTAR LA CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE HUMEDAD EN SUSTRATO ARENOSO Fabiél Vázquez Cruz, Carlos Rodríguez-Rodríguez, Sigfrido David Morales Fernández y Armando Ibáñez-Martínez	79
ESTIMACIÓN DE LA SUPERFICIE CULTIVADA ÓPTIMA DE CAÑA DE AZÚCAR EN MÉXICO Luis A. Flores-Cruz y José A. García-Salazar	80
INFLUENCIA VARIETAL SOBRE GERMINACIÓN Y CRECIMIENTO DE LA PLÁNTULA DE COCOTERO (<i>Cocos nucifera</i> L.) Matilde Cortazar Ríos y Deisy Lorena Flórez Gómez	81
VARIABILIDAD GENÉTICA DE LA SOYA EN UN CICLO CON DEFICIENCIAS DE HUMEDAD EN TAMAULIPAS Julio César García Rodríguez, José Eduardo de la Rosa Flores, Nicolás Maldonado Moreno y Guillermo Ascencio Luciano	82
EFFECTO DE ACARICIDAS SOBRE <i>Tetranychus</i> sp. EN MAÍZ (<i>Zea mays</i>) EN EL ESTADO DE VERACRUZ Jorge Gustavo Rodríguez Escobar, Rebeca Rodríguez Falconi y Roberta Cruz Gutiérrez	83
USO DE VERMICOMPOSTA EN LA EFICIENCIA FOTOSINTÉTICA Y DINÁMICA DE CRECIMIENTO DE LIMONARIA (<i>Choisya</i> aff. <i>ternata</i>) Joel Velasco-Velasco, Juan Antonio Pérez-Sato, Livia Iris, Ma. de las Nieves Rodríguez-Mendoza y Abigail Montalvo-Martínez	84
RETENCIÓN DE FRUTOS EN <i>Vanilla planifolia</i> Jacks ex Andrews CON REGULADORES DE CRECIMIENTO Juan Hernández Hernández, Sergio A. Curti Díaz y Ángel Ríos Utrera	85
DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DEL CULTIVO DE YUCA (<i>Manihot esculenta</i> Crantz.) EN MÉXICO Isaac Meneses-Márquez, Pablo Andrés-Meza, Otto R. Leyva-Ovalle, Joaquín Murguía-González, Enrique Noé Becerra-Leor, Xóchitl Rosas-González y J. Luis del Rosario-Arellano	86
EFFECTO DE BIOESTIMULANTES Y NUTRIMENTOS FOLIARES EN LA PRODUCCIÓN DE HIGO (<i>Ficus carica</i>) cv. CAFÉ DE TURQUÍA Antonio Morgado González, Alberto Enrique Becerril Román, Guillermo Calderón Zavala, Eduardo García Villanueva, Ciro Velasco Cruz y José Alberto Villa	87
SISTEMA DE PRODUCCIÓN INTENSIVA DE PITAHAYA PÚRPURA <i>Hylocereus ocamponis</i> (Salm-Dyck) EN MOLCAXAC, PUEBLA Bibiana Solís Martínez, Raúl Ríos Sánchez y Margarito Osvaldo Ramos Castro	88
TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN PARA EL CULTIVO DE HIGUERILLA EN EL CENTRO DE CHIAPAS, MÉXICO Néstor Espinosa Paz, Rafael Ariza Flores, Ana Laura Ramírez Córdova y María Hernández Maldonado	89

EVALUACIÓN DE CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE NUEVOS CLONES CRIOLLOS DE MANGO EN EL SOCONUSCO, CHIAPAS

Pág.
90

Victor Palacio Martínez, Juan Francisco Caballero Pérez, Ángel Villegas Monter y Antonio Mora Aguilera

PECUARIO

	Pág.
FACTORES AMBIENTALES QUE AFECTAN LA PROLIFICIDAD DE LA OVEJA TABASCO EN EL TRÓPICO HÚMEDO	92
Daniela Carrillo Alemán, Hugo Pérez Ramírez y Cristino Cruz Lazo	
DIGESTIBILIDAD in vivo: Brachiaria spp., Cratylia argentea Y BAGAZO DE CÍTRICOS EN CORDEROS PELIBUEY	93
María Fernanda Vázquez Carrillo, Epigmenio Castillo Gallegos, Cristino Cruz Lazo, Luis Corona Gochi y Octavio Alonso Castelán Ortega	
CARACTERIZACIÓN DE LA VIDA PRODUCTIVA Y REPRODUCTIVA DE VACAS INDUBRASIL EN EL TRÓPICO HÚMEDO DE MÉXICO	94
Juan Prisciliano Zárate Martínez, Vicente Eliezer Vega-Murillo, Ángel Ríos Utrera, Víctor Delio Hernández Hernández, Eugenio Villagómez Amezcua-Manjarrez y Jorge Fajardo Guel	
EL HUEVO CRIOLLO FÉRTIL: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y DE INCUBACIÓN ARTIFICIAL	95
A. Vélez-Barraza, M.A. Camacho-Escobar, M.P. Jeréz-Salas, J.C. García-López, N.Y. Ávila-Serrano, E.I. Sánchez-Bernal, S.J. López-Garrido, M.M. Galicia-Jiménez y J. Arroyo-Ledezma	
RELACIÓN COSTO-BENEFICIO DE LA PRODUCTIVIDAD DE CERDAS SOMETIDAS A UNA DIETA ADICIONADA CON NOPAL EN LACTANCIA	96
Rosa Elena Pérez Sánchez, Gerardo Ordaz Ochoa, Aureliano Juárez Caratachea y Ruy Ortiz Rodríguez	
DIGESTIBILIDAD in situ de Brachiaria spp., Cratylia argentea Y BAGAZO DE CÍTRICOS EN CORDEROS PELIBUEY	97
María Fernanda Vázquez Carrillo, Epigmenio Castillo Gallegos, Cristino Cruz Lazo, Luis Corona Gochi y Octavio Alonso Castelán Ortega	
EFFECTOS DE LA TEMPERATURA INTERNA DE CASETA SOBRE LOS INDICADORES PRODUCTIVOS DEL POLLO DE ENGORDA	98
Carlos Alberto Luna Espinosa, Aureliano Juárez Caratachea, Ernestina Gutiérrez Vázquez y Ruy Ortiz Rodríguez	
EFFECTO DE LA ADICIÓN DEL NOPAL A LA DIETA PARA GALLINAS SOBRE COLESTEROL EN HUEVO	99
Maricruz Calderón González, Aureliano Juárez Caratachea, Rosa Elena Pérez Sánchez y Ruy Ortiz Rodríguez	
EFFECTO DE Cratylia argentea-Brachiaria brizantha SOBRE PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LECHE DE VACAS F1	100
Maricela Ramírez García, Eliazar Ocaña Zavaleta, Luis Corona Gochi, Carlos Alfredo Sandoval Castro y Epigmenio Castillo Gallegos	
EVALUACIÓN DE LA SEROCONVERSIÓN EN CABRAS VACUNADAS CON DIFERENTES CEPAS CONTRA BRUCELOSIS EN VERACRUZ, MÉXICO	101
Baldomero Molina Sánchez, David I. Martínez Herrera, Violeta T. Pardío Sedas, Ricardo Flores Castro, José F. Morales Álvarez, Joaquín Murguía González, Carlos R. Cerdán Cabrera y José Alfredo Santiago Villagómez Cortés	

	Pág.
PRUEBA DE DESAFÍO EN UN HATO DE LECHERÍA TROPICAL CON GANADO SUIZO EN PASTOREO	102
Pedro Iván Juárez Reyes, Víctor Uzziel Morales Culebro, Maximino Zito Romero Figueroa, José Antonio Fernández Figueroa, Pablo Tadeo Cruz y Nayib Bechara Acar Martínez	
ENSILADO DE PESCADO DE DESCARTE EN LA LOCALIDAD DE ZAPOTITLÁN DE TATAHUICAPAN DE JUÁREZ, VER.	103
Luis David Valerio Bautista, Maximino Zito Romero Figueroa, José Antonio Fernández Figueroa y Nayib Bechara Acar Martínez	
EVIDENCIA SEROLÓGICA DE LA TOXOPLASMOSIS OVINA EN TRES REGIONES DE VERACRUZ, MÉXICO	104
Rafael Suazo Cortez, David Itzcóatl Martínez Herrera, Violeta Trinidad Pardío Sedas, Carlos Ricardo Cruz Vázquez, José Francisco Morales Álvarez, Gabriela Sánchez Viveros y María Elena Galindo Tovar	
EVALUACIÓN DE EXTRACTOS ARTESANALES DE PRIMAVERA DE NIM (Azadirachta indica A. Juss) CONTRA GARRAPATAS DE BOVINOS EN PASTOREO	105
Teresa Beatriz García Peniche, Isaías López Guerrero, Maribel Montero Lagunes y Roberto Omar Castañeda Arriola	
MORFOGÉNESIS DE HIJATOS DE GRAMÍNEAS NATIVAS A DIFERENTES NIVELES DE CARGA ANIMAL EN TRÓPICO HÚMEDO	106
Jesús Jarillo Rodríguez, Epigmenio Castillo Gallegos y Braulio Valles de la Mora	
CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE FORRAJE DE LOS PASTOS YACARÉ Y OAXACA, BAJO <i>Melia azederach</i> L. EN VERACRUZ	107
Jesús Jarillo Rodríguez, Epigmenio Castillo Gallegos, Braulio Valles de la Mora y José Isidro Melchor Marroquín	
IDENTIFICACIÓN DE CEPAS DE <i>Brucella</i> spp. AISLADAS DE LECHE DE CABRAS INFECTADAS EN EL MUNICIPIO DE PEROTE, VER.	108
Ada L. Ameca Cárcamo, David I. Martínez Herrera, Baldomero Molina Sánchez, Violeta T. Pardío Sedas, Ricardo Flores Castro, José Alfredo Santiago Villagómez Cortés y Aidé López Merino	
EPIDEMIOLOGÍA DE LA EPIDIDIMÍTIS DEL CARNERO EN EL ESTADO DE VERACRUZ	109
Jorge Ernesto Eliseo Céspedes Rosas, David Itzcóatl Martínez Herrera, Javier Cruz Huerta Peña, José Alfredo Villagómez Cortés, Argel Flores Primo, José Francisco Morales Álvarez y Ricardo Flores Castro	
DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE FABÁCEAS DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN	110
Francisco Enrique Cab Jiménez, Javier Francisco Enríquez Quiroz y Violeta Mariana Loeza Deloya	
IDENTIFICACIÓN DE <i>Brucella</i> spp. EN UN REBAÑO OVINO DEL MUNICIPIO DE PEROTE, VER.	111
Blanca Lilia Gabriel Véjar, David Itzcóatl Martínez Herrera y Karla María López Hernández	
CRECIMIENTO, PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD NUTRITIVA DE TRES GRAMÍNEAS TROPICALES BAJO EL DOSEL DE ÁRBOLES LEGUMINOSOS	112
Persia De Gante-Ramírez, Silvia López-Ortiz, Mónica de la Cruz Vargas-Mendoza, Juan de Dios Guerrero-Rodríguez y María de la Luz Avendaño-Yáñez	
RENDIMIENTO DE FORRAJE DE DIFERENTES ECOTIPOS DE <i>Brachiaria</i> spp. INTRODUCIDOS DE ÁFRICA A LA REGIÓN CENTRAL DE VERACRUZ	113
Javier Francisco Enríquez Quiroz, José Francisco Villanueva Ávalos, Francisco Enrique Cab Jiménez y Jean Hanson	

	Pág.
PRODUCCIÓN DE FORRAJE DEL PASTO MARALFALFA Y MOMBAZA CON FERTILIZACIÓN Y RIEGO vs MANEJO TRADICIONAL EN VERACRUZ	114
Javier Francisco Enríquez Quiroz, Francisco I. Juárez Lagunes, Francisco Enrique Cab Jiménez y Maribel Montero Lagunes	
EFFECTO DE ESPECIE Y EDAD AL CORTE DE CINCO GRAMÍNEAS INTRODUCIDAS A HUEYTAMALCO, PUEBLA, SOBRE LAS FRACCIONES DE PROTEÍNA	115
José de Jesús Mario Ramírez González, Francisco A. Castrejón Pineda y Luis Corona Gochi	
EFICIENCIA DEL LEVAMISOL CONTRA NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN CORDERAS PELIBUEY EN CRECIMIENTO	116
María Fernanda Escamilla-González, Leticia Galindo-Rodríguez y Elke Von Son-de Fernex	
SEROPREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO DE LEPTOSPIROSIS EN PERROS Y PROPIETARIOS EN VERACRUZ-BOCA DEL RÍO	117
Claudia Nelly Ortega González, David Itzcóatl Martínez Herrera, Violeta Trinidad Pardío Sedas, José Alfredo Villagómez Cortés, Argel Flores Primo, Dinora Vázquez Luna, Gustavo Celestino Ortiz Ceballos y Jorge Isaac Torres Barranca	
SINCRONIZACIÓN DEL ESTRO EN OVEJAS PELIBUEY CON DIFERENTE CONDICIÓN CORPORAL Y NUTRICIÓN FOCALIZADA	118
José Antonio Hernández-Marín, Camelia Alejandra Herrera-Corredor, Ponciano Pérez-Hernández, César Cortez-Romero, Arturo Pro-Martínez y Jaime Gallegos-Sánchez	
EFFECTO DE DIFERENTES DIETAS PARA LA PRODUCCIÓN DE TRASPATIO DE CONEJO NUEVA ZELANDA, IXTACZOQUITLÁN, VERACRUZ	119
Oscar Borjas Vázquez, Norma Mora Collado y Ricardo Serna Lagunes	
IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DE <i>Toxoplasma gondii</i> EN LECHE DE CABRAS EN MUNICIPIOS DE VERACRUZ	120
Javier Cruz Huerta Peña, David Itzcóatl Martínez Herrera, Violeta Trinidad Pardío Sedas, Carlos Ricardo Cruz Vázquez, María Cecilia Venturini, Juan Manuel Unzaga, Gastón Moré, Joaquín Murguía González, Gabriela Romina Hernández Carbajal y Ricardo Flores Castro	
CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA LECHE DE BÚFALA (<i>Bubalus bubalis</i>) DEL SUR DE VERACRUZ	121
Yolanda Retama-Ortiz, Cruz Palacios Gerónimo, Cid Ramón, González-González y José Manuel Julián Sánchez	
INTEGRACIÓN DE LAS CADENAS DE VALOR EN LA PRODUCCIÓN DE QUESO EN SAYULA DE ALEMÁN	122
María Magdalena Rosales Mora, Carlos Alberto Tinoco Alfaro y Pablo Tadeo Cruz	
PREVALENCIA DE RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA EN TOROS EN TRÓPICO HÚMEDO	123
Jorge V. Rosete Fernández, Ángel Ríos Utrera, Juan P. Zárate Martínez, Lorenzo Granados Zurita, Víctor M. Banda Ruíz, Guadalupe A. Socci Escatell, Abraham Fragozo Islas, Sara Olazarán Jenkins y Viridiana Tobón Martínez	
SEROPREVALENCIA DE DIARREA VIRAL BOVINA EN TOROS MANTENIDOS EN CLIMA TROPICAL HÚMEDO	124
Jorge V. Rosete Fernández, Juan P. Zárate Martínez, Ángel Ríos Utrera, Lorenzo Granados Zurita, Víctor M. Banda Ruíz, Guadalupe A. Socci Escatell, Abraham Fragozo Islas, Sara Olazarán Jenkins y Edgar Rodríguez Peña	
LA CRIANZA CON GALLINA MEJORA EL DESEMPEÑO DE POLLITOS CAMPEROS	125
Miguel Ángel Matus-Aragón, Mónica de la C. Vargas-Mendoza, Silvia López-Ortiz y Pablo Díaz-Rivera	

	Pág.
CALIDAD NUTRICIONAL DE <i>Pennisetum purpureum</i> Schum. cv. MARALFALFA CON FERTILIZACIÓN Y RIEGO DURANTE UN AÑO Maribel Montero Lagunes, Francisco I. Juárez Lagunes y Javier F. Enríquez Quiroz	126
DESEMPEÑO REPRODUCTIVO DE OVEJAS EN CONDICIÓN CORPORAL BAJA SUPLEMENTADAS CON SALES DE CALCIO DE ÁCIDOS GRASOS Pedro Molina Mendoza, Jesús Germán Peralta Ortiz, Guadalupe Torres Cardona y Blas Rogelio Ávila Castillo	127
CONSUMO APARENTE DE MATERIA SECA POR VAQUILLAS PASTANDO UNA ASOCIACIÓN GRAMÍNEA-LEGUMINOSA Braulio Valles de la Mora, Epigmenio Castillo Gallegos, Miguel Ángel Alonso Díaz, Jesús Jarillo Rodríguez y Eliazar Ocaña Zavaleta	128
CONTROL DEL AMAMANTAMIENTO EN EL RESTABLECIMIENTO DE LA ACTIVIDAD OVÁRICA POSTPARTO EN OVEJAS PELIBUEY Gladis Morales-Téran, Miguel Ángel Sánchez Hernández, Rosa de Jesús Arenas y Ricardo Acevedo Gómez	129

FORESTAL

	Pág.
ALMACÉN DE CARBONO EN PLANTACIONES DE <i>Pinus patula</i> Y <i>Pinus ayacahuite</i> EN SAN MIGUEL TENEXTEPEC, AMANALCO, ESTADO DE MÉXICO Aurora Arias Téllez y René García-Martínez	131
RETENCIÓN DE SUELOS POR PRESAS DE MORILOS EN EL PARQUE NACIONAL COFRE DE PEROTE, VERACRUZ Clara Muñiz Mandujano, Celia Cecilia Acosta Hernández, Pascual Linares Márquez y Zoilo Morales Romero	132
DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE <i>Quercus laurina</i> Bonpl. EN EL NORTE DEL ESTADO DE PUEBLA Felipe Neri Hernández Soto, Miguel Gutiérrez Mauricio, Emanuel Mora Castañeda, María del Pilar Cuevas Ruiz y María Guadalupe Amador Martínez	133
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE PLANTA CON FINES DE REFORESTACIÓN EN EL ESTADO DE VERACRUZ Karla Ivonne Vásquez Morales, Guillermo Rodríguez Rivas, Jesús Dorantes López y Francisco Xavier Pérez Vásquez	134
EFFECTO DE FERTILIZANTE, BIOESTIMULANTES Y HONGOS BENÉFICOS EN EL CRECIMIENTO INICIAL DE LA PARTE AÉREA DE <i>Cedrela odorata</i> Erik Pablo Carrillo y María Guadalupe Olivera Borja	135
EVALUACIÓN DE LOS BROTES EN ESTACAS DE TILA (<i>Tilia americana</i> var. mexicana (Schltdl.) Hardin) COMO INDICADOR DE ENRAIZAMIENTO Christian Iván Santes Almaráz y José Luis López Ayala	136
INOCULACIÓN DE UNA ESPECIE FORESTAL CON SUELO DE BOSQUE, CRECIENDO EN DOS TIPOS DE SUSTRATOS Karina Ramírez-Razo, Jesús Pérez-Moreno, Magdalena Martínez-Reyes, Juan José Almaráz-Suárez, Patricio Sánchez Guzmán y Javier Suárez Espinosa	137
GUÍA DE DENSIDAD Y SIMULACIÓN DE REGÍMENES DE ACLAREO PARA <i>Pinus patula</i> Jesús Alberto Camacho Montoya, Wenceslao Santiago García, Gerardo Rodríguez Ortiz y Pablo Martínez Antúnez	138

	Pág.
ECUACIONES DINÁMICAS: ALTURA DOMINANTE E ÍNDICE DE SITIO PARA <i>Pinus patula</i> Schiede ex Schlechtendal & Chamisso Eloísa Pérez-López, Wenceslao Santiago-García, Gerónimo Quiñonez-Barraza, Gerardo Rodríguez-Ortiz y Faustino Ruiz-Aquino	139
GERMINACIÓN Y DESARROLLO EN <i>Zamia furfuracea</i> L. F. (Zamiaceae), CÍCADA ENDÉMICA DEL ESTADO DE VERACRUZ Jesús Antonio Lagunes Pérez, Nadia G. Sánchez Coello, Andrés Rivera Fernández, Lourdes G. Iglesias Andreú, Mauricio Luna Rodríguez y Quiyari J. Santiago-Jiménez	140
MODELO PARA ESTIMAR VOLUMEN FUSTAL EN ÁRBOLES DE <i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.) Benth EN QUINTANA ROO, MÉXICO Juan Carlos Tamarit Urias, Jonathan Hernández Ramos, Xavier García Cuevas, Adrián Hernández Ramos y Patricia Aguilar Sánchez	141
ANATOMÍA DE LA MADERA DE <i>Pinus douglasiana</i> Martínez Y <i>Pinus patula</i> Schl. & Cham. Martina López Aparicio y Faustino Ruíz Aquino	142
EFFECTO DE FERTILIZANTE, BIOESTIMULANTES Y HONGOS BENÉFICOS EN LA CALIDAD DE PLANTA DE <i>Cedrela odorata</i> María Guadalupe Olivera Borja y Erik Pablo Carrillo	143
EFFECTO DE LA TEMPERATURA Y DE CEPAS DE RIZOBACTERIAS EN EL CONTROL DE <i>Fusarium spp.</i> EN <i>Pinus pseudostrobus</i> Lindl. María Susana García Hernández, Deisy Yubeli Pineda Mendoza, María Encarnación Lara Hernández y Juan José Almaráz Suárez	144
PODER CALORÍFICO DE LA BIOMASA DE BAMBÚ <i>Guadua aculeata</i> EN DOS ETAPAS DE MADUREZ Patricia Aguilar Sánchez, Edna E. Suárez Patlán, Casimiro Ordóñez Prado y Juan Carlos Tamarit Urias	145
GERMINACIÓN DE <i>Alfaroa mexicana</i>, <i>Myroxylon balsamum</i>, <i>Vatairea lundellii</i> Y <i>Pterocarpus rohrii</i> Rafaela Mendoza García, Gabriel Luna Cabal, Javier Roldán Hernández, José Luis López Ayala, Jasiel Valdivia Sánchez y Alejandro Llaguno Aguiñaga	146
APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS FORESTALES A PARTIR DE AUTOHIDRÓLISIS POR STEAM EXPLOSION DE <i>Pinus patula</i> Edna Elena Suárez Patlán, Patricia Aguilar Sánchez, Noel Carrillo Ávila, Casimiro Ordoñez Prado y Martha Elena Fuentes López	147
MATERIAL CARTOGRÁFICO OBTENIDO DE IMÁGENES GENERADAS POR UN SISTEMA DE AERONAVE PILOTADO A DISTANCIA (RPAS) Casimiro Ordóñez Prado, A. Peña Cervantes, Juan Carlos Tamarit Urias, Patricia Aguilar Sánchez, C. Pérez Santiago y D.A. Ramos Becerra	148
PROGRAMA DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES HIDROLÓGICOS FIDECOAGUA: ANÁLISIS 2008-2013 Diana Maritza Reyes González, Celia Cecilia Acosta Hernández, Leonardo Daniel Rodríguez Hernández y Pascual Linares Márquez	149

ACUÍCOLA

	Pág.
CRECIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE UNA POBLACIÓN SINTÉTICA DE TILAPIA ROJA EN EL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO Germán Muñoz-Córdova y Martha Salazar-Ulloa	151

	Pág.
POLICULTIVO DE TILAPIA <i>Oreochromis</i> sp. Y CAMARÓN BLANCO <i>Litopenaeus vannamei</i> EN BIOFLOC A DIFERENTES SALINIDADES	152
Dalia Guadalupe Mendoza López, Saúl Silva Reyna, Fabiola Lango Reynoso, María del Refugio Castañeda Chávez, Leonardo Martínez Cárdenas y Jesús Trinidad Ponce Palafox	
ESTRUCTURA DE LA CADENA PRODUCTIVA (MAPEO) DE LA PRODUCCIÓN DE TILAPIA <i>Oreochromis</i> spp. EN VERACRUZ	153
Juan Cristóbal Hernández Arzaba, Diego Esteban Platas Rosado, Luling Preza Lagunes y Luis González Reynoso	
IMPLICACIONES DE LOS AUMENTOS DE TEMPERATURA PROYECTADOS PARA LA ACUACULTURA DEL ESTADO DE VERACRUZ	154
Luis González Reynoso, Diego Esteban Platas Rosado y Juan Cristóbal Hernández Arzaba	
TRANSPORTE DE TILAPIA (<i>Oreochromis</i> spp.) VIVA PARA SU COMERCIALIZACIÓN, UNA ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO REGIONAL	155
Juan Lorenzo Reta-Mendiola, Alberto Asiain-Hoyos, Verónica Lango-Reynoso y Horacio Gallegos-Salcedo	
SUSTITUCIÓN PARCIAL DE PROTEÍNA CONVENCIONAL POR <i>Candida utilis</i> EN EL CULTIVO DE <i>Pangasianodon hypophthalmus</i>	156
Josué Pascual González, Alberto Asiain Hoyos, Juan Reta Mendiola, Mónica de la Cruz Vargas Mendoza, Jaime Bautista Ortega y Antonio García Estefan	
PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS DE DOS GRUPOS DE TILAPIA CULTIVADAS EN BIOFLOC	157
Francisco Hernández Lorenzo, Mario Garduño Lugo, Javier de la Cruz Medina, Oscar González Ríos y Alfredo Nava Zamora	
ACTIVIDAD DE ENZIMAS PROTEASAS EN JUVENILES DE SARGO <i>Archosargus probatocephalus</i> (PERCIFORMES: SPARIDAE)	158
M.L. Merino-Contreras, F. Sánchez-Morales, M.L. Jiménez-Badillo y C.A. Álvarez-González	
IDENTIFICACIÓN DEL USO Y MANEJO DE HORMONAS EN EL CULTIVO DE TILAPIA <i>Oreochromis</i> sp. EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA	159
Alicia Sánchez Chávez, Isabel Araceli Amaro Espejo, María del Refugio Castañeda Chávez, Fabiola Lango Reynoso y Jesús Montoya Mendoza	
POLÍTICAS PÚBLICAS: GESTIÓN Y DESARROLLO DEL SECTOR ACUÍCOLA EN MÉXICO	160
Eduardo Enrique Krauss-Langarica, María del Carmen Álvarez Ávila y Alberto Asiain Hoyos	
ESTUDIO DE LA MADUREZ SEXUAL DEL SARGO <i>Archosargus probatocephalus</i> DEL SISTEMA LAGUNAR DE BOCA DEL RÍO-MANDINGA, VERACRUZ, MÉXICO	161
E. Reyes Fentanes y M. L. Merino Contreras	
EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS FÍSICOQUÍMICOS DURANTE EL ESTERILIZADO DE LA CARNE DE JAIBA AZUL (<i>Callinectes sapidus</i>)	162
Wendy Marisol Mazón Abarca, José Alberto Ramírez de León y Gonzalo Velázquez de la Cruz	
DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT DEL CANGREJO AZUL DE TIERRA <i>Cardisoma guanhumi</i> EN EL SISTEMA LAGUNAR ALVARADO	163
José Francisco Rendón-Hernández, María de Lourdes Jiménez-Badillo y Carlos Iván Pérez-Rostro	

PESQUERÍA

	Pág.
HELMINTOS PARÁSITOS DEL BURRIQUETE, <i>Anisotremus surinamensis</i> (Bloch, 1791) DE LOS ARRECIFES DEL PARQUE NACIONAL SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO	165
Carlos Roberto Blanco Segovia, Jesús Montoya Mendoza, Guillermo Salgado Maldonado, Fabiola Lango Reynoso y Magnolia Graciela Salcedo Garduño	
HUACHINANGO <i>Lutjanus campechanus</i> (Poey, 1860) EN EL SUR DE CAMPECHE, SU MADUREZ Y REPRODUCCIÓN	166
Vequi Caballero Chávez y Ana Gabriela Díaz Álvarez	
VARIACIÓN DEL FACTOR DE CONDICIÓN DE <i>Dormitator maculatus</i> (BLOCH, 1792) EN LA LAGUNA DE ALVARADO, VERACRUZ	167
Claudia Araceli Dávila Camacho, Itzel Galaviz Villa, Fabiola Lango Reynoso, María del Refugio Castañeda Chávez, Cecilia Quiroga Brahms y Jesús Montoya Mendoza	
INDICADORES DE LA PESQUERÍA DE PETO, <i>Scomberomorus cavalla</i> (PISCES: SCOMBRIDAE) DE LA COSTA DE TABASCO	168
Ana G. Díaz-Álvarez, Raúl E. Lara-Mendoza y Luis A. Guerra-Jiménez	
FLUCTUACIÓN EN LA ABUNDANCIA DEL CAMARÓN BLANCO <i>Litopenaeus vannamei</i> (Boone, 1931) DEL GOLFO DE TEHUANTEPEC	169
Alejandro Llaguno Aguiñaga, Pedro Cervantes Hernández, Sebastián Ramos-Cruz, Rafaela Mendoza García y Jasiel Valdivia Sánchez	
HELMINTOS PARÁSITOS DE LA MOJARRA BLANCA, <i>Diapterus auratus</i> (Ranzani, 1842) DEL ARROYO MORENO, BOCA DEL RÍO, VERACRUZ	170
Gilberto Muñoz Nieto, Jesús Montoya Mendoza, Edgar F. Mendoza Franco, María del Refugio Castañeda Chávez y Jesús Herrera Triana	
ASPECTOS POBLACIONALES Y PESQUERÍA DEL PEZ SIERRA <i>Scomberomorus maculatus</i> (MITCHILL, 1815) EN COSTAS DE VERACRUZ	171
Ofelia González Ramos, Adaline Xocoyotzi Chevez Manzo, Karla Campos Chablét, Jesús Castro Campa, Yair Alexis Del Ángel Rosas y Patricia Astrid Luna Ortiz	
LA ESTRUCTURA SOCIAL DE LOS PESCADORES DE LA COMUNIDAD DE BAHÍA CHIPEHUA, EN LA REGIÓN DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC, OAXACA	172
Enrique Jarquín-Raymundo, Nimcy Arellanes-Cancino y María del Refugio Castañeda-Chávez	
ANÁLISIS DE DISTRIBUCIONES DE TALLAS DE SARDINA MONTERREY Y ANCHOVETA MEDIANTE ESTIMADORES DE DENSIDAD POR KERNEL	173
Osvaldo Gutiérrez-Benítez, Gabriela Galindo-Cortés y Enriqueta Velarde-González	
ENSAMBLAJES DE LA ICTIOFAUNA E HIDROLOGÍA EN DOS ESTUARIOS CIEGOS DE LA COSTA VERACRUZANA	174
Rafael Chávez-López, Arturo Rocha-Ramírez, Jesús Montoya Mendoza y Ángel Morán Silva	

DESARROLLO RURAL

	Pág.
EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN CAFETALERA EN LA REGIÓN DE COATEPEC, VERACRUZ	176
Gerardo Alvarado-Castillo, Leticia Domínguez Juárez, Ana Laura Gumecindo Alejo, Wendy Sangabriel-Conde y Carlos R. Cerdán-Cabrera	

	Pág.
CARACTERIZACIÓN DE LOS PRODUCTORES DE OVINOS EN CAMPECHE, MÉXICO	177
José de Jesús Pérez Bautista, Ponciano Pérez Hernández, Silvia López Ortiz, Bernardino Candelaria Martínez, Ricardo Antonio Chiquini Medina, Roberto Carlos Gómez García y Martín Mogica Hernández	
LA RELACIÓN ENTRE COMERCIO JUSTO Y EMPODERAMIENTO COLECTIVO EN DOS ORGANIZACIONES VERACRUZANAS DE PEQUEÑOS CAFETICULTORES	178
Sandra Ramírez-García y Martha Elena Nava-Tablada	
ORGANIZACIÓN FAMILIAR Y MIGRACIÓN EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN FAMILIAR EN DOS COMUNIDADES DE TARÍMBARO, MICHOACÁN	179
Lizeth Guadalupe Martínez Servín, María Elena Rivera Heredia, Isidoro Martínez Beiza, Daniel Val Arreola y Melba González Rodríguez	
VALOR AGREGADO AL COCO (Cocos nucifera) COMO ALTERNATIVA DE INCLUSIÓN LABORAL DEL MUNICIPIO DE TEZONAPA, VERACRUZ	180
Susana Isabel Castillo Martínez, Aristarco Aguas Atlahua, Rogelio Limón Rivera y Nayeli Gabriel Ruiz	
HUERTOS ESCOLARES EN LA FORMACIÓN EDUCATIVA EN NIVELES DE EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA SUPERIOR EN GUTIÉRREZ ZAMORA, VERACRUZ	181
Abiel Rodríguez Maza y César Manuel Álvarez Domínguez	
CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS FAMILIARES DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN EL VALLE DE TULANCINGO	182
Gerardo Ortiz-Zaragoza, Oscar del Razo-Rodríguez, Jesús Armando Salinas-Martínez, Verónica Espinosa-Muñoz, Isaac Almaraz-Buendía y Rodolfo Rogelio Posadas-Domínguez	
LECHERÍA FAMILIAR EN EL VALLE DE TULANCINGO: RENTABILIDAD Y CALIDAD DE VIDA	183
Jesús Armando Salinas-Martínez, Rodolfo Rogelio Posadas-Domínguez, Verónica Espinosa-Muñoz, Isaac Almaraz-Buendía y Oscar Enrique del Razo-Rodríguez	
MÉTODO CONTABLE Y DE PRESUPUESTOS POR ACTIVIDAD PARA COSTOS DE PRODUCCIÓN Y OPORTUNIDAD EN SISTEMAS LECHEROS	184
Javier Pérez-Rodríguez, Oscar Enrique Del Razo-Rodríguez, Rodolfo Rogelio Posadas-Domínguez, Verónica Espinosa-Muñoz, Isaac Almaraz-Buendía y Jesús Armando Salinas-Martínez	
ACTUALIZACIÓN CARTOGRÁFICA DEL MUNICIPIO DE JESÚS CARRANZA A TRAVÉS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	185
Néstor Manuel Montiel Hernández, Mario Adrián López Ortiz, Rodolfo Campos Tenorio e Hirvin Gorospe Zetina	
HUERTOS ESCOLARES: SU CONTRIBUCIÓN POTENCIAL A LA NUTRICIÓN DE LA POBLACIÓN ESCOLAR	186
María del Carmen Álvarez Ávila y María Herlinda López Armas	
PERCEPCIÓN DE PRODUCTORES DE LA REGIÓN DE SOTAVENTO SOBRE LA FERTILIZACIÓN Y SU IMPACTO AL SUELO	187
José Felipe Pacheco-Morales, Ofelia Andrea Valdés-Rodríguez y Doris G. Castillo-Rocha	
GENERACIÓN Y VALIDACIÓN DE UN MODELO DE EXTENSIONISMO AGROPECUARIO PARA EL SUR DE VERACRUZ	188
Nicasio Cuello Dorantes, Diego Armando Candelario Gutiérrez, Carlos Alberto Tinoco Alfaro y Marina Martínez Martínez	

	Pág.
EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS ABONO QUÍMICO Y ORGÁNICO EN LA PRODUCCIÓN DE MARACUYÁ (<i>Passiflora edulis</i>), EN EL MUNICIPIO DE ATZALAN ESTADO DE VERACRUZ	189
Esteban Escamilla Prado, José Domingo Robledo Domínguez, Anastacio Nanco Ortiz, Jaime Negrín Ruiz y Fernando Arturo Gómez Díaz	
MARCO METODOLÓGICO CUALITATIVO PARA LA EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE APOYO AL CAMPO	190
Mario Alejandro Hernández Chontal y Felipe Gallardo López	
CONCEPTUALIZACIÓN DE LA CADENA DE VALOR E IMPLEMENTACIÓN COMO POLÍTICA PÚBLICA EN EL SECTOR AGRÍCOLA	191
Ariadna Linares-Gabriel y Felipe Gallardo-López	
IMPULSO AL DESARROLLO ECONÓMICO DE LAS MUJERES INDÍGENAS CON VIVEROS DE TRASPATIO CON MORINGA	192
Luis Alonso Díaz Prieto, Juan Carlos González Gallardo, Yazmín Elizabeth Piña Alfaro, Ángeles Herrera Arroyo y Mario Alejandro Hernández Chontal	
REVISIÓN Y ANÁLISIS PARA LA ESTRATIFICACIÓN DE PRODUCTORES DEL ESTADO DE VERACRUZ	193
Carmen Aridai Hernández Estrada, Rogelio Miranda Marini, Ana Lid del Angel Pérez, y Jeremías Nataren Velázquez	
DETERMINACIÓN DEL NIVEL MÍNIMO DE INVENTARIO EN EL MERCADO DE AZÚCAR EN MÉXICO	194
José A. García-Salazar y Luis A. Flores-Cruz	
ANÁLISIS DE LA VOLATILIDAD DEL PRECIO DEL AZÚCAR EN MÉXICO	195
Ivonne N. Ramos-Sandoval, José A. García-Salazar y Mercedes Borja-Bravo	
TURISMO ALTERNATIVO EN LA REGIÓN DE LAS ALTAS MONTAÑAS DE VERACRUZ	196
Andrea Ivonne Carrillo Vargas, Dora Angélica Ávalos de la Cruz, Carlos García y José Pedro Juárez Sánchez	
OPERACIÓN MUNICIPAL DE LA LEY DE DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE: HUATUSCO Y FORTÍN, VERACRUZ	197
Gabriela Zamora-Chacón, María del Carmen Álvarez Ávila y Felipe Gallardo López	
DESARROLLO DE PRODUCTOS NUTRICIOS ALTERNATIVOS A BASE DE MALANGA (<i>Colocasia esculenta</i>), EN LA ETAPA ESCOLAR	198
Guadalupe Betzabeth Aguirre López, Reyna Odilia Sanz Rodríguez, Lita Carlota Campos Reyes, Laura Villanueva Martínez y María del Carmen Álvarez Ávila	
PLANTAS MEDICINALES EN EL CONTEXTO DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS	199
Yolanda Trigueros-Vázquez y Octavio Ruiz Rosado	
IMPORTANCIA DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS Y SU RELACIÓN CON LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL	200
Lita Carlota Campos Reyes, María del Carmen Álvarez Ávila y Oscar Velázquez Camilo	
AVICULTURA DE TRASPATIO EN OAXACA. ASPECTOS SOCIO-PRODUCTIVOS REGIONALES Y HÁBITOS DE CONSUMO DE HUEVO	201
José Antonio Torres Rivera y Silvino Vásquez Maya	

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

	Pág.
ANÁLISIS DEL INGRESO NETO DEL USO DE INNOVACIONES TECNOLÓGICAS DE PRODUCTORES QUE UTILIZAN TECNOLOGÍA DE INIFAP CON RESPECTO DE LOS PRODUCTORES QUE UTILIZARON TECNOLOGÍAS TESTIGO, EN EL ESTADO DE GUERRERO Eileen Salinas Cruz, J. A. Espinosa García, J. Rangel Quintos, A. Vélez Izquierdo y S. F. Góngora González	203
EVALUACIÓN DEL USO DE TICC COMO VENTAJA EDUCATIVA María del Carmen de Jesús González Martínez, Guadalupe Santillán Ferreira, Oscar Luis Peña Valerio, Angélica del Carmen López Toto y Jaime Contreras Romero	204
LA GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA DE CAPACITACIÓN EN LA CALIDAD DEL SERVICIO Guadalupe Santillán Ferreira, María del Carmen de Jesús González Martínez, Oscar Luis Peña Valerio, Angélica del Carmen López Toto y Francisco Javier Reyes Santamand	205
DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES DE INNOVACIONES ACUÍCOLAS A IMPLEMENTAR EN EL COMPONENTE DE EXTENSIONISMO RURAL EN PUEBLA Juan Quintanar Olguin y Raúl Ríos Sánchez	206
LA LECHERÍA FAMILIAR EN GUANAJUATO A TRAVÉS DE GRUPOS GANADEROS DE VALIDACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA (GGAVATT) América Alejandra Luna Estrada y Tomás Arturo González Orozco	207
ANÁLISIS DEL USO DE LAS TIC'S EN LA GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO Citlali Tapia Hernández, Nancy Patlán Morales, Guadalupe Santillán Ferreira, María del Carmen de Jesús González Martínez y Francisco Javier Reyes Santamand	208
AGROINVERSIÓN MUNICIPAL Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN MÓDULOS AGROCAFETALEROS PARA LOS PRODUCTORES DE CÓRDOBA, VERACRUZ Francisco Javier Ugalde Acosta, Jaime Tomás Ríos Bernal, Carmen Aridai Hernández Estrada, José Ramón Sales Bueno, Rosalío López Morgado, Maurilio Mendoza Mexicano, Olga Santiago Trinidad, Rafael Guajardo Panes, Diego Castillo Ortiz, Juan Valiente Rojas, Dayli Ovando Serra, Manuel González Pérez, Agustín Bolívar García, Gustavo Amieva Balmori y Simón Leyva Vela	209
CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE DE EXTENSIONISMO RURAL EN PUEBLA, EN EL PERÍODO 2015-2016 Juan Quintanar Olguin y Raúl Ríos Sánchez	210
APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA OPEN-SOURCE PARA EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE MEDICIÓN TURBIDEZ Carlos Miguel Valenzuela Castillo, Cinthya Alejandra Sosa Villalobos, María del Refugio Castañeda Chávez, Isabel Araceli Amaro Espejo y José Luis F. Palomeque Loyo	211
TENDENCIAS PRODUCTIVAS Y ECONÓMICAS DE LA ETAPA DE PRODUCCIÓN DEL RANCHO SANTA CRUZ QUE ADOPTA LA TECNOLOGÍA GENERADA EN EL MÓDULO DE LECHERÍA TROPICAL ESPECIALIZADA DEL INIFAP René Carlos Calderón Robles, Zabdi Uziel González López y Juvencio Lagunes Lagunes	212
ASISTENCIA TÉCNICA Y CAPACITACIÓN EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN BOVINA DE DOBLE PROPÓSITO EN VERACRUZ, MÉXICO Martha Eugenia Valdovinos Terán, José Antonio Espinosa García, Alejandra Vélez Izquierdo y Kate Dayanne Uribe Chagal	213

PROTOTIPO LOCALIZADOR DE BOVINOS “COWSAK”

Eleny Ramos López, Alan Rebolledo Orbe y Kevin Ríos Lagunes

Pág.
214**DEMANDAS DE CAPACITACIÓN TECNOLÓGICA DE LOS EXTENSIONISTAS QUE ATIENDEN A APICULTORES EN MÉXICO**

José Antonio Espinosa García, Venancio Cuevas Reyes, Alejandra Vélez Izquierdo y Raymundo Vázquez Gómez

215

BIOTECNOLOGÍA**SUSTANCIAS ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO DE UREDOSPORAS DE LA ROYA DEL CAFÉ (*Hemileia vastatrix*)**

Gerardo Alvarado-Castillo, Vianey del Rocío Torres-Pelayo, Sandra Lizveth Enríquez-López, Gustavo C. Ortiz-Ceballos y Gabriela Sánchez-Viveros

Pág.
217**IDENTIFICACIÓN DEL SEXO EN PLÁNTULAS DE PAPAYA (*Carica papaya* L.) MEDIANTE MARCADORES MOLECULARES**

Marina Nieto-Soriano, Odón Castañeda-Castro, María Elena Galindo-Tovar, Luis Alberto Solano-Rodríguez y Otto Raúl Leyva Ovalle

218

ESTUDIO COMPARATIVO DE MICROENSILADOS BIOLÓGICOS A PARTIR DE EXOESQUELETOS DE CAMARÓN (*Litopeneus vannamei*) Y CHAPULÍN (*Sphenarium purpurascens*) DE LA REGIÓN DE LA CUENCA DEL PAPALOAPAN

Adolfo Amador Mendoza, Erasmo Herman y Lara, Sergio Huerta Ochoa y Laura Patricia Ramírez Coutiño

219

ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA PARA LA MICROPROPAGACIÓN DE BANANO (*Musa x paradisiaca* cv. enano gigante L.)

Isabel Cruz-Villegas, Jericó Bello-Bello, Celia Castro-González, Ricardo Sánchez Páez y Juan Antonio Pérez-Sato

220

EFFECTO DE NANOPARTICULAS DE PLATA DURANTE EL ESTABLECIMIENTO in vitro DE VAINILLA (*Vanilla planifolia* Jacks. ex Andrews)

Miriam Cristina Pastelín-Solano, Nina Bogdanchikova y Jericó Jabín Bello-Bello

221

BACTERIAS FIJADORAS DE NITRÓGENO EN EL CRECIMIENTO DE MAÍZ (*Zea mays* L.)

Ángel Mena García, Julián Delgadillo Martínez y Adriana Patricia Gamboa Mendoza

222

PRODUCTOS ARTESANALES DE ZARZAMORA: FUENTE DE ANTIOXIDANTE DE LA COSECHA A TU MESA

Álvaro Rafael Rodríguez Ruiz, María del Carmen Ramírez Benítez, Neil Abdiel Felipe Mendoza, Karla Daniela Hernández González y Vianey del Rocío Torres Pelayo

223

PLANTAS AROMÁTICAS COMO ALTERNATIVAS MEDICINALES: EL CASO DE *Salvia urica* Epling

Karla Daniela Hernández Gonzalez, Vianey del Rocío Torres Pelayo, Beatriz Palmeros Sánchez, María del Carmen Ramírez Benítez y Margarita Virginia Saavedra Vélez

224

PRODUCCIÓN DE DOS ANTÍGENOS RECOMBINANTES DERIVADOS DE LA PROTEÍNA S DEL VIRUS DE DIARREA EPIDÉMICA PORCINA (VDEP)

José Luis Cerriteño Sánchez, Leonel Sanabria Valle, Luis Gómez Núñez, Lilia Itzel Álvarez León, Rocío Lara Romero y José Francisco Rivera Benítez

225

	Pág.
EVALUACIÓN DEL NÚMERO DE SUBCULTIVOS DURANTE LA MICROPROPAGACIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR EN INMERSIÓN TEMPORAL Eduardo Martínez-Estrada, José Humberto Caamal-Velázquez, Josafhat Salinas Ruíz y Jericó Jabín Bello-Bello	226
CARACTERIZACIÓN Y EVOLUCIÓN MOLECULAR DEL GEN SPIKE DEL VIRUS DE LA DIARREA EPIDÉMICA PORCINA EN MÉXICO Rocío Lara-Romero, Luis Gómez-Núñez, José Luis Cerriteño-Sánchez, Susana Mendoza-Elvira, Humberto Ramírez-Mendoza y José Francisco Rivera-Benítez	227
AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE HONGOS ASOCIADOS A PLANTAS DE MAÍZ CRIOLLO BLANCO Teresa Romero Cortés, Mariana D. Dorado Orea, Akemi E. Lazcano Sánchez, Víctor Hugo Pérez España, Mario A. Morales Ovando, Mario Ramírez-Lepe y Jaime Alioscha Cuervo-Parra	228
NANOPARTÍCULAS DE PLATA COMO AGENTE FUNGICIDA SOBRE Sordaria tomento-alba EN LA MICROPROPAGACIÓN DE PLANTAS Sandra Luz Hernández-Valladolid, Jericó Jabín Bello-Bello, Alexey Petryakov y Nina Bogdanchikova	229
REGENERACIÓN in vitro DE Anthurium andreaum Lind. EN INMERSIÓN TEMPORAL Eduardo Martínez-Estrada, Jericó Jabín Bello-Bello, Bartolo Islas Luna, Hilda Eulalia Lee Espinosa y Sandra Luz Hernández-Valladolid	230
CONTENIDO DE AZÚCARES DE VARIEDADES DE SORGO CULTIVADAS EN EL CENTRO DE CHIAPAS, MÉXICO Néstor Espinosa Paz, Noé Montes García, Rafael Ariza Flores, Ana Laura Ramírez Córdova y María Hernández Maldonado	231
EFFECTIVIDAD DE HONGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES EN EL CRECIMIENTO DE PAPAYA (Carica papaya L.) Orlando Catalán Barrera, Ronald Ferrera Cerrato, Alejandro Alarcón, Santos Carballar Hernández y Jazmín Cortés Sarabia	232
PROPAGACIÓN in vitro DE Mentha piperita L. Hilda María Coyohua Rosas, César Vences Contreras, María Elena Galindo Tovar, Joaquín Murguía González e Hilda Lee Espinosa	233
TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DE TILAPIA Y PRODUCCIÓN DE ÁCIDOS GRASOS POR UNA MICROALGA AISLADA DE TIERRA BLANCA, VERACRUZ Ana Line Vázquez-Larios, Paula Natalia Robledo-Narváez, Luis Alfredo Ortega-Clemente y Elvira Ríos-Leal	234
CAPACIDAD DE FICORREMIEDIACIÓN EN EFLUENTES DE TILAPIA CON UNA MICROALGA DULCEACUÍCOLA AISLADA Zuridsadai López-Carrillo, Luis Alfredo Ortega-Clemente, Ana Line Vázquez-Larios y Paula Natalia Robledo-Narváez	235
EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE ZAPOTE (Mammea americana L.) POR LIXIVIACIÓN Sara Márquez Bueno, Félix David Murillo Cuevas, Cristian Salazar de la Cruz y Dulce Natalí Morales Muñoz	236
CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA MIEL DE ABEJA PRODUCIDA EN EL ESTADO DE VERACRUZ Elizabeta Hernández Domínguez, Alejandro G. Nila Méndez y Francisco Javier Gabino Román	237
PROCESO DE FILTRACIÓN BIOLÓGICA PARA EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES ACUÍCOLAS Erika Natalie Cuéllar Lugo, Cinthya Alejandra Sosa Villalobos, Isabel Araceli Amaro Espejo y María del Refugio Castañeda Chávez	238

	Pág.
CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL ACEITE DE SEMILLAS DE Moringa oleífera Y SU POTENCIAL PARA PRODUCIR BIODIESEL	239
Mauricio Reyes Díaz, Irving David Pérez Landa, Arturo Pérez Vázquez, Ofelia Andrea Valdés Rodríguez, Itzel Galaviz Villa y Fredy Morales Trejo	
CEPAS DE Pseudomonas, AISLADAS DE CULTIVOS CONTAMINADOS CON AGUAS RESIDUALES, PROMUEVEN EL CRECIMIENTO DE JITOMATE	240
Rosalba Esquivel-Cote, Mario Alberto Hernández-Bautista, Guadalupe Tsuzuki-Reyes y Rosa María Ramírez-Gama	
EFFECTO DE RIZOBACTERIAS Y Trichoderma viride EN LA PROMOCIÓN DEL CRECIMIENTO DE CHILE SERRANO	241
Deisy Yubeli Pineda Mendoza, Juan José Almaraz Suárez, Vivian F. Quiroz Sarmiento y Claudia de la Rosa Mera	
EFFECTO DE LA INOCULACIÓN DE BIOFORMULACIONES A BASE DE RIZOBACTERIAS NATIVAS DEL CULTIVO DE CHILE POBLANO	242
Vivian Francisca Quiroz-Sarmiento, Juan José Almaraz-Suárez y Apolinar González-Mancilla	
EFFECTO DEL USO DE LECHE CON MASTITIS SUBCLÍNICA EN EL PROCESO DE QUESO FRESCO VERACRUZANO	243
Cruz Palacios-Gerónimo, Yolanda Retama-Ortiz, Cid Ramón González-González y Freddy Santiago Cervantes	
ESTUDIO DE MATERIA ORGÁNICA EN COMPOSTAJE DE RESTOS VEGETALES Y LODOS DE DEPURADORA MEDIANTE FLUORIMETRÍA	244
Sonia de J. Morales Colina y Alma X. Ibarra Gómez	
ESTRÉS OSMÓTICO in vitro DE TRES VARIEDADES DE CAÑA DE AZÚCAR	245
Reyna Rebeca Díaz Vásquez, Odón Castañeda Castro, Javier Emanuel Bulbarela Marini y Miriam Cristina Pastelín Solano	
PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR SOBRE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA EN HUATUSCO Y DEL USO DE BIOTECNOLOGÍAS PARA SU ATENCIÓN	246
Montserrat Vidal Álvarez y José Luis Marín Muñiz	
ANÁLISIS CUALITATIVO PARA DETERMINAR LA PRESENCIA DE COMPUESTOS BIOACTIVOS EN Posidonia oceanica	247
Alma X. Ibarra Gómez, Sonia de J. Morales Colina y Antonio Sánchez Sánchez	
CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE Posidonia oceanica PARA SU USO COMO ABONO ORGÁNICO	248
Alma X. Ibarra Gómez, Sonia de J. Morales Colina y Antonio Sánchez Sánchez	
EL POTENCIAL DE LAS RIZOBACTERIAS COMO AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO EN CULTIVOS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA	249
Mariela Benítez Noyola, Juan José Almaraz Suárez, Jorge Romero Rodríguez y Yohana Pérez Mendoza	
ESTANDARIZACIÓN DE PROTOCOLO DE EXTRACCIÓN DE DNA DE POLEN EN MIEL Y DETECCIÓN MOLECULAR	250
Sherell Zamora-Juárez y Joel Lara-Reyna	
EVALUACIÓN DE DOS RECUBRIMIENTOS DURANTE LA POSTCOSECHA DE LIMÓN PERSA (Citrus latifolia T.) EN DOS HUERTAS DEL ESTADO DE VERACRUZ	251
Janette Álvarez Luján, Anabell Rodríguez Vázquez, Román Morales Pablo, Alfredo Nava Zamora, Francisco Hernández Lorenzo, Elier Ekberg Neri Torres y Javier De La Cruz Medina	

ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DE LIPOXIGENASA DURANTE LA MADURACIÓN Y SENESCENCIA DE FRUTOS DE CHAYOTE (<i>Sechium edule</i> Jacq. Sw. var. 'virens levis')	Pág. 252
---	---------------------

Oscar Andrés Del Ángel Coronel

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE SOLUCIONES HOMEOPÁTICAS PARA EL MANEJO DE LA ROYA ANARANJADA (<i>Hemileia vastatrix</i> Berk. Y Br.) EN EL ÁREA CAFETALERA DEL CENTRO DE VERACRUZ	253
---	------------

Francisco Javier Toledo Martínez, Esteban Escamilla Prado, Cesáreo Rodríguez Hernández, Sabino Honorio Martínez y Felipe de Jesús Ruiz Espinoza

AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y CAMBIO CLIMÁTICO

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO EN TRES MICROCUENCAS DEL CENTRO DE CHIAPAS	Pág. 255
--	---------------------

Bernardo Villar Sánchez y Jaime López Martínez

CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS DE SIETE ECOTIPOS MEXICANOS DE <i>Clitoria ternatea</i> L.	256
---	------------

José Francisco Villanueva Ávalos, J. Vidal Rubio Ceja, Javier Francisco Enríquez Quiroz y José Antonio Palacios Fránquez

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE SIETE ECOTIPOS DE <i>Clitoria ternatea</i> L. EN MÉXICO	257
---	------------

José Francisco Villanueva Ávalos, J. Vidal Rubio Ceja, Javier Francisco Enríquez Quiroz y José Antonio Palacios Fránquez

USO DEL SUELO Y EROSIÓN HÍDRICA EN LA MICROCUENCA EL CAJETE, MISANTLA, VERACRUZ	258
--	------------

José Isidro Melchor Marroquín y Diana Rodríguez Quijano

VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL GOLFO DE MÉXICO: IMPACTO EN LA PRODUCCIÓN DEL OSTIÓN	259
--	------------

Luisa Cano Rufino, Víctor Martín Zárate Noble y María de la Luz Juárez Villalobos

LAS EPÍFITAS VASCULARES DE LA SIERRA DE MONTE DE ORO, MUNICIPIO DE ALTO LUCERO, VERACRUZ	260
---	------------

Carlos Rafael Arzaba Villalba, Miguel de Jesús Cházaro Basáñez, Anilú de Jesús Alarcón Lozano y Juan Antonio Francisco Gutiérrez

PRODUCCIÓN Y NATURALEZA EN EL TRÁNSITO A LA SUSTENTABILIDAD: REGIÓN DE COYOPOLAN	261
---	------------

Ana Isabel Suárez Guerrero, Joaquín Jiménez Huerta, Salvador Guzmán Guzmán, Pascual Linares Márquez, Celia Cecilia Acosta Hernández, y Andrés Rivera Fernández

METALES PESADOS EN CENIZAS EMITIDAS POR EL PROCESO AGROINDUSTRIAL DEL INGENIO LA GLORIA, VERACRUZ	262
--	------------

Guisel Aleyda Castro Gerardo, Cesáreo Landeros Sánchez, Juan Pablo Martínez Dávila, Gustavo López Romero, Eugenio Carrillo Ávila y Arturo García Saldaña

Rhizoglomus intraradices Y <i>Bacillus subtilis</i> COMO BIOESTIMULANTES EN EL CULTIVO SEMIHIDROPÓNICO DE JITOMATE (<i>Lycopersicon esculentum</i>) BAJO CUBIERTA PLÁSTICA	263
---	------------

Genoveva Yarely González Morales, Beatriz Rosas Sánchez, Ramón Zulueta Rodríguez, Luis Guillermo Hernández Montiel y Liliana Lara Capistrán

	Pág.
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO DE LA ZONA ARRECIFAL DE PLAYA CHACHALACAS	264
Marina Magdalena Ruíz Ortega, Urania López Cerdán y Alfredo Rubio Galván	
ACTITUD DE PROPIETARIOS DE ANIMALES EN RIESGO POR DESASTRES NATURALES	265
Bertha Clementina Hernández-Cruz, Lorena López-de Buen, Concepción Ahuja-Aguirre, Apolo Adolfo Carrasco-García, Roberto Castillo-Tlapa y María Luisa Robledo-Salinas	
CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS Y SOCIOECONÓMICOS DEL EJIDO TLACUILOLTÉCATL CHICO, ZONGOLICA, VERACRUZ	266
Sergio Francisco de la Luz Apale, Jordan Tzompaxtle Tzompaxtle y José Luis López Ayala	
EFFECTO DE QUITOSANO DEL EXOESQUELETO DE CAMARÓN EN MUESTRAS DE AGUA DEL RÍO TECOLUTLA	267
Verónica López Hernández, Edwin Avelino García, Oscar Enrique Morales Moguel, Miguel Ángel Ruz Cruz y Leonardo de Jesús García Martínez	
ESQUEMA DE MUESTREO ESPACIAL PARA LA TOMA DE MUESTRAS EN EL COMPLEJO LAGUNAR CHACAHUA-PALMARITO-PASTORÍA, OAXACA	268
Rafael A. Guajardo Panes, Gabriel Díaz Padilla, Finlandia Barbosa Moreno, José Antonio Cueto Wong e Ignacio Sánchez Cohen	
EVALUACIÓN DE LOS SOLVENTES DE EXTRACCIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE UN COLORANTE NATURAL A PARTIR DE LOS RESIDUOS DEL TALLO DEL BANANO (<i>Musa balbisiana</i>)	269
Alejandro Alarcón Cerda, Luis Rigo Callejas Vázquez, Jesús Daniel Leovigildo Cruz, Martín Adrián Gálvez Vázquez, Jorge Antonio Gómez Garrido y Raúl Alejandro Limón Hernández	
CARACTERIZACIÓN DE AGUAS DEPURADAS MEDIANTE TRATAMIENTO ANAERÓBICO	270
Esteban Joaquín Medina, Verónica Torres Valencia, Fabiola Corril Sánchez, Ramiro Escobar Hernández y Ramón González Márquez	
ANÁLISIS DE LA GESTIÓN Y NORMATIVIDAD PARA EL MANEJO DE RESIDUOS DE LA INDUSTRIA AVÍCOLA	271
Hilda Saucedo Rivalcoba, Adela Morales Vásquez, Enrique Valle Méndez y Verónica Saucedo Rivalcoba	
COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE <i>Odocoileus virginianus veraecrucis</i> EN LA UMA EL POCHOTE, IXTACZOQUITLÁN, VERACRUZ	272
Fabiola Reyes Rivera, Ricardo Serna-Lagunes, Norma Mora Collado, José Luis Servín-Torres, Guillermo Noé Goliat Nava y Juan Salazar-Ortiz	
TOXICIDAD DE NÍQUEL Y VANADIO EN <i>Clitoria ternatea</i> L., Y MICROORGANISMOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO VEGETAL	273
Grettel A. Avilés Sayas, Alejandro Alarcón y Gabriela Sánchez Viveros	
SÍNTESIS DE PELÍCULAS POLIMÉRICAS REFORZADAS CON ÓXIDO DE GRAFENO	274
Irma Yolanda Martínez Valenzuela, Gabriela Hernández Ramírez, Verónica Saucedo Rivalcoba y Karina Bustos Ramírez	
ESTADO AMBIENTAL Y HUMANO EN LAS COOPERATIVAS PESQUERAS DE SABANCUY, CAMPECHE	275
Gabriela Ciriaco Campos, Gladys Santiago Antonio, Martín Andrés García Gómez, Guadalupe Nicté-Ha Wicab Cámara, Sandra Aguilar Olivera y Fernando Casanova Lugo	

	Pág.
CALIDAD DEL AGUA BASADA EN MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS EN LA MICROCUENCA DE XOTEAPAN, LOS TUXTLAS, VER. Francisco José Gómez Marín y Erasto del Ángel Pérez	276
ESTUDIO POBLACIONAL DE <i>Cyathea divergens</i> var. <i>tuerckheimii</i> (Maxon) R.M. Tryon EN LA RESERVA DEL BICENTENARIO, ZONGOLICA, VERACRUZ María del Carmen Pérez Ríos, H. David Jimeno Sevilla y A. Carolina Elizondo Salas	277
DIAGNÓSTICO DE PB, CD Y V EN PARTÍCULAS SUSPENDIDAS DE LA POSICIÓN NORTE DEL (PNSAV) Fabiola de María Beltrán García, Fabiola Lango Reynoso y María del Refugio Castañeda Chávez	278
IMPACTO POTENCIAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN MUNICIPIOS CAFETALEROS DEL CENTRO DE VERACRUZ Juan Ángel Tinoco Rueda e Iris Jetzabel Carrillo Negrete	279
USO DE DIFERENTES SUSTRATOS COMO MATERIAL DE FILTRO DE HUMEDALES CONSTRUIDOS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y PRODUCCIÓN DE <i>Strelitzia reginae</i> José Luis Marín-Muñiz, Dámaris González Rivadeneyra y María Elizabeth Hernández Alarcón	280
EDUCACIÓN AMBIENTAL INFANTIL: UNA DEMANDA EVIDENTE DE REFORZAR LA EDUCACIÓN FORMAL EN PRIMARIAS Irma Zitácuaro Contreras y José Luis Marín Muñiz	281
EXPERIENCIAS EN EL MANEJO ECOLÓGICO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL UBICADO EN AGUAXINOLA, MUNICIPIO ACULTZINGO, VERACRUZ Mauricio Rojas Ascensión y Roberto Ruiz Castro	282
ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD DE ARVENSES EN REGIONES CAFETALERAS DE LA ZONA CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ Rosalío López Morgado y Luis Eduardo García Mayoral	283
POLÍTICAS PÚBLICAS PARA LA CONSERVACIÓN DE BIODIVERSIDAD EN EL CULTIVO DE CAFÉ EN MÉXICO Victoria Cessa Reyes	284
DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DEL CULTIVO DE CHILE MANZANO (<i>Capsicum pubescens</i> Ruiz & Pav.) EN MÉXICO Otto R. Leyva Ovalle, Pablo Andrés-Meza, David del Valle-Hernández, Isaac Meneses-Márquez, Higinio López-Sánchez, José L. del Rosario-Arellano, Ricardo Serna-Lagunes, Régulo C. Llarena Hernández, María Elena Galindo-Tovar, Mauro Sierra-Macías y Alejandro Espinosa-Calderón	285
EVALUACIÓN DEL REACTIVO FENTON EN LIXIVIADOS DEL RELLENO CONTROLADO DEL PUERTO DE VERACRUZ Miguel Ángel López Ramírez, Olaya Pirene Castellanos Onorio y Fabiola Lango Reynoso	286
EDUCACIÓN AMBIENTAL. LOS HUMEDALES Y SU IMPORTANCIA EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA DE CASITAS, VERACRUZ Francisco X. Domínguez Callejas, José Luis Marín-Muñiz y María E. Hernández Alarcón	287
METAZOARIOS PARÁSITOS EN TRES ESPECIES DE PECES DE LOS MERCADOS DE LA CIUDAD DE CHETUMAL, QUINTANA ROO Lesli Jovana García-Sánchez y David González-Solís	288

III CONGRESO MEXICANO DE INVESTIGACIÓN EN CÍTRICOS

BIOTECNOLOGÍA

	Pág.
PROPAGACIÓN in vitro DE LIMÓN PERSA (<i>Citrus x latifolia</i>) CON SISTEMAS DE INMERSIÓN TEMPORAL	291
Javier Emanuel Bulbarela Marini, Odón Castañeda Castro, Miriam Cristina Pastelín Solano, Ivonne Naomi Bravo Ruiz e Isidro Rafael Copto Reyes	
ESTABLECIMIENTO ASÉPTICO Y PROPAGACIÓN in vitro DE LIMÓN PERSA (<i>Citrus x latifolia</i>)	292
Ambar Grissel Gómez Díaz, Javier Emanuel Bulbarela Marini, Miriam Cristina Pastelín Solano y Odón Castañeda Castro	
EXPRESIÓN DE LA PROTEÍNA BY8743 <i>Candidatus Liberibacter asiaticus</i> MEDIANTE ELECTROFORESIS EN GELES DE POLIACRILAMIDA (PAGE) Y DOT BLOT	293
Santos Graciela Montemayor Beltrán, Genoveva Álvarez Ojeda, Ana Belén Hernández Hernández, Isidro Humberto Almeyda León, Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera, Alberto Mendoza Herrera y Roberto Omar Castañeda Arriola	
MEJORAMIENTO GENÉTICO CONVENCIONAL DE LIMÓN MEXICANO ASISTIDO POR RESCATE Y GERMINACIÓN in vitro DE EMBRIONES INMADUROS	294
Silvia Heréndira Carrillo Medrano, Marciano Manuel Robles González, Miguel Ángel Manzanilla Ramírez y Víctor Manuel Medina Urrutia	
PREDICCIÓN DE EPÍTOPOS PRESENTES EN LA PROTEÍNA C6XFB8 LOCALIZADA EN LA MEMBRANA EXTERNA DE <i>Candidatus Liberibacter asiaticus</i>	295
Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera, José Joaquín Velázquez Monreal y Alberto Mendoza Herrera	

CULTIVARES Y PORTAINJERTOS

	Pág.
INTERINJERTOS TRIFOLIADOS PARA PLANTACIONES INTENSIVAS DE LIMÓN MEXICANO	297
Víctor Manuel Medina-Urrutia, Marciano Manuel Robles-González, Miguel Ángel Manzanilla-Ramírez y Jaime Eduardo Reyes-Hernández	
GÉNERO <i>Swinglea glutinosa</i> (Blanco) Merr. UN PATRÓN CON PERSPECTIVA PARA LA CITRICULTURA EN CUBA	298
Rafael S. Jiménez Villasuso, Fressy Pérez Campo, Martha Rosa Hernández Zaldivar, Josefa Bárbara Velázquez Palenzuela, José Clemente y Asael Calvo	
COMPORTAMIENTO DE FRUTOS ÁCIDOS SOBRE CUATRO PATRONES CÍTRICOS AL HLB EN CONDICIONES DE CAMPO EN CUBA	299
Rafael Segundo Jiménez Villasuso, Fressy Pérez Campo, Martha Rosa Hernández Zaldivar ⁷ , Josefa Bárbara Velázquez Palenzuela ¹ , Willian Cabrera, Maritza Luís y Elvis Rodríguez Lemus	
OBSERVACIONES SOBRE EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL LIMÓN PERSA EN TRES HUERTAS COMERCIALES DE VERACRUZ, MÉXICO	300
Carlos Hernández-Guerra, Sergio Alberto Curti-Díaz, Cynthia G. Rodríguez-Quibrera y Rafael Alberto Guajardo-Panes	

SELECCIONES DE LIMÓN PERSA (<i>Citrus latifolia</i> Tan.) Y EL SÍNDROME DE MANCHADO SECTORIAL EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN	Pág. 301
Emiliano Loeza-Kuk, Juan Medina-Méndez y Claudia Tania Lomas-Barrié	
COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO INICIAL DEL LIMÓN PERSA SOBRE DRAGÓN VOLADOR, EN ALTAS DENSIDADES DE PLANTACIÓN, EN EL TRÓPICO	302
Sergio Alberto Curti Díaz y Carlos Hernández Guerra	
CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE CINCO CLONES DE LIMÓN PERSA (<i>Citrus latifolia</i>) INJERTADOS EN LIMÓN VOLKAMERIANA (<i>Citrus volkameriana</i>)	303
Sergio Alberto Curti Díaz, Carlos Hernández Guerra, José Alfredo Sandoval Rincón y Reyna Xóchitl Loredó Salazar	

FISIOLOGÍA DE POSTCOSECHA

CARACTERÍSTICAS FISCOQUÍMICAS DEL BAGAZO DE LIMA PERSA (<i>Citrus latifolia</i> Tanaka) EN FRESCO Y SECO	Pág. 305
Salvador López Guzmán, Adriana Contreras Oliva, Marco Antonio González Hernández, Gregorio Zárate Castillo e Ismael Alatríste Pérez	
ACONDICIONAMIENTO Y ENCERADO PARA DISMINUIR EL ESTRÉS POR FRÍO EN NARANJAS TARDÍAS	306
Nallely Sarahi Velázquez Malacara	
TRATAMIENTOS PRE Y POSTCOSECHA PARA EXTENDER LA VIDA DE ANAQUEL DE FRUTOS DE LIMÓN MEXICANO	307
Crescenciano Saucedo Veloz	

PRÁCTICAS CULTURALES

PRODUCCIÓN DE NARANJA ORGÁNICA: UNA OPCIÓN PARA LOS CITRICULTORES DEL NORTE DE VERACRUZ, MÉXICO	Pág. 309
Manuel Ángel Gómez Cruz, Laura Gómez Tovar y Rita Schwentesius	
FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y ORGÁNICA EN LIMA PERSA	310
Raúl Berdeja Arbeu, Gumaro Martínez Patricio, Marcos Medel Simón, Ramiro Escobar Hernández, Armando Ibáñez Martínez, Delia Moreno Velázquez y Carmela Hernández Domínguez	
EFFECTO DE LAS APLICACIONES DE BIOFERTILIZANTES EN ÁRBOLES DE LIMA PERSA AFECTADOS CON HLB EN JALISCO	311
Víctor Manuel Medina-Urrutia, Rubén Beas-López, Gil Virgen-Calleros y Marciano Manuel Robles-González	
VARIACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN FOLIAR DE MACRONUTRIMENTOS EN LIMÓN PERSA (<i>Citrus latifolia</i> Tan.) EN VERACRUZ	312
Adriana Mellado-Vázquez, Samuel Salazar-García, Carlos Hernández-Guerra y Sergio Alberto Curti-Díaz	

NUTRIMENTOS EXTRAÍDOS EN HUERTOS DE LIMÓN PERSA (<i>Citrus latifolia</i> Tan.) EN MARTÍNEZ DE LA TORRE, VERACRUZ	Pág. 313
Arantxa Sánchez-Rodríguez, Carlos Hernández-Guerra y Adriana Mellado-Vázquez	
USO DE COMPOSTA ENRIQUECIDA CON MICROORGANISMOS BENÉFICOS EN EL ESTABLECIMIENTO DE <i>Citrus volkameriana</i> Pasq.	314
Felipe Roberto Flores-de la Rosa, Jacel Adame García y Griselda Contreras Fuentes	

PLAGAS Y ENFERMEDADES

MANEJO REGIONAL DEL PSÍLIDO ASIÁTICO DE LOS CÍTRICOS <i>Diaphorina citri</i> KUWAYAMA (HEMIPTERA: LIVIIDAE) EN MICHOACÁN	Pág. 316
Mario Alberto Miranda Salcedo	
ABUNDANCIA DE <i>Diaphorina citri</i> Kuwayama (HEMIPTERA: LIVIIDAE) Y SUS ENEMIGOS NATURALES EN LIMA PERSA	323
Robin Ismael Estrella Pacheco, Helda Eleonora de Guadalupe Morales, Benigno Gómez y Gómez y Darío Alejandro Navarrete Gutiérrez	
DIAGNÓSTICO DE EXOCORTIS (CEVD) Y CACHEXIA (CVD-II) EN LIMA PERSA (<i>Citrus latifolia</i>) EN VERACRUZ	329
Rosalba Contreras-Maya, José A. Mora-Aguilera, Daniel L. Ochoa-Martínez, Cristian Nava-Díaz y Ángel Villegas-Monter	
INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE <i>Naupactus cervinus</i> Boheman (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EN <i>Citrus latifolia</i> Tanaka EN TABASCO, MÉXICO	332
Dante Sumano López, V.H. Arias López y M. Rodríguez Cuevas	
VERIFICACIÓN MOLECULAR CONTRA EL VIROIDE HOP STUNT VIROID (HSVd) EN CULTIVARES DE CÍTRICOS	335
Gustavo Ángel Mena Bernardo, Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera y Carlos Hernández Guerra	
ESQUEMA DE MUESTREO PARA MONITOREAR PRESENCIA-AUSENCIA DE <i>Diaphorina citri</i>, EN EL ESTADO DE COLIMA	338
Gabriel Díaz Padilla, Rafael A. Guajardo Panes, José Isabel López Arroyo e Ignacio Sánchez Cohen	
IMPACTO DEL MANEJO SOBRE EL PROGRESO TEMPORAL DE HUANGLONGBING EN PLANTACIONES CITRÍCOLAS DE CUBA	341
Lochy Batista-Le Riverend, Juan Carlos Casín-Fernández, Daylé López-Hernández, Maritza Luis-Pantoja, Inés Peña-Bárzaga, Lester Hernández-Rodríguez, Camilo Paredes-Tomás, Caridad González-Fernández, Doris Hernández-Espinosa, Jorge Luis Rodríguez-Tapia, Livia González-Risco y Yanet Martínez	
PATRÓN DE DISPERSIÓN ESPACIAL DEL PSÍLIDO ASIÁTICO DE LOS CÍTRICOS, <i>Diaphorina citri</i> Kuwayama, EN MÉXICO	344
Gabriel Díaz Padilla, Rafael A. Guajardo Panes, J. Isabel López Arroyo e Ignacio Sánchez Cohen	
FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE <i>Diaphorina citri</i> Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) EN BUENAVISTA, MICHOACÁN	347
Braulio Alberto Lemus Soriano, Saúl Pardo Melgarejo, Jorge Mario Naranjo Lázaro, Eulalio Venegas González y Kevin Javier Núñez Hernández	

	Pág.
EXTRACTOS ETANÓLICOS Y ACUOSOS PARA EL CONTROL DE NINFAS DE <i>Diaphorina citri</i> Kuwayama (Hemiptera: Liviidae)	348
Emigdio de La Cruz de La Cruz y María del Rosario del Ángel Cruz	
RESPUESTA NUMÉRICA DE <i>Ceraeochrysa valida</i> (Banks) SOBRE DIFERENTES DENSIDADES DE NINFAS DE <i>Diaphorina citri</i> (Kuwayama)	349
Juan Antonio Villanueva Jiménez, Rosaura José Pablo, Mónica de la Cruz Vargas Mendoza y Arturo Huerta de la Peña	
DETECCIÓN DE ESPECIES HOSPEDANTES DE MOSCAS DE LA FRUTA MEDIANTE IMÁGENES DE SATÉLITE	350
Jesús Soria Ruiz, Y.M. Fernández Ordoñez y Gabriel Díaz Padilla	
DETECCIÓN DE RESISTENCIA DE <i>Diaphorina citri</i> (HEMIPTERA: LIVIIDAE) A INSECTICIDAS EN ÁREAS REGIONALES DE CONTROL	351
Víctor Hugo García Méndez, Laura Delia Ortega Arenas, Juan Antonio Villanueva Jiménez, Hussein Sánchez Arroyo, Ángel Lagunes Tejeda y Joel Lara Reyna	
COEXISTENCIA DEL <i>Citrus tristeza virus</i> (CTV) Y NARANJO AGRIO (<i>Citrus aurantium</i>) BAJO UN RÉGIMEN TÉRMICO RESTRICTIVO EN YUCATÁN, MÉXICO	352
Patricia Rivas-Valencia, Emiliano Loeza-Kuk, Claudia Tania Lomas-Barrié, Sarah Alejandra Patiño-Arellano y Santiago Domínguez-Monge	
HONGOS ASOCIADOS CON LA MUERTE REGRESIVA DE LOS CÍTRICOS Y ANTAGONISMO CON MICROORGANISMOS NATIVOS	353
Laura G. Polanco Florián, Omar G. Alvarado Gómez, Orquídea Pérez González, Jesús Martínez de la Cerda y Ramiro González Garza	
PROPUESTA DE MODELO SOBRE EL PROCESO DE FISURA DE TEJIDOS EN PLANTAS DE CÍTRICOS (<i>Citrus</i> sp.): UN PROBLEMA REAL	354
Arturo Ponciano Cruz	
ANÁLISIS DE LAS APLICACIONES GENERALIZADAS DE INSECTICIDAS CONTRA <i>Diaphorina citri</i> Kuwayama EN EL VALLE DEL YAQUI, SONORA	355
Juan José Pacheco Covarrubias, Edgar A. Cubedo Ruiz y J. Isabel López Arroyo	
EVALUACIÓN DE LA FERTILIZACIÓN CON YARALIVA® Y YARAMILA® EN LIMÓN MEXICANO INFECTADO CON HUANGLONGBING	356
José Joaquín Velázquez Monreal, Miguel Ángel Manzanilla Ramírez y Alejandro C. Huesca Santos	
DISTANCIAMIENTO, FORMA Y ORIENTACIÓN DE TRAMPAS PARA LA DETECCIÓN-MONITOREO DE <i>Diaphorina citri</i> EN PLANTACIONES DE CÍTRICOS EN EL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO	357
Rafael Alberto Guajardo Panes, Gabriel Díaz Padilla, José Isabel López Arroyo e Ignacio Sánchez Cohen	
COMPARACIÓN DE POBLACIONES DEL PSÍLIDO ASIÁTICO DE LOS CÍTRICOS EN HUERTAS DE LIMÓN PERSA EN ARCOS Y HUERTAS TESTIGO	358
Edgardo Cortez Mondaca, Jesús Pérez Márquez, Uri Pavel Sandoval Cota y José Isabel López Arroyo	
DIAGNÓSTICO DEL VIRUS DE LA TRISTEZA DE LOS CÍTRICOS EN LIMÓN PERSA MEDIANTE RT-PCR	359
Gael Francisco García Merino, Odón Castañeda Castro, Miriam Cristina Pastelín Solano, Javier Emanuel Bulbarela Marini, Francisco Hernández Rosas y Luis Alberto Solano Rodríguez	
INCIDENCIA Y DISTRIBUCIÓN DE LA GOMOSIS DE LOS CÍTRICOS EN HUERTAS COMERCIALES DEL ESTADO DE YUCATÁN	360
Juan Jasso Argumedo, Wilson Avilés Baeza, Raúl Díaz Plaza	

	Pág.
CONTROL DE LA GOMOSIS DE LOS CÍTRICOS EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ECOLÓGICA Juan Jasso Argumedo, Wilson Avilés Baeza y Raúl Díaz Plaza	361
EFFECTO DE LA ASPERSIÓN REGIONAL DE ACEITE PARAFÍNICO CONTRA EL PSÍLIDO ASIÁTICO DE LOS CÍTRICOS Ulises Díaz Zorrilla y José Isabel López Arroyo	362
IDENTIFICACIÓN DE HONGOS FITOPATÓGENOS EN POSCOSECHA EN NARANJA <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck var. VALENCIA Aurelio Santes González, Julio César González Cárdenas, Raúl Allende Molar, Pablo Elorza Martínez y Alfredo González Castro	363
DIVERSIDAD VEGETAL PARA LA CONSERVACIÓN E INCREMENTACIÓN DE ENEMIGOS NATURALES DE <i>Unaspis citri</i> EN VERACRUZ, MÉXICO Julio César González Cárdenas, Ignacio Esteban Castellanos Sturemark, Raúl Allende Molar, Carlos Rigoberto Vera Hernández, Roberto Alejandro Mateos Rocha y Pablo Elorza Martínez	364
AVANCES EN LA EVALUACIÓN DE ASPERSIONES REGIONALES DE INSECTICIDAS CONTRA <i>Diaphorina citri</i> KUWAYAMA EN EL ARCO DE GENERAL TERÁN, NUEVO LEÓN, MÉXICO Santos Díaz Martínez, José Isabel López Arroyo, Edgardo Cortez Mondaca y Rosa M. de León	365

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE UN PROTOTIPO DE ARADO DE CINCELES PARA LABRANZA PRIMARIA VERTICAL

Sergio Miguel Jácome Maldonado^{1*}, Marco Antonio Reynolds Chávez¹ y Andrés Vásquez Hernández¹

Resumen

La superficie de siembra de productos básicos en México se ha visto mermada considerablemente debido a la baja rentabilidad y condiciones climáticas desfavorables, lo que ha ocasionado cuantiosas pérdidas y en consecuencia un déficit nacional. Aunado a lo anterior, la limitada aplicación de innovaciones y conocimiento en el manejo de prácticas agrícolas se traduce en elevados costos que encarecen y limitan la producción. Es importante señalar que el 74% de la producción agrícola nacional es cultivada en temporal lo que afecta directamente la productividad. La preparación de suelo es la práctica agrícola que representa los costos unitarios más altos en la producción de alimentos y la que consume mayor cantidad de energía (combustible fósil). En la actualidad debido al costo creciente de los combustibles, el estancamiento de precios de los productos agrícolas y la contaminación ambiental, ha sido necesaria la reducción progresiva del costo de producción y la búsqueda de soluciones tecnológicas. Debido a la utilización excesiva e inadecuada de los implementos de labranza, se ocasiona la degradación de los suelos y en consecuencia la caída de la productividad de los cultivos. Tradicionalmente la preparación de los suelos es realizada por un operador o tractorista, dicha actividad se realiza sin diagnóstico y sin algún soporte técnico. Esta ausencia tecnológica y de conocimiento hace aún más vulnerable la sustentabilidad y la sostenibilidad de la producción agropecuaria. El objetivo del presente trabajo fue desarrollar una tecnología económicamente factible de labranza vertical para la aplicación de labranza primaria sin inversión del suelo, para esto, se desarrolló un prototipo de arado de cinceles basado en el parámetro de labranza vertical y en la teoría de la profundidad crítica. Este sistema de labranza permitió reducir el consumo de combustible y el mejor aprovechamiento de los recursos agua y suelo, y por consecuencia mejoro la productividad y rentabilidad del cultivo.

Palabras clave: costos, consumo, combustibles, cambio climático

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental Cotaxtla. * jacome.sergio@inifap.gob.mx

CONTROL QUÍMICO DE CLOROSIS FÉRRICA EN SOYA Y OKRA EN SUELO ALCALINO Y CALCÁREO

Arturo Díaz Franco^{2*}, Martín Espinosa Ramírez² y Flor Elena Ortiz Cháirez²

Resumen

La deficiencia de hierro en los cultivos se manifiesta principalmente en regiones con suelos alcalinos y/o calcáreos. En el presente estudio se evaluó la efectividad del Fe³⁺ quelatado, EDDHA [ac. etilendiamino di-(o-hidroxifenilacetato)], la aspersión foliar de sulfato ferroso (FeSO₄) y la combinación de ambos, en ensayos independientes con los cultivos de soya *Glycine max* var. 'Vernal' y okra *Abelmoschus esculentus* var. 'Clemson Spineless 80'. El EDDHA-Fe (Ultraferro[®]) se aplicó a dosis de 1% en la siembra sobre la semilla y para el FeSO₄ se hicieron dos aplicaciones foliares al 1.5%. En los dos experimentos se determinó el índice de clorofila (SPAD) en tres lecturas, y a los 47-50 días después de la siembra, la biomasa foliar y radical. Las parcelas testigo de ambos cultivos manifestaron la mayor intensidad de clorosis férrica hasta alcanzar necrosis foliar. El FeSO₄ incrementó gradualmente el índice SPAD en ambos cultivos. También en los dos cultivos, los mayores valores SPAD y de biomasa foliar y radical se obtuvieron con la aplicación de EDDHA-Fe solo o combinado con FeSO₄. En general, los resultados indican que la aplicación de EDDHA-Fe solo o combinado con FeSO₄ foliar en soya y okra, mostraron corrección de clorosis férrica efectiva desde las primeras hojas. Se demostró la efectividad del quelato EDDHA-Fe para la corrección de deficiencia de hierro en suelo alcalino y calcáreo.

Palabras clave: EDDHA-Fe, FeSO₄, deficiencia de hierro

²Campo Experimental Río Bravo, INIFAP, carr. Matamoros-Reynosa km 61, Río Bravo, Tamaulipas, C.P. 88900. México. *diaz.arturo@inifap.gob.mx.

ALTERNATIVAS DE FERTILIZACIÓN DE SORGO (*Sorghum bicolor*) EN CONDICIONES DE RIEGO

Arturo Díaz Franco^{3*} y Martín Espinosa Ramírez³

Resumen

La fertilización química además de representar una práctica de alto costo en la producción, tiene serias repercusiones en los sistemas agroambientales. Dentro de la conservación y la fertilidad de los suelos se ha destacado el papel de los hongos micorrícicos arbusculares (HMA). El objetivo del estudio fue determinar la respuesta del híbrido de sorgo 83G19 en características de planta y productividad, con la inoculación del HMA (*Rhizophagus intraradices*), micorriza INIFAP, sola o combinada con la mitad de la fertilización química (FQ-50%), comparada con la fertilización convencional (120-40-00; FQ-100%). Se realizaron lecturas de clorofila SPAD y altura de planta, además, diámetro de tallo, biomasa seca foliar y radical, longitud de la panoja y rendimiento de grano. Con este último se estimó la rentabilidad de la producción con el indicador costo/beneficio (c/b). El diámetro de tallo no mostró variaciones significativas; con FQ-100% y FQ-50% + HMA se registraron los valores más altos de SPAD y de altura de planta. Los tratamientos con HMA incrementaron significativamente la biomasa radical. La FQ-100%, FQ-50% + HMA y HMA, obtuvieron la mayor y similar biomasa foliar y longitud de panoja. El rendimiento de grano, con promedio de 7.4 t ha⁻¹, fue mayor con FQ-100% y FQ-50% + HMA. Los resultados mostraron que en general, la FQ-100% y FQ-50% + HMA, promovieron los valores de las variables. No obstante, la FQ-50% + HMA y HMA fueron los tratamientos más rentables con 1.5 c/b.

Palabras clave: micorriza arbuscular, rendimiento, rentabilidad

³Campo Experimental Río Bravo. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Km 61, Carretera Matamoros-Reynosa, 88900, Río Bravo, Tam., México. * diaz.arturo@inifap.gob.mx

CONTROL DE *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera: Drosophilidae) CON INSECTICIDAS BOTÁNICOS

Braulio Alberto Lemus-Soriano⁴ y Eulalio Venegas-González^{5*}

Resumen

La zarzamora *Rubus fruticosus* L. en el estado de Michoacán, representa uno de los cultivos de mayor rentabilidad y generador de divisas, debido al aumento de la demanda de este fruto en el extranjero, principalmente en el mercado norteamericano y asiático recientemente. La exportación siempre demanda calidad, la fruta de la zarzamora es muy sensible al ataque de hongos e insectos los cuales pueden llegar a provocar importantes pérdidas. Entre estos últimos se encuentra la mosca del vinagre *Drosophila suzukii* Matsumura, la cual daña los frutos debido a su oviposición, siendo la presencia de larvas una de las razones principales por las cuales el fruto es rechazado en empaque y pierde su valor comercial. Debido a que la presencia de esta plaga es cercana a la cosecha, se pretende el uso de nuevas tecnologías como son los insecticidas vegetales. El experimento se estableció en un huerto comercial de zarzamora var. Tupy en Jacona, Michoacán. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Se evaluaron cuatro insecticidas botánicos: eBioluzion Plus, Pestil Out BioCapsi y Ardore a dosis comerciales y un testigo sin aplicación. Las variables fueron el número de larvas por trampa y número de larvas por unidad experimental. De acuerdo con los resultados obtenidos, Pestil Out y Ardore son los insecticidas con mayor efectividad sobre la mosca del vinagre en sus estados de larva y adulto.

Palabras clave: zarzamora, efectividad biológica, extractos vegetales, repelentes

⁴ Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez", Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Paseo Lázaro Cárdenas esq. Berlín s/n, Col. Viveros, 60170. Uruapan, Michoacán., México.

⁵ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Uruapan. Av. Latinoamericana No. 1101. Col. Revolución. 60150. Uruapan, Michoacán, México.

*lemus9@yahoo.com.mx

CUANTIFICACIÓN DE AZÚCARES REDUCTORES Y CAFEÍNA EN EL MUCÍLAGO DE TRES MATERIALES DE CAFÉ

Tania Marín-Garza⁶, Miriam C. Pastelín-Solano⁶, Fernando C. Gómez-Merino⁷, Noé Aguilar-Rivera⁸ y Odón Castañeda-Castro^{6*}

Resumen

El café proporciona empleo a millones de personas en todo el mundo por lo que tiene una importancia crucial para la economía y la política de muchos países en desarrollo, representa en algunos casos más del 80%; sin embargo, los desechos de la cadena productiva del café contaminan el agua y suelo, por lo que es necesario implementar alternativas para el uso de estos desechos y evitar el impacto en el medio ambiente. Para ello es necesario buscar la optimización en el aprovechamiento del mucilago del café y obtener una alternativa económica para los productores cafetaleros. Es por ello que se cuantificaron la cantidad de seis carbohidratos por medio de HPLC con detector electroquímico, cafeína y ácidos clorogénicos con HPLC detector UV/vis, presentes en el mucilago en base seca de tres materiales de café. La variedad caturra presentó mayores concentraciones de glucosa (34.1%) y fructuosa (15.2%), aunque la concentración en los otros cuatro azúcares fue menor. Los dos azúcares mostraron una diferencia significativa en la cantidad total de azúcares reductores con respecto a Robmex y al injerto de Robmex y caturra; sin embargo, el contenido de cafeína también fue mayor en la variedad caturra (0.36%) seguida del injerto (0.30%) y Robmex (0.24%), la cual le confiere un sabor amargo y es conocida por sus propiedades fungicidas. Estos resultados contribuyen a elegir el mejor uso del mucilago de acuerdo a la variedad de café, como es para biocombustibles, nutrición animal o producción de proteína, unicelular entre otros.

Palabras clave: Coffea spp., carbohidratos, 1, 3, 7- Trimetilxamina, ácido clorogénico

⁶ Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Químicas. Orizaba, Veracruz, Veracruz. C.P. 94340 Prolongación de Oriente 6 No. 1009. C.P. 94340. Orizaba, Veracruz.

⁷ Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba, Carretera Federal Córdoba-Veracruz Km. 348, Rancho Trejo, C.P. 94500. Córdoba, Veracruz.

⁸ Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Peñuela Amatlán S/N, Centro, Amatlán de los Reyes. C.P. 94945. Veracruz, México.

*odcastaneda@uv.mx

CRECIMIENTO DEL CAFETO EN VIVERO BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE SOMBRA, SUSTRATO Y CONTENEDORES EN HUATUSCO, VERACRUZ

Dalia Reyes-Landa^{9*}, Esteban Escamilla-Prado¹⁰, Gustavo Mercado-Mancera¹¹ y Robledo-Martínez José Domingo¹⁰

Resumen

La cafeticultura en México representa una actividad agrícola importante debido a las divisas que genera, sin embargo, este sector atraviesa una fuerte crisis originada por la presencia de plagas y enfermedades que afectan el manejo y la producción del aromático. Ante esta problemática, SAGARPA realiza Diagnósticos para ubicar la problemática real. Con ello se determinó que los cafetales viejos son el principal problema a cubrir a corto plazo. Por lo cual se diseñaron y establecieron viveros tecnificados que cambian el color de malla sombra, de negra a roja; sustrato, de suelo a peat moss y agrolita; contenedores, de bolsas a charolas, proponiendo un nuevo modelo de estos factores. Se establecieron varios de éstos viveros tecnificados en varios Estados de la República Mexicana, sin embargo, la propuesta no es bien acogida por los productores, es por ello que este trabajo buscó evaluar el comportamiento de la variedad Geisha ante diferentes condiciones de colores de malla sombra (Aluminizada, Gris, Azul, Negra, Roja y Perla), de tamaño de contenedor (charolas con cavidades de capacidad: 170, 220, y 400 ml), colores de contenedor (rojo, negro, azul, y amarillo) y dos mezclas de sustratos (S1: Peat moss, agrolita, PSD, micorrizas y lombricomposta, S2: Suelo, PSD, micorrizas y lombricomposta). Se tuvieron 5 variables de respuesta: altura de planta, diámetro del tallo, presencia de pares de hojas, peso en materia fresca y peso en materia seca. Para la mayoría de estas, excepto altura de planta, la malla sombra perla presentó los valores más altos. La malla sombra roja es la que presenta las plantas con mayor altura. El tamaño de contenedor con cavidad grande (400 mL) es el que presentó los valores más positivos en todas las variables de respuesta. Los colores de contenedor no presentaron ningún efecto en las variables y la mezcla de sustrato S1 fue la que presenta superioridad en las variables evaluadas.

Palabras clave: café, vivero, colores malla sombra, colores, contenedor, sustrato, peat moss, lombricomposta

⁹ Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Licenciatura Ing. Agrícola. *daliareyes.unam@gmail.com

¹⁰ Universidad Autónoma Chapingo, CRUO

¹¹ Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Depto. de Ciencias Agrícolas.

CISNE F2016: NUEVA VARIEDAD DE TRIGO HARINERO (*Triticum aestivum* L.) DE GLUTEN FUERTE PARA EL BAJÍO, MÉXICO

Ernesto Solís Moya^{12*}, Lourdes Ledesma Ramírez¹², Héctor Eduardo Villaseñor Mir¹³, Aquilino Ramírez Ramírez¹², Oscar Arath Grageda Cabrera y María del Pilar Suaste Franco

Resumen

La variedad Cisne F2016 fue desarrollada en el Campo Experimental Bajío, perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Su pedigrío e historial de selección es Diamante/Monarca, TR09CS113-8C-0R-0C-4RSE-0C. Fue obtenida a través de una cruce simple realizada en el ciclo otoño-invierno 2008-09. En las generaciones segregantes se realizó selección individual en F2 y masales de F3 a F5; en la generación F6 se derivó la línea que dio lugar a la nueva variedad y en los ciclos de 2012-13 a 2015-16 se evaluó en ensayos de rendimiento en diferentes localidades de El Bajío. El rendimiento de Cisne F2016 supera al de las variedades Luminaria F2012, Cortazar S94, Maya S2007, Urbina S2007 y Alondra F2014 con 64.8, 36.9, 28.7 y 19.0%, respectivamente; además es resistente a roya lineal amarilla y a roya de la hoja y de alta calidad industrial. La semilla de Cisne F2016 está disponible en el Campo Experimental Bajío desde julio de 2017.

Palabras clave: roya amarilla, calidad industrial, gluten fuerte, rendimiento

¹²Campo Experimental Bajío. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. A. P. 112 38000, Celaya Gto., México.

¹³Campo Experimental Valle de México. INIFAP. Km 13.5, Carretera Los Reyes-Texcoco, 56250, Coatlinchán, Texcoco, Edo. de Méx., México

*solis.ernesto@inifap.gob.mx.

ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA PARA PALMA DE ACEITE (*Elaeis guineensis* Jacq.) EN EL SOCONUSCO, CHIAPAS

Victorino Gómez Valenzuela^{14*} y Teodoro Pérez Castillo¹⁴

Resumen

El Soconusco en Chiapas es de gran importancia por ser el polo de desarrollo agrícola del estado, allí se cultivan más de veinte especies entre las que se encuentran de ciclo corto y perennes, sin embargo, para cultivos como la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) se desconoce su potencialidad considerando las características naturales de la región; por ello se planteó su estudio y análisis desde la perspectiva edafoclimática haciendo uso de la información existente y la herramienta de zonificación agroecológica propuesta por la FAO, adaptada a México y al Soconusco para conocer la vocación ambiental natural de la zona. Se encontró que existen 38,000 hectáreas que no presentan restricción alguna para el cultivo y 115,500 hectáreas en donde se tiene cierto nivel de restricción para el mismo; estas limitantes pueden ser atendidas para lograr producir fruta en buena cantidad y calidad, por lo que aún puede ampliarse la superficie cultivada. Se concluye que existen condiciones adecuadas para continuar cultivando a esta oleaginosa aprovechando las condiciones naturales con que cuenta el Soconusco y contar con una adecuada planeación del desarrollo agrícola.

Palabras clave: potencial productivo, palma africana, palma de aceite

¹⁴ Unidad Regional Universitaria Sursureste, Universidad Autónoma Chapingo.
* vgomez62@hotmail.com

EFFECTO DE FECHAS DE SIEMBRA EN COMPONENTES DE RENDIMIENTO DE GENOTIPOS DE TRIGO

Aquilino Ramírez Ramírez^{15*}, Ernesto Solís Moya¹⁵ y Oscar Arath Grageda Cabrera¹⁵

Resumen

La identificación de genotipos sobresalientes de trigo con base en rendimiento de grano, en ambientes heterogéneos, ha sido una estrategia importante en la formación de variedades. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la fecha de siembra sobre el rendimiento y sus componentes de 36 genotipos de trigo. Se sembraron cinco fechas de siembra, con intervalos de 15 días, a partir del 15 de noviembre de 2009 hasta el 15 de enero del 2010. Los genotipos se evaluaron en diseño experimental bloques al azar con tres repeticiones y arreglo de tratamientos en parcelas divididas, donde fueron las parcelas grandes correspondieron a las fechas de siembra y las parcelas chicas a los genotipos. Se midieron las variables: índice de cosecha (IC), biomasa (Bio), peso individual de grano (PIG en mg), espigas por metro cuadrado (EPM²) y granos por metro cuadrado (GPM²) y rendimiento de grano (RG kg ha⁻¹). En los análisis de varianza se detectaron diferencias altamente significativas entre fechas de siembra y genotipos en los caracteres estudiados y en la interacción de ambos factores, excepto en EPM². En la fecha de siembra del 30 de noviembre de 2009 se obtuvieron los mayores rendimientos y los valores más altos de IC, Bio, GPM⁻², PIG y EPM⁻². En la fecha de siembra del 15 de enero de 2010 se obtuvo el menor RG. El genotipo 28 de tipo harinero fue el más rendidor y obtuvo valores superiores en Bio, EPM⁻² y GPM⁻².

Palabras clave: fechas de siembra, biomasa, tasa de acumulación, temperatura, humedad

¹⁵ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. *solis.ernesto@inifap.gob.mx

RENDIMIENTO DE TRIGO EN FECHAS DE SIEMBRA Y CALENDARIO DE RIEGOS EN EL BAJÍO DE GUANAJUATO

Ramírez R. Aquilino^{16*}, Ernesto Solís M.¹⁶ y Oscar A. Grageda C.¹⁶

Resumen

En la región de El Bajío, el factor que ha estado afectando la producción de trigo de riego en los últimos 12 años es la disponibilidad de agua en las presas y la sobreexplotación de los acuíferos en la región de El Bajío, lo que ha provocado un abatimiento de éstos entre 3 y 6 m por año. Entre las estrategias que se plantean a corto plazo para contrarrestar la sobreexplotación del acuífero destaca el manejo agronómico de los cultivos, fechas de siembra y calendario de riegos. El uso de variedades mejoradas de los diferentes cultivos con potencial para alcanzar el rendimiento medio de la región con menores láminas de riego. La resistencia a royas ha sido el otro carácter importante ya que ha permitido la obtención de altos rendimientos sin la necesidad de hacer aplicaciones de fungicidas para su control, lo que disminuye los costos de inversión y evita daños al ambiente. Por lo cual el objetivo de este trabajo fue evaluar la nueva variedad Alondra F2014 y compararla con ocho variedades de trigo harinero recomendadas para El Bajío en fechas de siembra y calendario de riegos. Se estudiaron nueve variedades de trigo harinero: Alondra F2014, Maya S2007, Bárcenas S2002, Urbina S2007, Luminaria F20012, Cortázar S94, Eneida F94, Nana F2007 y Salamanca S75. Los calendarios de riego fueron: dos y tres riegos aplicados a los 0, 55 y 0, 45 y 75 días después de la siembra. Para fechas de siembra fueron cinco: 16 de noviembre, 1° de diciembre, 16 de diciembre, 31 de diciembre y 15 de enero. La variable medida fue rendimiento en kg ha⁻¹, indicada en porcentaje con respecto al principal testigo Alondra F2014. La variedad Alondra F2014 fue superior en todos los experimentos. Se recomienda sembrar del 1° al 15 de diciembre. El calendario de riegos fue el de tres: 0-45-75 días después de la siembra.

Palabras clave: disponibilidad de agua, manejo agronómico, lamina de riego, resistencia a royas

¹⁶ Investigadores del Campo Experimental Bajío, INIFAP. Km. 6.5 Carr, Celaya San Miguel de Allende, Celaya, Guanajuato ramirez.aquilino@inifap.gob.mx.

*ramirez_aqui@hotmail.com

APLICACIONES PRECOSECHA DE FUNGICIDAS CONTROLAN *Colletotrichum gloeosporoides* (Penz.) EN POSTCOSECHA DE AGUACATE 'HASS' EN MICHOACÁN

Juan Antonio Herrera-González^{17*}, Maureen Yamile Vite-Hernández¹⁸, Juan Esteban Zapien-Ramos¹⁸
y Edmundo Mercado Silva¹⁹

Resumen

El hongo *Colletotrichum gloeosporoides* es el agente causal de la antracnosis del aguacatero, una de las enfermedades que causan daños severos en la postcosecha de aguacate como pudrición externa, oscurecimiento vascular, pudrición basal y pudrición de la pulpa en madurez de consumo. Las aplicaciones de fungicidas en precosecha pudieran ser efectivas en el control de esta enfermedad en postcosecha. Se utilizaron cinco fungicidas autorizados en aguacate en México, Azoxystrobin, Azoxystrobin+fludioxonil, Piraclostrobina, Sulfato de cobre y Tiabendazol, fueron aplicados 2, 14 y 28 días antes de la cosecha de frutos de aguacate 'Hass' en un huerto de clima semicálido subhúmedo con abundantes lluvias en verano [(A)C(m)(w)] en Salvador Escalante, Michoacán. Algunos fungicidas redujeron la incidencia de pudrición externa, oscurecimiento vascular, pudrición basal y pudrición de la pulpa cuando se aplicaron a los 14 y 28 días. Azoxystrobin y Azoxystrobin+fludioxonil fueron lo más efectivos en la reducción de las enfermedades postcosecha. A diferencia de Piraclostrobina, Sulfato de cobre y Tiabendazol que se comportaron de forma similar al testigo en casi todos los periodos. Los días a madurez de consumo fueron similares entre los tratamientos (14-15 días). Tampoco se encontraron diferencias en la pérdida fisiológica de masa, pero en todos los casos las pérdidas fueron superiores al 10%. Para reducir la resistencia de los fungicidas, que controlan enfermedades en postcosecha, es necesario establecer estrategias efectivas que hagan uso combinado de los modos de acción de los fungicidas.

Palabras clave: *Persea americana* Miller, calidad, precosecha, oscurecimiento vascular

¹⁷ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias-Campo Experimental Uruapan, Avenida Latinoamericana 1101, Uruapan, Michoacán 60150. Tel. (553) 871-8700 Ext. 84202.

¹⁸ Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez". Paseo Lázaro Cárdenas 2290, Colonia Viveros, 60170 Uruapan, Mich.

¹⁹ Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Química. Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos. Centro Universitario Cerro De las Campanas S/N. Querétaro, Qro.

*herrera.juanantonio@inifap.gob.mx

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE GENOTIPOS DE CACAHUATE (*Arachis hypogaea* L.) EN DOS AMBIENTES AGROECOLÓGICOS DE VERACRUZ

Arturo Durán Prado²⁰, Andrés Vásquez Hernández²⁰, Isaac Meneses Márquez²⁰, Rigoberto Zetina Lezama²⁰, Romualdo Vásquez Ortiz²¹ y Alberto Trujillo Campos²²

Resumen

En Veracruz se siembran alrededor de 553.5 ha con cacahuete, con un rendimiento medio anual de 1,140 kg ha⁻¹, lo que dio lugar a una producción de 631.84 t (SIAP, 2014), siendo un cultivo alternativo con potencial productivo en diversos tipos de suelo y clima. En el INIFAP se realizó un ensayo regional de evaluación de nueve genotipos de cacahuete de hábito de crecimiento erecto y rastrero en dos localidades del estado de Veracruz, con el objetivo de identificar y seleccionar, al menos, un genotipo erecto y otro rastrero, que superen el rendimiento de los genotipos que tradicionalmente siembra el productor. Los experimentos se establecieron el día 2 y 11 de julio, durante el ciclo P-V 2016, en los municipios de Úrsulo Galván y Medellín, Ver., respectivamente. La variable evaluada fue el rendimiento de fruto en kg ha⁻¹, ajustado al 14% de humedad. Se utilizó un diseño de bloques al azar con nueve tratamientos y tres repeticiones; los datos se analizaron con el paquete UANL 2.5 (Olivares, 1994), con el que se realizó análisis de varianza y la prueba de Tukey (0.05). El rendimiento de fruto obtenido en el suelo tipo regosol de Úrsulo Galván, fue de 2,911 kg ha⁻¹ y en el suelo tipo fluvisol de Medellín, fue de 3,159 kg ha⁻¹. Los genotipos evaluados que expresaron su mayor potencial de rendimiento promedio en ambas localidades fueron: Florunner con 3,701 kg ha⁻¹, seguido por Runner con 3,426 kg ha⁻¹. Los mejores genotipos de hábito de crecimiento erectos fueron el Criollo Ocozocuaula, con 3,183 kg ha⁻¹, seguido por Ranferi Díaz con 3049 kg ha⁻¹. Se concluye que estos genotipos son promisorios para estas dos zonas agroecológicas del estado de Veracruz.

Palabras clave: *Arachis hypogaea* L., genotipos, evaluación

²⁰ INIFAP. Campo Experimental Cotaxtla.

²¹ INIFAP. Campo Experimental Iguala.

²² INIFAP. Campo Experimental Zacatepec.

*duran.arturo@inifap.gob.mx

CARACTERÍSTICAS DE FRUTO DE POBLACIONES NATIVAS DE *Carica papaya* L. EN GUERRERO

Guadalupe García Solano²³, Guadalupe Reyes García²³, Francisco Palemón Alberto²³, Romualdo Vásquez Ortiz^{24*}, Dolores Vargas Álvarez²⁵ y Edgar Espinosa Trujillo²⁶

Resumen

La papaya (*Carica papaya* L.) es considerada como una de las frutas de mayor valor nutritivo y digestivo, utilizada ampliamente en dietas alimenticias a nivel nacional e internacional. Su cultivo es una alternativa para la diversificación agrícola en las regiones del estado de Guerrero, debido a las condiciones edafoclimáticas favorables para su crecimiento y desarrollo. Los problemas que afectan al cultivo se deben al bajo número de variedades e híbridos explotadas comercialmente y la susceptibilidad a plagas y enfermedades. El objetivo del presente fue valorar las características físicas de frutos, tipo de sexo y color de pulpa de las poblaciones nativas de papaya. El experimento se estableció en el Campo Experimental, Unidad Tuxpan dependiente de la Universidad Autónoma de Guerrero, del periodo septiembre 2013 a noviembre 2014. Se evaluaron 22 poblaciones nativas de papaya bajo un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Se trasplantaron tres plantas por mata e hilera a dos metros de longitud, posteriormente se hizo un aclareo y se dejó solo una planta por mata como unidad experimental. Las variables de estudio fueron: peso de fruto, diámetro de fruto, longitud de fruto, grosor de pulpa de fruto, tipo de sexo y color de pulpa de fruto. Los resultados corroboraron que las poblaciones nativas presentan diversidad en características fenotípicas en frutos, variantes en tipo de sexo y color de pulpa. El mayor peso promedio fue representado por la colecta Alcholoa y el menor peso fue para Pelillo. El 50% de las colectas exhibieron sexo de tipo hembra y color de pulpa amarilla y el resto de las colectas fueron hermafroditas y su color de pulpa fue naranja-roja. Finalmente, se concluye que existe germoplasma con buenas características agronómicas y componentes de rendimiento que indican la posibilidad de utilizarlos en un programa de mejoramiento genético.

Palabras clave: papaya, colecta, composta

²³ Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Ambientales UAGro. Periférico Poniente S/N Col. Villa de Guadalupe, 40040, Iguala de la Independencia, Gro.

Carretera Iguala-Tuxpan, 40,000, Iguala de la Independencia, Gro.

²⁴ Campo Experimental Iguala. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Km. 2.5

²⁵ Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas. Chilpancingo, Gro.

²⁶ Universidad de Guanajuato. División de Ciencias de la Vida. El Copal. Irapuato, Gto.

*vazquez.romualdo@inifap.gob.mx

COMPORTAMIENTO DE INOCULANTES MICROBIANOS EN PLÁNTULAS DE *Stevia rebaudiana* Bertoni

Rodrigo Armando Cauch Cauch²⁷, Mónica Guadalupe Lozano Contreras^{28*} y Genovevo Ramírez Jaramillo²⁸

Resumen

La propagación vegetativa de estevia *S. rebaudiana* Bert. se lleva a cabo generalmente por medio de esquejes que se obtienen a partir de plantas madre. La inducción del enraizado en esquejes de estevia se encuentra incipiente. Para evaluar el efecto de inoculantes microbianos sobre el crecimiento y desarrollo de raíces en plántulas de *Stevia rebaudiana* Bert., se inocularon esquejes de estevia durante un minuto en una solución que contenía dos productos comerciales: 1) Mezcla de *Bacillus* spp. + *Azospirillum brasilense* (1×10^8 UFC mL⁻¹) (BactoCROP^{MR}) y 2) *Rhizophagus intraradices* (1 espora mL⁻¹) (Micorriza INIFAP^{MR}); y 3) Testigo (sin inoculante) para su posterior siembra en charolas. La inoculación de *Rhizophagus intraradices* y la mezcla de *Bacillus* spp. + *Azospirillum brasilense* en esquejes de *Stevia rebaudiana* Bert. antes de la siembra promueve el crecimiento y acumulación de biomasa seca de hojas y raíz. La micorriza aumenta la altura de las plántulas y la longitud de raíz, así mismo, los dos inoculantes incrementaron la producción de biomasa de hojas y raíz. Ambos inoculantes microbianos pueden ser una opción viable para asociarse simbióticamente con la estevia y ser utilizados como enraizadores ecológicamente aceptables, ya que pueden ser usados en la producción de plántulas.

Palabras clave: *Rhizophagus intraradices*, *Bacillus* spp., *Azospirillum brasilense*, inoculantes

²⁷Instituto Tecnológico de Conkal. Av. Tecnológico s/n. 97345. Conkal, Yucatán, México.

²⁸Instituto Nacional Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Mocochoá km 25.5 Antigua carretera Mérida-Motúl. 97454. Mocochoá, Yucatán, México.

*lozano.monica@inifap.gob.mx

EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE CAMPO EN 11 HÍBRIDOS DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA REGIÓN CENTRAL DEL ESTADO DE VERACRUZ

Jeovani Francisco Cervantes-Preciado^{29*}, Nelson Milanés-Ramos³⁰ y José Concepción García-Preciado²⁹

Resumen

El estado de Veracruz ha sido durante décadas el principal productor de caña de azúcar, ya que concentra a 20 de los 51 ingenios presentes en el país. El rendimiento de campo promedio para el estado es de 62.76 t ha⁻¹, 5.0 t menor al rendimiento nacional. Una de las principales causas del bajo rendimiento de campo para el Ingenio Central Progreso S. A. de C. V., localizado en Paso del Macho, Ver., es la falta de nuevos híbridos adaptados a las condiciones edafoclimáticas específicas que se tienen en la zona de abasto de dicho ingenio, (suelos Feozem poco profundos, con bastantes piedras a una profundidad no mayor de 30 cm, y sistema de producción de temporal). Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el rendimiento de campo de 11 híbridos de caña de azúcar en la región central del estado de Veracruz. El experimento se estableció en la fase agroindustrial y los híbridos fueron comparados por su adaptación y rendimiento de campo con las variedades comerciales Mex 69-290 y CP 72-2086. Los resultados obtenidos indicaron que durante el ciclo planta y bajo las condiciones edafoclimáticas del lugar, el híbrido ColMex 98-100 proporcionó el mayor rendimiento de campo con 144.34 t ha⁻¹, superando en 24.0 y 33.0 t ha⁻¹ a los testigos comerciales Mex 69-290 y CP 72-2086, cuyos rendimientos fueron de 120.58 y 111.04 t ha⁻¹ respectivamente, siendo la precipitación pluvial durante el periodo de evaluación, un factor importante para la obtención de los rendimientos elevados.

Palabras clave: rendimiento, precipitación pluvial, toneladas, hectárea

²⁹Campo Experimental Tecomán. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias.

³⁰Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar. (ETICA-Mayabeque-Artemisa). INICA, AZCUBA. Cuba.

*cervantes.jeovani@inifap.gob.mx

COMPARACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA Y CONVENCIONAL DE PAPA EN LOS VALLES ALTOS DEL CENTRO DE MÉXICO

Oswaldo A. Rubio Covarrubias^{31*}, Román Flores López³¹ y Alejandro Aguilar Zamora³¹

Resumen

En 2005 y 2016 se compararon parcelas de papa producidas bajo el sistema orgánico (uso de productos permitidos por el Comité Nacional para la Agricultura Orgánica en Estados Unidos de América) y convencional (uso de fertilizantes y pesticidas químicos). En 2005 se sembraron las variedades de papa Norteña y Malinche. En 2016 se sembraron los clones de papa 08-29 y 99-38 bajo las mismas condiciones que en 2005. En ambos años los lotes experimentales se sembraron en la comunidad de Raíces, Zinacantepec, Estado de México (3500 msnm). Además del rendimiento, se hicieron observaciones sobre la severidad de tizón tardío en el follaje (*Phytophthora infestans*) y brotación de los tubérculos. El rendimiento de la variedad Malinche producida en 2005 con los sistemas convencional y orgánico fue de 44.1 y 35.1 t ha⁻¹ respectivamente, con la variedad Norteña fue de 46.8 y 24.3 t ha⁻¹ respectivamente. En 2016, el rendimiento del clon 99-38 producido con los sistemas convencional y orgánico fue de 41.4 y 27.9 t ha⁻¹ y con el clon 08-29 fue de 34.1 y 31.4 t ha⁻¹ respectivamente. La incidencia de tizón tardío en el follaje no excedió del 3% en 2005 y de 7% en 2016 en ninguno de los dos sistemas de producción debido a que los 4 genotipos son resistentes al tizón tardío y a que las aplicaciones de fungicidas a base de cobre, las cuales son permitidos en el sistema de producción orgánica, ayudaron al control de la enfermedad. La sanidad de los tubérculos medida en base al porcentaje de tubérculos con brotación anormal, fue mayor al 90% en 3 de los 4 genotipos, excepto en la variedad Norteña (77%). Los resultados en su conjunto indican que, sembrando variedades resistentes al tizón tardío en lugares fríos, con altitudes cercanas a 3500 msnm, se puede producir papa de manera económicamente redituable bajo un sistema orgánico. En promedio, de los dos años y de los 4 genotipos, el rendimiento de las parcelas orgánicas fue 27.1% menor que el obtenido bajo un sistema convencional.

Palabras clave: *Solanum tuberosum*, producción orgánica

³¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Sitio Experimental Metepec.
*rubio.oswaldo@inifap.gob.mx

DETECCIÓN MOLECULAR DE *Candidatus Liberibacter asiaticus* EN NARANJO AGRIO (*Citrus aurantium*) EN EL NORTE DE TAMAULIPAS, MÉXICO

Santos Graciela Montemayor Beltrán³², Isidro Humberto Almeyda León^{33*}, María Genoveva Álvarez Ojeda³⁴, Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera³⁵, Alberto Mendoza Herrera³⁶ y Roberto Omar Castañeda Arriola³⁷

Resumen

El Huanglongbing (HLB), es una de las enfermedades más devastadoras de los cítricos a nivel mundial, el agente causal es una bacteria del género *Candidatus Liberibacter* spp., y afecta a todas las especies de cítricos, especialmente los cítricos agrios. Actualmente se han confirmado tres especies de la bacteria: *Ca. L. asiaticus*, *Ca. L. americanus* y *Ca. L. africanus*. Esta bacteria es transmitida por dos insectos vectores: *Diaphorina citri* (América y Asia) y *Trioza erythrae* (África), lo que favorece su rápida y eficaz diseminación, ocasionando cuantiosas pérdidas económicas, así como problemas sociales y ambientales. En este trabajo se realizó la optimización de la Reacción en Cadena de la Polimerasa punto final y Tiempo Real (PCR punto final y PCR-TR) para la detección de HLB en naranjo agrío en la zona norte del estado de Tamaulipas. Se procesaron 178 muestras (168 fueron de nervadura central de la hoja, ocho de raíz y dos muestras del vector). Mediante PCR punto final se detectó a la bacteria a partir del DNA extraído de hoja, pero no se detectó en el DNA extraído a partir de raíz y del vector. Mediante la PCR-TR se detectó a la bacteria a partir del ADN extraído de hoja y raíz de naranjo agrío y del insecto vector. Estos resultados demuestran que la PCR-TR es más eficiente que la PCR punto final para la detección de la bacteria en diferentes tejidos de la planta de naranjo agrío y en el insecto vector.

Palabras clave: HLB, RT-PCR, cítricos

³²Universidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán.

³³INIFAP-Campo Experimental G. Terán.;

³⁴INIFAP-Campo Experimental Río Bravo.

³⁵INIFAP-Campo Experimental Ixtacuaco.

³⁶Instituto Politécnico Nacional, Centro de Biotecnología Genómica,

³⁷INIFAP-Campo Experimental la Posta.

*almeyda.isidro@inifap.gob.mx

FACTORES LIMITANTES DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN EL MUNICIPIO ÚRSULO GALVÁN, VERACRUZ

Armando Domínguez Torres^{38*}, Luis Alberto Montes Gutiérrez³⁸, Salvador Paredes Rincón³⁸, Félix David Murillo Cuevas³⁸, Armando Domínguez Capistrán³⁸ y Maritza Pérez Acahua³⁹

Resumen

El cultivo de la caña de azúcar es de gran importancia social y económica entre los veracruzanos, ya que el 33% de los ingenios del país se localizan en Veracruz. Desde hace cinco zafas, los productores cañeros de la costa central de Veracruz obtienen bajos rendimientos, situación en la que intervienen diversos factores, y que probablemente sean motivados por los bajos precios que paga la empresa por tonelada de caña cosechada, lo que induce bajas o nulas ganancias al productor; esto conlleva a la desatención del cultivo, al no realizar las labores básicas con la oportunidad adecuada. El objetivo de esta investigación fue determinar los factores limitantes del agrosistema caña de azúcar del municipio Úrsulo Galván, Veracruz, considerando los componentes ecológico, tecnológico y socioeconómico. La investigación se realizó en el Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, considerando como área de estudio el municipio Úrsulo Galván, Veracruz. La metodología incluyó seis etapas: obtención de información sobre los ejidos, comunidades y productores de caña de azúcar que conforman dicho municipio, selección de ejidos representativos del municipio, selección de productores por unidad de usuarios de agua de riego, prueba piloto del cuestionario, realización de encuesta y análisis de información. Los datos se analizaron mediante la técnica multivariada de dos componentes principales y regresión multilíneal. Resultaron significativas las variables: comunidad, método de siembra, asistencia técnica, método de determinación de qué y cuánto fertilizar, y tiempo de pre-liquidación que explican el 66.3%, mientras que comunidad, tamaño de parcela y tiempo de pre-liquidación el 75.4% y comunidad, tenencia de la tierra y tiempo de pre-liquidación el 76%. Aunque se hicieron presentes los tres componentes del sistema, el más significativo fue el socioeconómico. El rendimiento no fue significativo ni en la regresión ($r^2 = 0.39$ ns), por lo que es una variable que no depende de las características del productor de caña de azúcar del municipio Úrsulo Galván, considerando los componentes ecológico, tecnológico y socioeconómico del agrosistema.

Palabras clave: Saccharum officinarum, análisis multivariado, agrosistema, encuesta

³⁸Docente investigador del Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. TecNM. *darmando2002@hotmail.com

³⁹Estudiante tesista del Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván.

EVALUACIÓN DE SEIS GENOTIPOS DE CHILE HABANERO (*Capsicum chinense* Jacq.) BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO EN COAHUILA

María del Carmen de Loera Hernández⁴³, David Sánchez Aspeytia^{40*}, Moisés Ramírez Meraz⁴¹, Ulises Santiago López⁴² y Mario Ernesto Vázquez Badillo⁴³

Resumen

En México, hay gran necesidad de contar con mayor número de variedades mejoradas de chiles que contribuyan a solucionar las demandas y los problemas de producción, calidad y necesidades del mercado, y que presenten características de adaptación, producción, precocidad, tolerancia a factores adversos como resistencia a plagas y enfermedades y calidad de fruto que el mercado demanda. La obtención de nuevos cultivares se puede realizar mediante la selección de individuos dentro de poblaciones, a través de introducciones o la realización de cruzamientos con el propósito de ampliar la variabilidad e incrementar las posibilidades de selección de plantas sobresalientes en el proceso de mejoramiento genético. En el Campo Experimental Saltillo del INIFAP localizado en la zona sureste de Coahuila, se evaluaron seis genotipos de chile habanero de coloración naranja en condiciones de invernadero, con la finalidad de seleccionar al menos un genotipo sobresaliente en cuanto a sus características, rendimiento y adaptación. El genotipo HN-5 se destacó entre los demás en cuanto a rendimiento, considerando sólo cuatro cortes. Por lo anterior, es posible afirmar que se puede producir chile habanero bajo el sistema de producción de agricultura protegida en la región sureste de Coahuila como una alternativa para los productores de hortalizas.

Palabras clave: descripción varietal, rendimiento, comportamiento agronómico

⁴⁰Campo Experimental Saltillo. INIFAP. *aspeytia.david@inifap.gob.mx

⁴¹Campo Experimental Las Huastecas. INIFAP.

⁴²Campo Experimental San Luis. INIFAP.

⁴³UAAAN. Depto. Fitomejoramiento.

CALIDAD DE FRUTO EN POBLACIONES NATIVAS DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* var. *Ceraciforme*)

Jesús Guillermo Hernández-Martínez⁴⁴, Rafael Delgado-Martínez^{44*}, Mario Rocandio-Rodríguez⁴⁵, Alejandro Carreón-Pérez⁴⁴, Héctor Rodríguez-Morán⁴⁴, Wilberth Alfredo Poot-Poot⁴⁴ y Ricardo Lobato-Ortiz⁴⁶

Resumen

México es el principal exportador a nivel mundial de tomate, obligando a la cadena productiva a mantener una calidad constante de fruto con el fin de mantenerse como principal proveedor de los países de América del norte, así como abrir nuevos nichos de mercados que generen mayores entradas y ganancias, las poblaciones nativas de tomate se presentan como un recurso en favor de la calidad de fruto, pero antes de proponer estrategias de conservación y aprovechamiento de la especie, es necesario evaluarlas en campo y laboratorio. Con el objetivo de identificar características de calidad de fruto, se evaluaron 10 poblaciones nativas de tomate; de los estados de Puebla, Oaxaca e Hidalgo, entre las que están los tipos “cherry”, “ojo de venado”, “cuadrado”, “arriñonado”, “acorazonado” y se usó como testigo al híbrido “Cuauhtémoc” de tipo saladette, todas de crecimiento indeterminado, en condiciones de invernadero y fertirriego en sustrato de tezontle rojo. Las variables evaluadas fueron acidez titulable, firmeza, sólidos solubles totales y color. A excepción de la variable firmeza, todas las demás presentaron diferencias significativas. Para sólidos solubles totales, todos los genotipos superaron al testigo (híbrido Cuauhtémoc) con valores arriba de 5.6% lo que pudiera sugerir su uso en la agroindustria para la producción de salsas. En acidez titulable todas las poblaciones a excepción de “Lobato 10” superaron al testigo. En luminosidad (L*) los genotipos L6 y L5 fueron los más brillantes, lo que los vuelve atractivos para consumo en fresco. Los genotipos que presentaron mayores tonalidades rojas (a*) fueron L10 y L9 de tipo cherry lo que puede estar relacionado con la síntesis de licopeno. El análisis de componentes principales determinó que los tres primeros componentes explicaron el 91.3% de la variación donde cinco variables fueron las que más explicaron, por su parte la variable firmeza fue la que menos explicó la variabilidad.

Palabras clave: acidez titulable, sólidos solubles, color

⁴⁴ Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Centro Universitario Victoria, Tamaulipas, C. P 87144.

⁴⁵ Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas. División del Golfo 356, Col. Libertad, Victoria, Tamaulipas, C.P 87019.

⁴⁶ Postgrado de Recursos Genéticos y Productividad –Genética, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, km 36.5 carretera México-Texcoco, 56230. Montecillo, Texcoco, Estado de México, México

* rdelgado@docentes.uat.edu.mx

EVALUACIÓN AGRONÓMICA Y PRODUCTIVA DE HÍBRIDOS DE GIRASOL BAJO RIEGO Y TEMPORAL EN GUANAJUATO

Miguel Hernández Martínez^{47*}

Resumen

La evaluación de híbridos sobresalientes de girasol alto oleico, con base en su comportamiento agronómico y productivo en ambientes heterogéneos, para su recomendación comercial, es una estrategia importante para que el productor tenga la certeza de seleccionar el mejor híbrido para su siembra. Los objetivos de este trabajo fueron: a) Determinar el potencial productivo del suelo para el cultivo de girasol y b) Evaluar cinco híbridos alto oleico, bajo riego y temporal en Guanajuato, para su recomendación comercial por la empresa Syngenta. La evaluación se realizó en el ciclo primavera-verano de 2016, bajo riego en la localidad de Celaya, y bajo temporal, en la localidad de Irapuato. Bajo condiciones de riego, los híbridos Syn-3950-HO y Syn-3970 obtuvieron rendimientos de 6 y 5.9 t ha⁻¹, estadísticamente superiores, en tanto que, en temporal, los híbridos Syn-3950-HO y Syn-3965-CLHO fueron los de mayor rendimiento con 3.6 y 3.4 t ha⁻¹. El contenido de aceite y el porcentaje de aceite oleico fueron muy buenos, del 39 al 44% de aceite en el grano y de éste, del 90 a 92% fue de tipo oleico.

Palabras clave: *Helianthus annuus* L., aceite alto oleico, omega 9, disminución de riesgo por sequía.

⁴⁷ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

* hernandez.miguel@inifap.gob.mx

EL CULTIVO DE CHÍA EN ROTACIÓN CON TRIGO UNA ALTERNATIVA RENTABLE PARA GUANAJUATO

Miguel Hernández Martínez^{48*}

Resumen

La rotación predominante en Guanajuato es cereal-cereal, sin embargo, los bajos precios de los cereales y el ataque del pulgón amarillo al sorgo, provocó que los productores buscaran cultivos alternativos como la chía, en el ciclo primavera-verano en rotación al trigo o la cebada en el ciclo otoño-invierno. Para controlar la maleza en el cultivo de chía después de la cosecha de trigo y validar la rentabilidad de la chía bajo agricultura de conservación y condiciones de riego, en Guanajuato, se establecieron las parcelas de chía con la variedad Pinta, bajo labranza de conservación en la plataforma MasAgro del Distrito de riego número 11 en Irapuato y en tres módulos de transferencia de MasAgro en Los Conejos en Irapuato, en Los Ángeles de Arriba en Salamanca y en La Carpa, en Acámbaro. Se cuantificaron las especies de maleza y su frecuencia a los 12 días después del riego de germinación y enseguida se aplicó, en post-emergencia, el herbicida Clethodim 12.5% CE y se cuantificó su control. Se obtuvo un 95% del control de trigo como maleza predominante y se controlaron siete especies más, predominantemente zacates. Respecto a la rentabilidad de la chía, el rendimiento fluctuó de 1,128 kg ha⁻¹ en el módulo Los Conejos, Irapuato hasta 1,567 kg ha⁻¹ en los Ángeles de Arriba, Salamanca, con un rendimiento promedio de 1,307 kg ha⁻¹, un precio por tonelada de \$30,000.00 y una inversión de \$9,200.00, la relación beneficio costo fue de 4.0 y 5.3, para los sistemas tradicional y labranza de conservación, respectivamente. Se concluye que la chía resulta una excelente opción.

Palabras clave: Aceite omega 3, cosecha mecánica, relación beneficio-costo.

⁴⁸ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
*hernandez.miguel@inifap.gob.mx

IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE EL DESARROLLO Y RENDIMIENTO DE GENOTIPOS DE MAÍZ EN EL VALLE DE MORELIA-QUERÉNDARO

Juan Antonio Herrera González^{49*}, Víctor Manuel Coria Avalos⁴⁹ y Eulalio Venegas González⁵⁰

Resumen

El incremento de la temperatura y el dinamismo del ciclo hidrológico tienen un impacto directo sobre la fenología del maíz, ya que disminuye el rendimiento, debido a que se reducen los periodos de absorción de nutrimentos y de la actividad metabólica. Para mitigar los efectos del impacto del cambio climático en maíz, se utilizan variedades con mayores requerimientos de calor y ciclos más largos, con lo que se mejora la asimilación de nutrimentos; además, variedades que compiten en la captación de luz, agua, nutrimentos y se adaptan a diversos estreses abióticos, y que puedan tolerar o hacer un uso más eficiente de estos elementos. El objetivo del estudio fue determinar la duración de etapas fenológicas, el rendimiento y características agronómicas de 18 genotipos de maíz de diferentes orígenes en el Valle de Morelia-Queréndaro, Michoacán. El experimento se estableció en 2015 y 2016 en Tarímbaro, Michoacán, a 1854 m de altitud, en la primera semana de julio, en ambos años. Los genotipos se sembraron en parcelas de cuatro surcos de 5 m de longitud, considerando como parcela útil los dos surcos centrales. Se evaluaron diferentes etapas fenológicas, calidad de planta y mazorca y rendimiento por hectárea. Los genotipos mostraron diferencias en la ocurrencia de germinación, floración masculina y femenina, altura de planta y mazorca, acame de raíz, calificación de planta y mazorca, mazorcas cosechadas, mazorcas sanas y rendimiento. Sin embargo, los genotipos no presentaron diferencias en el número de días a hoja ligulada, índice de área foliar y profundidad de raíz. H-383, H-155, H-384 y H-386 fueron los híbridos que mostraron la mejor adaptación y los mayores rendimientos, los cuales oscilaron entre 14 y 15 t ha⁻¹. Todos los genotipos presentaron la misma duración en días de las etapas fenológicas estudiadas, a excepción del número de días a floración masculina. Los genotipos: H-318, H-377, H-326, H-561, H-565, H-516, VS-561 y Sapo, presentaron rendimientos de entre 6 y 11 t ha⁻¹. Los genotipos: VS-559, Tuxpeño, Tabloncillo y VC-42 no se recomiendan para el Valle de Morelia-Queréndaro, Michoacán.

Palabras clave: Zea mays, genotipos, rendimiento

⁴⁹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias-Campo Experimental Uruapan, Avenida Latinoamericana 1101, Uruapan, Michoacán 60150. Tel. (553) 871-8700 Ext. 84202. *herrera.juanantonio@inifap.gob.mx

⁵⁰ Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez". Paseo Lázaro Cárdenas 2290, Colonia Viveros, 60170 Uruapan, Mich.

CARACTERÍSTICAS ELOTERAS DE GENOTIPOS MEJORADOS DE MAÍZ

Bulmaro Coutiño Estrada^{51*}, Robertony Camas Gómez⁵¹, Rausel Camas Pereyra⁵² y Jorge Rojo Soberanes⁵³

Resumen

El cultivo de variedades e híbridos de maíz para producción de elotes es un sistema que se practica en terrenos que tienen acceso al riego, por lo que puede sembrarse todo el año y para los productores es más redituable que la producción de grano. Se evaluaron variedades mejoradas de maíz recientemente liberadas por el INIFAP, bajo condiciones de temporal en Ocozocoautla, Chiapas y con riego en Villaflores, Chiapas. En temporal no se detectaron diferencias estadísticas en las características eloterías de los genotipos V-560, V-561, V-562 y H-561, en tanto que, en condiciones de riego, sobresalió el híbrido H-561, sobre las variedades V-561 y V-560 en producción de forraje y de elotes, pero no se detectó diferencia significativa en el contenido de azúcares de los elotes.

Palabras clave: Zea mays, variedades nuevas, elotes, azúcares

⁵¹ Investigador del INIFAP. Campo Experimental Centro de Chiapas. km 3 Carr. Ocozocoautla-Cintalapa. Ocozocoautla, Chiapas. * coutino.bulmaro@inifap.gob.mx

⁵² Tesista. Universidad Autónoma de Chiapas. Facultad de Ciencias Agronómicas. Villaflores, Chis.

⁵³ Director de Coordinación y Vinculación del INIFAP en Chiapas.

PROBLEMÁTICAS PRODUCTIVAS Y DE COMERCIALIZACIÓN DE ALIMENTOS ORGÁNICOS EN COATEPEC Y XALAPA, VERACRUZ

Alicia del Pilar Silva Zamora^{54*} y Martha Elena Nava Tablada⁵⁵

Resumen

La alimentación suficiente y de calidad es básica para la existencia humana, por lo que actualmente los consumidores buscan cada vez más alimentos sanos e inocuos. Una alternativa de alimentación sana son los productos orgánicos que se caracterizan por no incluir agroquímicos en su producción. La comercialización de alimentos orgánicos ha incrementado en los últimos años, sin embargo, todavía se considera un mercado emergente. Esto debido a que la producción y comercialización presentan limitantes tanto para el incremento de la oferta como la demanda. La presente investigación aborda desde la perspectiva de los productores-vendedores y consumidores, la problemática en la producción y comercialización de los alimentos orgánicos que se expenden en el “Mercado Coatl” y el “Tianguis Agroecológico” de las ciudades de Coatepec y Xalapa, Veracruz, respectivamente. Los principales problemas productivos de los alimentos orgánicos son el bajo nivel de producción, pues se cultivan a pequeña escala; la pérdida o merma de las cosechas por plagas (dado que no se admite el uso de pesticidas químicos); y que los insumos necesarios para la producción orgánica son caros y los proveedores tienen poca disponibilidad de ellos. Los problemas de comercialización más relevantes son la baja demanda de alimentos orgánicos, debido a que su precio es mayor que los convencionales y sus beneficios son poco conocidos; la baja oferta de orgánicos (poco volumen y variedad de productos), por ello los consumidores prefieren acudir a centros comerciales donde encuentran toda clase de alimentos; falta de difusión de los productos orgánicos y escasos puntos de venta, lo que dificulta el acceso de los consumidores.

Tanto para la producción como para la comercialización, se identificó como problema la falta de apoyos gubernamentales dirigidos específicamente a los productores orgánicos.

Finalmente, los principales problemas que perciben los consumidores son, en orden de importancia: el mayor precio de los alimentos orgánicos respecto a los convencionales; la falta de información sobre los beneficios para la salud, el ambiente y la economía local que implica la compra de alimentos orgánicos; los escasos puntos de venta y la escasa difusión de éstos; así como la poca variedad de productos ofertados.

Palabras clave: certificación orgánica, sobreprecio, productos regionales y locales, agroquímicos, alimentos sanos

⁵⁴ Centro Superior de Estudios Turísticos Jalapa. *aliciadelpilar@hotmail.com

⁵⁵ El Colegio de Veracruz.

POTENCIAL ANTIFÚNGICO DEL EXTRACTO DE *Equisetum arvense* L. CONTRA *Phytophthora infestans* EN CULTIVO DE JITOMATE *Solanum lycopersicum* L.

Lucía Torres Rueda^{56*}, Claudia Zaragoza Queleto⁵⁶, Silvestre García Gómez⁵⁶ y Ma. de los Ángeles González Domínguez

Resumen

El uso irracional de fungicidas químicos en las actividades agrícolas representa un riesgo severo para la salud de los consumidores y para los que aplican el producto, aunado a la resistencia que las enfermedades generan a estos productos y la inversión económica que representa para los productores. Bajo esta perspectiva resulta necesario ofrecer alternativas sustentables de control de enfermedades ocasionadas por hongos. *Equisetum arvense* posee potencial como antifungico por su alto contenido en sílice y la presencia de una saponina tóxica para los hongos llamada Equisetonina. El presente proyecto evaluó el extracto de *E. arvense* como antifungico potencial para el fitopatógeno *Phytophthora infestans* en el cultivo de jitomate. Se estableció un diseño experimental completamente al azar siendo los tratamientos: T1. Extracto de *Equisetum*, T2. Extracto de *Equisetum* + Extracto de canela, T3. Extracto de *Equisetum* + ceniza, T4. Fungicida comercial Captan 50 Plus y T5. Testigo absoluto. Se consideró como unidad experimental a dos plantas, con tres repeticiones. Las plantas fueron inoculadas por aspersión foliar a las tres semanas después del trasplante, las aplicaciones de los tratamientos se realizaron antes de la inoculación. Se evaluó la incidencia y severidad. La incidencia como porcentaje de plantas infectadas y la severidad como porcentaje de hojas con daño. Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza y prueba de comparación de medias de Tukey ($P \leq 0.05$). Se encontraron diferencias significativas en la severidad de la enfermedad. El tratamiento con extracto de *Equisetum* resultó en menor porcentaje de hojas con daño (4.67%), seguido del extracto de *Equisetum* + Extracto de canela (5.17%). El uso de extracto de *Equisetum arvense* de modo preventivo posee un potencial antifungico contra *Phytophthora infestans* en cultivo de jitomate, ya sea utilizado solo o en combinación con otros extractos como el de canela.

Palabras clave: *Equisetum arvense*, *Phytophthora infestans*, severidad, antifungico

⁵⁶ Instituto Tecnológico Superior de Tlatlauquitepec, Carr. Fed. Amozoc-Nautla Km. 122+600, Almoloni, Ocotlán, Tlatlauquitepec, Pue. CP 73907.

*lucy0988@hotmail.com

COMPORTAMIENTO DE GENOTIPOS DE TRIGO CRISTALINO EN RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO

María de Lourdes De la Cruz González^{57*}, Juan Manuel Zavala Vargas¹ y Nicandro Ortiz Molina⁵⁷

Resumen

En Bajío el ambiente es adecuado para la producción de trigos fuertes y cristalinos. El trabajo tuvo como finalidad conocer cuáles son los genotipos que presentan mayor rendimiento con ciclo más corto, y mayor tolerancia a las royas del trigo. El trabajo se estableció en San Cayetano, municipio de Celaya, Gto. El experimento se sembró el 16 de diciembre en el ciclo OI 2016-2017, con 50 genotipos de trigos cristalinos (*Triticum turgidum* var. durum) 45 líneas experimentales y cinco testigos (Gema C2004, Mexicali C75, Yavaros 79, Altar 84 y Jupare C2001). Se utilizó un diseño de bloques al azar con dos repeticiones, la parcela experimental constó de 4.5 m². La densidad fue de 120 kg ha⁻¹. Se aplicaron los riegos a los 0 y 35-65-85-105 días después de la siembra. Las enfermedades fueron evaluadas con lecturas de acuerdo a la escala modificada de Cobb. Las variables evaluadas días a espigamiento (DESP), Días a madurez fisiológica (MAD), Altura de planta (AP) en cm. Rendimiento de grano (RG), se obtuvo de la cosecha, de la parcela útil. El análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico SAS ver.9.0. La comparación de medias entre genotipos se realizó con la prueba de Tukey. Se detectaron diferencias altamente significativas entre genotipos para ROYA L, DESP, AP, RTO, lo cual indica que al menos un genotipo es diferente a los demás en estas características. En las pruebas de comparaciones de medias se observaron diferencias estadísticas significativas. En la variable ROYA L. el genotipo 744 presentó el mayor porcentaje de la enfermedad con 40%. En días a ESP, el mayor ciclo lo obtuvo el genotipo 735 (1A.1D 5+1-06/3*MOJO//RCOL/4/ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/CANE...) con 84.5 días, los genotipos más precoces fueron el 745 y 726 con 69.5 días a ESP. En MAD, todos los genotipos presentaron un ciclo estadísticamente igual. Los genotipos 717,730 y 742 fueron superiores en AP, los genotipos 709 y 737 presentaron el menor porte. El genotipo 729 (GUAYACAN INIA/GUANAY//PORRON_4/BEJAH...) obtuvo el mayor rendimiento (7540 kg ha⁻¹). La variedad testigo Jupare C200 fue la más sobresaliente superada por los genotipos 729,714 ,720 y 747 que presentaron rendimientos superiores a las 7 t ha⁻¹.

Palabras clave: espigamiento, madurez fisiológica, royas

^{57*}Agroquímicos y semillas la fuerte S.A de C.V. mdelacruz@nu3.com.mx

RESPUESTA AGRONÓMICA DE LA PAPA (*Solanum tuberosum* L.) A LA APLICACIÓN INDIVIDUAL Y CONJUNTA DE BIOPRODUCTOS EN CONDICIONES DE MACETAS

Alfredo Lino Brito^{58*}, Maribel Apolinar Aguilar⁵⁹, Aurelio García García⁵⁸, Camelia Rosas Máximo⁵⁸ y Diana Agustín Luna⁵⁸

Resumen

Con el objetivo de evaluar dos cepas de microalgas (*Chorela vulgaris* y *Nannochloopsis oculata*) y un biofertilizante comercial (ETS) en aplicaciones individuales y combinadas en la brotación, crecimiento y desarrollo del cultivo de papa, se llevó a cabo un experimento en áreas del Instituto Superior de Tlatlauquitepec, en condiciones de macetas. Las variables respuestas fueron: por ciento de brotación (% B), días después de sembrado (dds) en que alcanza la brotación e índice de velocidad de germinación (IVG) de los tubérculos de papa en la etapa de brotación; en crecimiento y desarrollo se midió, altura semanal hasta los 45 días después de brotados (ddb), cálculo de altura máxima y los días para obtenerla mediante análisis regresión: altura vs días, de igual manera en ese momento 45 ddb se retiraron las plantas (5/replica) y se les midió número y peso (g) de tubérculos por planta, igualmente se procedió al secado de la parte subterránea, separando las raíces de los tubérculos para el secado en estufa a 75°C durante 72 horas, para determinar peso seco (g) de ambas partes de la planta, toda la información obtenida se evaluó mediante un análisis de varianza de bloques al azar y estimación de diferencia mínima significativa (DSMn). Los resultados obtenidos demuestran que cuando se emplea la microalga (*Chorela vulgaris*) de manera aislada o en combinación con el biofertilizante se obtienen las mejores respuestas en cuanto a crecimiento y desarrollo del material en estudio, variedad ágata, aumentando el número y peso de tubérculos con el tratamiento combinado de *Chorela vulgaris* y el biofertilizante en 140 y 236% respectivamente con relación al testigo sin aplicación. Tales resultados apuntan a la necesidad de estudiar alternativas de carácter agroecológico como las propuestas, en los sistemas de producción de papa de la región.

Palabras claves: microalga *Chorela vulgaris*, microalga *Nannochloopsis oculata*, biofertilizante ETS

⁵⁸Instituto Tecnológico Superior de Tlatlauquitepec (ITSTL)

⁵⁹Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala (ITAT)

*alfrelino_09@hotmail.com

RENDIMIENTO BIOLÓGICO Y DE GRANO DE FRIJOL NEGRO EN EL NORTE DE VERACRUZ, MÉXICO

José Raúl Rodríguez Rodríguez^{60*}, Francisco Javier Ibarra Pérez⁶¹, Oscar Hugo Tosquy Valle⁶¹ y Ernesto López Salinas⁶¹

RESUMEN

El rendimiento biológico es la cantidad de materia seca que produce una planta, también llamada biomasa. En el crecimiento del frijol la acumulación de materia seca es la resultante del balance que ocurre entre el proceso de fotosíntesis y la respiración, mediante el aprovechamiento de la radiación solar, cuando hay una gran intercepción de esta radiación, se provoca un incremento en el área foliar, por lo que se eleva la fuente exportadora de fotosintatos, se incrementa la materia seca y como consecuencia el rendimiento ya que existe una relación muy estrecha entre la producción de grano y la cantidad de biomasa. El objetivo de este ensayo fue determinar el rendimiento biológico y de grano de cuatro genotipos de frijol: Negro Tacaná, Verdín, Negro Comapa y Negro Michigan; para ello en octubre de 2016 se estableció un ensayo en un diseño experimental bloques al azar con cuatro repeticiones, en el Campo Experimental Ixtacuaco del INIFAP, en el norte del estado de Veracruz. Se registró la precipitación pluvial (mm) y la temperatura media (°C) durante el transcurso del experimento. Las variables de respuesta fueron: materia seca sin grano (kg ha^{-1}) (tallo + valvas), materia seca total (kg ha^{-1}) (tallo + valvas + rendimiento de grano), tasa de crecimiento diario de la biomasa y rendimiento de grano (kg ha^{-1}). Se realizaron análisis de varianza de las variables cuantificadas y para la separación de medias se aplicó la prueba basada en la Diferencia Mínima Significativa (0.05); también se realizaron correlaciones de las variables involucradas, para conocer el grado de asociación con el rendimiento de grano. Las variedades Verdín y Negro Tacaná tuvieron la mayor producción de materia seca total (MST), la tasa más alta de crecimiento diario de la biomasa (TCDB) y el máximo rendimiento. La MST (0.9570**) y la TCDB (0.9704**) estuvieron alta y positivamente correlacionadas con la producción de grano.

Palabras clave: Phaseolus vulgaris, producción diaria de biomasa, producción agronómica

⁶⁰Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental Ixtacuaco.

⁶¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental Cotaxtla.

* rodriguez.jose@inifap.gpb.mx

EVALUACIÓN DE GENOTIPOS DE FRIJOL NEGRO EN EL NORTE DE VERACRUZ, MÉXICO

José Raúl Rodríguez Rodríguez^{62*}, Oscar Hugo Tosquy Valle⁶³, Francisco Javier Ibarra Pérez⁶³ y Ernesto López Salinas⁶³

Resumen

El rendimiento del frijol común es la resultante de diversos factores de la producción que interactúan con el ambiente y determinan su comportamiento productivo. Varias características son deseables en los cultivares que utilizamos. Algunos de estos factores son manipulables por el hombre como la selección de variedades, las plantas por hectárea, la fecha de siembra, etc.; todas ellas modifican las condiciones circundantes, para favorecer el desarrollo de la planta y para que ésta exprese su máximo potencial de producción. El objetivo del presente trabajo fue identificar genotipos de frijol negro de alto rendimiento, bajo condiciones de humedad residual para la zona norte del estado de Veracruz. En octubre de 2016 se estableció un ensayo uniforme de rendimiento de genotipos de frijol en el Campo Experimental Ixtacuaco del INIFAP. Se evaluaron 12 líneas avanzadas de frijol negro y dos testigos regionales (Negro Comapa y Negro Grijalva) liberados para el trópico húmedo de México. Se utilizó el diseño experimental bloques al azar con tres repeticiones. Se registró la precipitación pluvial (mm) y la temperatura media (°C) ocurridas durante el ciclo del cultivo. Las variables medidas fueron: días a floración media, días a madurez fisiológica, producción de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de 100 granos y rendimiento de grano. Los datos se analizaron estadísticamente y para la comparación de medias se aplicó la prueba basada en la Diferencia Mínima Significativa al 0.05. Se realizaron análisis de correlación, para determinar el grado de asociación de las diferentes variables con el rendimiento. El genotipo Negro Citlali /XRAV 187-3-1-8, fue el más precoz, mostró el mayor número de vainas por planta y el mayor rendimiento de grano. Los valores de la correlación asociados con el mayor rendimiento fueron los días a madurez fisiológica ($r = -0.5480^*$) y el número de vainas por planta ($r = 0.8895^{**}$).

Palabras clave: Phaseolus vulgaris, precocidad, componentes del rendimiento

⁶² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental Ixtacuaco.

⁶³ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental Cotaxtla.

*rodriguez.jose@inifap.gpb.mx

USO EFICIENTE DEL AGUA EN LA PRODUCCIÓN DE MALANGA (*Colocasia esculenta* L. Schott) CON RIEGO PRESURIZADO EN TABASCO, MEXICO

Rutilo López López^{64*} y Miguel Ángel Ramírez Guillermo⁶⁴

Resumen

La escasa información y el desconocimiento sobre el manejo del agua en el cultivo de malanga (*Colocasia esculenta* L. Schott) ocasiona un bajo uso eficiente del agua. El objetivo del presente estudio fue realizar una evaluación hidráulica de los sistemas de riego (aspersión y goteo) utilizados en el cultivo de malanga para conocer sus coeficientes de uniformidad (CU) y determinar el uso eficiente del agua a partir de las láminas de riego aplicadas al cultivo de malanga en el municipio de Cunduacán, Tabasco. Se evaluaron hidráulicamente los métodos de aspersión con cañones y goteo con cintas para determinar la eficiencia con la que se está manejando y la uniformidad con la que se está aplicando el agua de riego. Se tomaron datos de rendimiento del cultivo de 2012 a 2016 y las láminas de riego aplicadas al cultivo de acuerdo con la bitácora del productor cooperante para obtener los valores de productividad del agua. El sistema de riego por aspersión resultó con un Coeficiente de Uniformidad de Christiansen del 64%, menor que 80%, valor mínimo que se considera como uniformidad de riego aceptable, esto significa que la distribución espacial del agua sobre el terreno no es satisfactoria. Como resultado de la evaluación del sistema de goteo, se obtuvo que el sistema tiene un $CU_{25\%}$ de 89.9%, lo que indica una buena uniformidad de distribución. Con base en los resultados obtenidos se concluye el sistema de riego por aspersión con cañones tuvo un coeficiente de uniformidad menor que el aceptable y el sistema de goteo tuvo una uniformidad de distribución aceptable. Los rendimientos del cultivo son similares en ambos métodos de riego y el sistema de goteo tuvo un ligero incremento en el Uso Eficiente del Agua a partir de láminas de riego con dosis pequeñas y mayor frecuencia.

Palabras clave: riego por aspersión, riego por goteo, evaluación hidráulica

⁶⁴ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-Campo Experimental Huimanguillo. Km 1 carretera Huimanguillo-Cárdenas, Huimanguillo, Tabasco, México. C.P. 86400.

* lopez.rutilo@inifap.gob.mx

EVALUACIÓN DE UN RECUBRIMIENTO COMESTIBLE EN LA VIDA POSTCOSECHA DE FRUTOS DE MANZANO (*Malus domestica*)

Francisco Hernández Lorenzo^{65*}, Selena Ortega Gasca⁶⁵, Itsel Paola Hernández Bringas⁶⁵, Alfredo Nava Zamora⁶⁵, Román Morales Pablo⁶⁵ y Javier de la Cruz Medina⁶⁶

Resumen

Los recubrimientos comestibles (RC) son definidos como sustancias que se aplican en el exterior de los alimentos de manera que el producto final sea apto para el consumo. Los RC se han utilizado durante siglos en la industria alimentaria con el objetivo principal de evitar la pérdida de humedad en los alimentos. Estos recubrimientos deben ser seguros para su consumo, aceptables para los consumidores y deben proporcionar un valor agregado al alimento. Los recubrimientos de cera sobre frutas y verduras, recubrimientos de zeína sobre caramelos y de azúcar sobre almendras son los ejemplos comerciales más comunes de recubrimientos comestibles. Éteres de celulosa (carboximetilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa y metilcelulosa) han sido usados como ingredientes en recubrimientos para frutas, verduras, carnes, almendras, productos de confitería, panadería, granos y otros productos agrícolas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de un recubrimiento comestible a base de aceite esencial de noni (*Morinda citrifolia* L.) y extracto de mucílago de nopal (*Opuntia ficus-indica*) sobre la vida postcosecha y actividad microbiana de frutos de manzano (*Malus domestica*). Se realizaron seis formulaciones del RC de las cuales se eligieron las dos que presentaron mayor estabilidad (no hay separación de fases) durante un periodo de 10 días. La aplicación del RC se realizó por inmersión obteniéndose tres tratamientos: testigo (sin recubrimiento), recubrimiento con aceite esencial de noni (RC-AEN) y recubrimiento con jugo de noni (RC-JM). Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar y comparación de medias (Tukey $\alpha=0.05$) utilizando el software Statgraphics® Centurión XVI V.16.1.18. Durante un periodo de almacenamiento de 10 días el tratamiento RC-AEN resultó, significativamente, en menor pérdida de peso (7.8%) respecto a los demás tratamientos (testigo y RC-JN).

Palabras clave: recubrimiento comestible, inmersión, vida postcosecha, aceite esencial, mucílago

⁶⁵Instituto Tecnológico Superior de Martínez de la Torre. Ingeniería en Industrias Alimentarias.

⁶⁶Instituto Tecnológico de Veracruz. Unidad de Investigación y Desarrollo en Alimentos.

*fernandez@tecmartinez.edu.mx

ADAPTACIÓN DE LÍNEAS RECOMBINANTES DE FRIJOL NEGRO A SUELOS ÁCIDOS DEL SUR DE VERACRUZ

Rigoberto Zetina Lezama^{67*}, Oscar Hugo Tosquy Valle⁶⁷, Ernesto López Salinas⁶⁷, Francisco Javier Ibarra Pérez⁶⁷ y Aurelio Morales Rivera⁶⁸

Resumen

En el sur de Veracruz, México, la acidez del suelo es uno de los principales factores abióticos que reducen el rendimiento de grano y limitan la producción de frijol. El objetivo de esta investigación fue identificar líneas recombinantes de frijol negro con adaptación a suelos ácidos del sur de Veracruz y alta eficiencia productiva, con y sin aplicación de cal dolomita. En otoño-invierno de 2015-16, se establecieron dos viveros de adaptación en un suelo ácido con pH de 4.48, de Juan Rodríguez Clara, Ver. Uno de los viveros se condujo en condiciones de estrés por suelo ácido y en el otro, 44 días antes de la siembra se aplicaron 2.95 t ha⁻¹ de dolomita al suelo, para alcanzar un valor de pH cercano o dentro del rango óptimo para el buen desarrollo de las plantas de frijol. Se evaluaron 50 líneas recombinantes F₁₀ de frijol negro, junto con las variedades comerciales: Negro Comapa, Negro Grijalva y Negro Tacaná. Los genotipos se sembraron sin diseño experimental, en parcelas de un surco de 5 m de longitud, a una densidad de 250,000 plantas ha⁻¹, con los testigos sembrados sistemáticamente cada 10 entradas. Se registró la precipitación pluvial ocurrida durante el ciclo, se midió el pH del suelo a la siembra, floración y madurez de cosecha, se cuantificó el rendimiento de grano en kilogramos por hectárea y se estimó el Índice de Eficiencia Relativa de Rendimiento (IERi) de cada genotipo. Durante la conducción de viveros se tuvo una precipitación total de 177.1 mm, de los cuales sólo 27.4 mm ocurrieron durante la etapa reproductiva, por lo que se obtuvieron bajos rendimientos promedio (846 y 732 kg ha⁻¹ con y sin dolomita, respectivamente). En el vivero sin cal se obtuvieron valores de pH <4.69, mientras que en el vivero con dolomita se obtuvieron lecturas >5.3. Las líneas: Papaloapan/SEN-46-4-10, Negro Citlali/XRAV-187-3-1-8, Negro Papaloapan/SEN-46-3-2 y Jamapa Plus/XRAV-187-3-1-2, mostraron la mejor adaptación a las condiciones de suelo ácido y sequía en el sur de Veracruz y presentaron la mayor eficiencia de rendimiento (IER >1.82), con y sin aplicación de cal dolomita.

Palabras clave: Phaseolus vulgaris, acidez edáfica, encalado

⁶⁷Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental Cotaxtla.

⁶⁸Instituto Tecnológico Superior de Juan Rodríguez Clara.

* zetina.rigoberto@inifap.gob.mx

IMPACTO DEL USO DE SUELO SOBRE LA MESOFAUNA EN CAÑA Y PASTO

Félix D. Murillo Cuevas^{69*}, Héctor Cabrera Mireles⁷⁰, Jacel Adame García⁶⁹, José Antonio Fernández Viveros⁶⁹ y Luis Alberto Montes Gutiérrez⁶⁹

Resumen

El estudio se realizó en los terrenos del Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, municipio de Úrsulo Galván, Veracruz. Se establecieron dos parcelas de 10 m² por cada uso de suelo: caña de azúcar, pasto y suelo con vegetación nativa (sin cultivo). Se colectaron muestras a dos profundidades (0-15 y 15-30 cm). El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del cambio de uso de suelo sobre la mesofauna edáfica. Considerando la profundidad total (0-30 cm) y las profundidades individuales 0-15 y 15-30 cm del muestreo, el suelo con pasto registró la menor abundancia, riqueza y diversidad de organismos y fue significativamente diferente al suelo con vegetación nativa. El suelo con caña de azúcar no mostró diferencias significativas en relación a los otros dos usos de suelo. De acuerdo con el análisis de similitud y considerando la profundidad total del muestreo, el suelo con pasto fue el que registró la menor similitud al compararlo con los otros usos de suelo. A la profundidad de 0-15 cm, los usos de suelo con menor similitud fueron el suelo con vegetación nativa y el suelo con pasto, y a la profundidad de 15-30 cm, el suelo con vegetación nativa y el suelo con caña de azúcar. Los grupos taxonómicos más abundantes a la profundidad de 0-15 cm fueron la Familia Formicidae (hormigas) en el uso de con vegetación nativa (50.1%) y con caña de azúcar (33%), y la Subclase Oligochaeta (lombrices) en suelo con vegetación nativa (39%) y con pasto (27%). A la profundidad de 15-30 cm fueron la Subclase Oligochaeta en el suelo con vegetación nativa (46.7%) y pasto (69.2%) y el Orden Isoptera (termitas) en suelo con caña de azúcar (72.7%). Aunque la expansión del cultivo de caña de azúcar y pasto en el municipio de Úrsulo Galván genera importantes ganancias para el sector productivo, nuestros resultados indican una pérdida significativa de biodiversidad debido a la expansión del uso de suelo con pasto y una tendencia importante de reducción en el suelo con caña de azúcar.

Palabras clave: artrópodos, diversidad, agroecosistema

⁶⁹Tecnológico Nacional de México - Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván.

⁷⁰Campo Experimental Cotaxtla, CIRGOC – INIFAP.

*felixdavidm@yahoo.com.mx

EVALUACIÓN DE VARIABLES AGROINDUSTRIALES EN HÍBRIDOS DE *Saccharum* spp. EN EL GRULLO, JALISCO, MÉXICO

José C. García Preciado^{71*}, María Guzmán Martínez⁷², Marcelino Álvarez Cilva⁷¹ y Jeovani Francisco Cervantes Preciado⁷¹

Resumen

El estado de Jalisco se encuentra entre los tres principales productores de caña de azúcar de México. Dicho cultivo se distribuye en diversos gradientes agroclimáticos de la entidad. Por ello la importancia de fomentar e incursionar en propuestas de manejo y producción adaptadas a condiciones edafoclimáticas específicas, con el afán de aumentar la productividad del cultivo. Entre las cuales se encuentra la selección de nuevos híbridos de caña de azúcar, como una necesidad prioritaria por la poca variabilidad genética con la que actualmente se cuenta a nivel comercial. Por tal motivo, se situó un ensayo con 64 nuevos híbridos de caña de azúcar y cuatro variedades comerciales, en el municipio de El Grullo, ubicado en el área de abasto del Ingenio Melchor Ocampo S.A. de C.V., a una altura sobre el nivel de 880 m. La evaluación se realizó durante dos ciclos (planta y soca), donde se analizaron variables industriales y agronómicas mediante tres técnicas estadísticas multivariadas. Los resultados mostraron que los nuevos híbridos ATEMEX 99-27, ATEMEX 99-5, ATEMEX 99-53, ATEMEX 99-48 y ATEMEX 99-29, resultaron sobresalientes en las condiciones específicas donde se realizó el estudio.

Palabras clave: análisis multivariados, sacarosa, rendimiento, acame

⁷¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Tecomán.

⁷² Universidad Autónoma de Guerrero.

*garcia.concepcion@inifap.gob.mx

FERTILIZACIÓN FOLIAR CON NANOPARTÍCULAS DE TITANIO EN LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.)

Federico Lezama Castelán^{73*}, Luz Anel López Garay⁷³ y Libia Iris Trejo Téllez⁷⁴

Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de las nano partículas de titanio aplicadas vía foliar en el desarrollo de plántulas de pepino (*Cucumis sativus* L.) de la variedad Poinset. El experimento fue realizado bajo condiciones de invernadero en el Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, ubicado a 19°27'49.7''N, 98°54'19.9''O a una altitud de 2245 m. Se realizaron dos experimentos utilizando un diseño experimental por bloques; en el primero de ellos, los tratamientos foliares fueron: 0, 2.5, 4, 10 y 15 mg NPsTi L⁻¹, de los cuales se realizaron cuatro aplicaciones en intervalos de siete días, a partir del 1 de julio de 2016, en plántulas de 16 días de emergidas, que se mantuvieron en charolas de germinación de poliestireno y utilizando turba como sustrato; en este ensayo se evaluaron las variables de crecimiento altura de planta (AP), longitud de raíz (LR) y área foliar (AF). En el segundo experimento se evaluaron los tratamientos: 0, 15 y 20 mg NPsTi L⁻¹, de los cuales también se hicieron cuatro aspersiones cada siete días, a partir del 23 de agosto de 2016, en plántulas de 43 días de emergidas, ubicando las plántulas en vasitos de plástico utilizando turba como sustrato y ubicando los vasitos de cada tratamiento en charolas de plástico; en este ensayo se determinaron las concentraciones de macronutrientes, micronutrientes y Ti en vástagos. Los resultados obtenidos de los dos experimentos evaluados permiten concluir que dosis bajas de NPsTi (2.5 y 5 mg L⁻¹) asperjadas al follaje de plántulas de pepino variedad Poinset tienen efectos negativos en el crecimiento; por el contrario, a partir de 15 mg NPsTi L⁻¹, se promueve el crecimiento y se incrementan las concentraciones en vástago de P, Mg y micronutrientes, cabe la posibilidad de obtener resultados favorables para su utilización como auxiliar en la fertilización de las plántulas de pepino (*Cucumis sativus* L.), utilizando las nanopartículas de Ti en una concentración mayor y en un estado fenológico más avanzado de las plántulas.

Palabras clave: elementos benéficos, parámetros de crecimiento, concentración nutrimental, nanotecnología

⁷³Instituto Tecnológico Superior de Zongolica.

⁷⁴Colegio de Postgraduados. Posgrado en Edafología. Campus Montecillo.

*136w0177@itszongolica.edu.mx

SUSTRATOS E INOCULACIÓN MICORRÍZICA-ARBUSCULAR DE PLÁNTULAS DE CHILE COMAPEÑO BAJO CONDICIONES DE AGRICULTURA PROTEGIDA

Isabel Alemán Chávez^{75*}, Gabriela Álvarez Landa⁷⁶, Ramón Zulueta Rodríguez⁷⁵, Luis Guillermo Hernández Montiel⁷⁷ y Liliana Lara Capistrán⁷⁵

Resumen

La producción exitosa de especies hortícolas cultivadas en invernadero no sólo depende de las propiedades de anclaje del sistema radicular y nutrición que un sustrato, colocado en forma pura o en mezcla, favorezca un soporte adecuado de las plántulas colocadas en un contenedor, sino que, en concordancia de un plan de manejo, coadyuve a optimizar la obtención de biomasa con el valor agrícola deseado. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de sustratos inorgánicos, la adición de lombricomposta y la inoculación con hongos micorrízicos arbusculares (HMA) sobre el crecimiento y desarrollo de plántulas de chile comapeño en etapa de semillero, bajo condiciones de agricultura protegida. El trabajo se realizó en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Veracruzana, Campus Xalapa. Se establecieron dos bioensayos: El primero, con catorce tratamientos provenientes de la combinación de agrolita, vermiculita, tepezil, arena, gravilla, tierra de monte, peat moss y lombricomposta, y el segundo con siete tratamientos ordenados también con los materiales mencionados, más la inclusión de los HMA; ambos bioensayos con 40 repeticiones. Se avaluó: porcentaje de germinación, altura de planta, diámetro del tallo, número de hojas, biomasa seca, volumen radicular, índice verde y porcentaje de colonización radicular. Con peat moss (Pm) se obtuvieron plantas de mayor altura, diámetro de tallo y número de hojas; seguido de tepezil + lombricomposta (T+L). Este último tratamiento también produjo la mayor cantidad de biomasa seca, con incrementos 100 veces mayores, respecto a las plántulas del testigo, mientras que para volumen radicular destacó la vermiculita (Ve), con ganancias muy superiores en comparación con las plántulas del testigo. En el índice verde, el mejor tratamiento fue con tierra de monte, seguido del Pm, donde la germinación fue de 89%. En el segundo bioensayo, con gravilla + hongos micorrízicos (Gr+HMA), se tuvieron plántulas de mayor altura, con tepezil + hongos micorrízicos (T+HMA) de mayor diámetro y número de hojas, con peat moss + hongos micorrízicos (Pm+HMA) mayor biomasa seca, con vermiculita + hongos micorrízicos (Ve+HMA) mayor volumen radicular e índice verde y con T+HMA (79.6%) y Pm+HMA (73.2%), mayores porcentajes de colonización radicular, siendo en este último, con el que se registró el porcentaje de germinación más alto (98%). En el primer bioensayo el mejor tratamiento fue Pm, mientras que en el segundo fue T+HMA.

Palabras clave: Capsicum annum L., lombricomposta, biofertilizantes, semillero, colonización radicular

⁷⁵ Docente de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana, Campus Xalapa, Circuito Universitario Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, 91090, Xalapa, Veracruz, México. * isaaleman@gmail.com

⁷⁶ Alumna egresada de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana, Campus Xalapa, Circuito Universitario Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, 91090, Xalapa, Veracruz, México.

⁷⁷ Investigador del Programa de Agricultura en Zonas Áridas del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Mar Bermejo 195, Col. Playa de Santa Rita, C.P. 23090, La Paz, BCS, México.

ACTIVIDAD ANTAGÓNICA DE UN AISLADO DE *Bacillus subtilis* CONTRA HONGOS FITOPATÓGENOS

Edgardo Regalado Infante⁷⁸, Otto Raúl Leyva Ovalle⁷⁸, Rosalía Nuñez Pastrana⁷⁸, María Elena Galindo Tovar⁷⁸, Joaquín Murguía González⁷⁸ y Luz Irene Rojas Avelizapa^{78*}

Resumen

Las prácticas actuales para el control de enfermedades causadas por hongos fitopatógenos en los cultivos agrícolas, se basan en la resistencia genética de la planta huésped y su manejo mediante compuestos químicos, sin embargo, debido a la alta toxicidad y los severos daños que algunos de estos ocasionan a la salud humana, se requiere un replanteamiento de las técnicas para el control de tales enfermedades, sustituyéndolos con materiales altamente específicos contra los fitopatógenos, que sean de fácil degradación y bajo costo de producción. El objetivo fue el aislamiento de bacterias del género *Bacillus* provenientes de la rizósfera, con capacidad de inhibir el crecimiento de hongos fitopatógenos y que pertenecieran al grupo de las bacterias promotoras del crecimiento vegetal. Mediante la técnica de dilución de suelos en tubos con agua destilada estéril y siembra en placas con agar nutritivo, se obtuvieron 62 aislados bacterianos, con los que se hicieron ensayos de su actividad antagonista, sembrando en el centro de placas con papa dextrosa agar, una porción de los 13 hongos blanco estudiados. Los cuales fueron: *Colletotrichum falcatum*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Rhizoctonia* sp., *Helminthosporium* sp., *Pythium* sp., *Botrytis* sp., *Sclerotinia* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp., *Bipolaris* sp., *Microcyclus* sp., *Alternaria* sp. y *Pestalotia* sp. Posteriormente, se inocularon a su alrededor, ocho diferentes aislados bacterianos. Las bacterias se inocularon por picadura a 2.5 cm de cada hongo. Las cajas se incubaron a 28°C, hasta la observación de halos de inhibición del crecimiento, seleccionando las 10 que presentaron halos mayores. Finalmente se evaluó la capacidad antagonista de cada bacteria contra todos los hongos blanco. La bacteria denominada BLS1, fue la que presentó una mayor inhibición del crecimiento fúngico (60-80%) en todos los casos. Esta se identificó por pruebas bioquímicas y morfológicas como *Bacillus subtilis* y mostró ser promotora del crecimiento vegetal debido a que produce ácido indolacético y solubiliza el fosfato tricálcico.

Palabras clave: aislado bacteriano, inhibición del crecimiento fúngico, capacidad antagonista

⁷⁸ Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana (Zona Orizaba-Córdoba).
*luzirenerojas@gmail.com

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE GENOTIPOS DE FRIJOL NEGRO EN EL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO

Ernesto López Salinas^{79*}, Oscar Hugo Tosquy Valle⁷⁹ y José Raúl Rodríguez Rodríguez⁸⁰

Resumen

El frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) de grano negro, opaco y pequeño tiene alta demanda en el estado de Veracruz, por lo que casi la totalidad de las siembras de frijol se realizan con este tipo de grano. El rendimiento promedio de este cultivo en la entidad es menor a 700 kg ha⁻¹, debido a que es afectado por factores bióticos, entre los que destacan las enfermedades, y abióticos, como la sequía terminal. El objetivo de la investigación fue determinar el rendimiento de líneas avanzadas de frijol en varios ambientes del estado de Veracruz. Durante 2011 y 2012 se sembró un ensayo de rendimiento conformado por 10 líneas avanzadas y dos testigos comerciales (Comapa y Papaloapan), en nueve combinaciones de localidad y sistemas de producción (dos de temporal y siete con humedad residual). Los genotipos se sembraron en diseño experimental bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los datos de rendimiento se sometieron a análisis de varianza individual y combinado de todos los ambientes; también se determinó la reacción de los genotipos a la incidencia natural de enfermedades. Los mayores rendimientos promedio se obtuvieron en Martínez de la Torre, en O-I 2012-13, con humedad residual y en Orizaba, en V 2012, bajo temporal, debido a una distribución adecuada de lluvias durante el ciclo del cultivo. En Martínez de la Torre, en el ciclo I-P 2012 y San Andrés Tuxtla, en O-I 2011-12, con humedad residual, se obtuvieron los menores rendimientos; en la primera localidad, lo anterior fue debido a la ocurrencia de sequía durante la etapa reproductiva del cultivo, y en la segunda, a la incidencia de antracnosis y ocurrencia de sequía a partir del inicio de llenado de vainas hasta cosecha. La línea SEN 70 obtuvo el mayor rendimiento promedio de ambientes (1,413 kg ha⁻¹), superando en 12 y 17%, el rendimiento de los testigos Comapa y Papaloapan, respectivamente. Las líneas: NGO 17-99, NGO 07022, SCN 2 y SCN 4 también mostraron alto rendimiento promedio y tolerancia a las enfermedades de roya y antracnosis, así como a la sequía terminal.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris*, adaptabilidad, líneas, variedades

⁷⁹Campo Experimental Cotaxtla. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Km 34 Carretera Veracruz-Córdoba, 94270, mpio. de Medellín, Ver.

⁸⁰Campo Experimental Ixtacuaco. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

*lopez.ernesto@inifap.gob.mx

RELACIÓN TETRANÍQUIDOS-FITOSEIDOS EN GUANÁBANO (*Annona muricata* L.) EN LA REGIÓN CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ

Carlos Anastasio-Lino⁸¹, César Ruiz-Montiel⁸², Marycruz Abato-Zárate⁸¹, Nancy Domínguez-González⁸¹ y Noel Reyes-Pérez^{81*}

Resumen

El cultivo del guanábano se encuentra en expansión en algunos estados de la República mexicana, particularmente en Veracruz. La producción y la importancia económica de este frutal han ido en aumento debido al incremento de la demanda de su fruto. Recientemente se han encontrado ácaros fitófagos conocidos como arañitas rojas que son potencialmente plagas de importancia en frutales. De manera natural las arañitas rojas tienen como enemigos naturales a los ácaros de la familia Phytoseidae. Por lo que el objetivo del presente trabajo, fue determinar la presencia de tetraníquidos y fitoseidos, así como su asociación con el cultivo de la guanábana en la zona centro de Veracruz, tanto en plantaciones comerciales como en árboles de traspatio. El proceso metodológico, consistió en coleccionar en cada sitio 20 hojas del estrato medio por árbol muestreado (cinco hojas por punto cardinal). El periodo de estudio fue primavera-verano del año 2016. Se coleccionaron 29 sitios (24 localidades). Las muestras se procesaron por lavado tamizado y se coleccionaron en alcohol al 70%, se contabilizaron las morfoespecies de ácaros encontrados. Los tetraníquidos estuvieron presentes en 29 puntos muestreados, en tanto los fitoseidos en 12. La proporción más baja fue 1:5 y la más alta 1:45 fitoseidos: tetraniquidos. Los ácaros se encuentran en los cuatro puntos cardinales con cierta preferencia en los cuadrantes este y oeste. La presencia de fitoseidos permite concluir que existe control biológico, aunque no en todos los puntos muestreados; estos fitoseidos deben tomarse en cuenta al implementar medidas de control de los ácaros plaga.

Palabras clave: arañita roja, enemigo natural, lavado-tamizado

⁸¹Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Agrícolas Campus Xalapa.

⁸²Universidad Veracruzana, Instituto de Investigaciones Forestales.

* noreyes@uv.mx

USO DEL MODELO AMMI EN CUATRO VARIEDADES DE TRIGO HARINERO EN EL BAJÍO DE MÉXICO

*Elba Gabriela Camacho Arellano⁸³, Ernesto Solís Moya⁸³, Aquilino Ramírez Ramírez⁸³, María del Carmen Gómez Servín⁸³, Mariano Díaz Ruiz⁸³ y María del Pilar Suaste Franco⁸⁴

Resumen

La estabilidad permite al genotipo ajustar su capacidad productiva a la más amplia variación ambiental. Al respecto, se han desarrollado procedimientos univariados y multivariados. El modelo AMMI (additive main effects and multiplicative interactions) es empleado para estimar la interacción $G \times A$. Además, el modelo AMMI permite el análisis de la interacción con más de un procedimiento estadístico y disponer de estimados exactos del rendimiento. En el ACP los valores de los ejes describen los patrones de respuesta de los genotipos, por medio de un índice de sensibilidad. Los valores positivos describen los genotipos con mejor comportamiento en ambientes de alto rendimiento, y lo contrario ocurre con los puntajes negativos. Un valor de cero o próximo a éste corresponde a un genotipo con sensibilidad media. El objetivo fue usar el modelo AMMI para cuatro genotipos de trigo evaluados en 12 ambientes. Se evaluaron cuatro cultivares de trigo harinero: Alondra F2014, Urbina S2007, Nana S2007 y Luminaria F2012 en 12 ambientes. La siembra se hizo con densidad de 120 kg ha⁻¹ en parcelas de validación con productores cooperantes. El análisis de varianza mostro un efecto del ambiente altamente significativo con un 69.6% de la variación de la suma de cuadrados del total (SCT). El factor genotipo fue altamente significativo registrando 4.2% de la SCT. La interacción genotipo-ambiente fue significativa obteniendo 10.1% de la SCT. El modelo AMMI mostro dos primeros ejes del ACP significativos, explicando 48.4% y 36.8% de la SC de la interacción, respectivamente. El tercer componente principal y el residuo no fueron significativos. El modelo AMMI retuvo el 83.9% de la SCT. El estudio de la interacción realizado con el AMMI se completó con el empleo del biplot. Este explica un 78.7% de SCT. El ambiente JER15 (parcela sembrada en Jerecuaro, Gto., en el ciclo 2014-15), con valor del CP1 cercano a cero fue el ambiente que no discrimino genotipos, por lo que en esta localidad la mayoría de los genotipos tuvieron una respuesta similar. En cambio, el ambiente DR14 con los valores más altos del CP1 fue el que mejor diferenció o discrimino a los genotipos.

Palabras clave: estabilidad, índice de sensibilidad, variación ambiental, procedimientos multivariados

⁸³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Bajío. Km 6.5 Carr. Celaya, San Miguel de Allende, Celaya, Gto.

⁸⁴Instituto Tecnológico de Roque

*gaby.cm26@hotmail.com

EFFECTO DE LA CEPA SOLUBILIZADORA DE FOSFATO ITCB-09 EN EL CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE CHILE HABANERO (*Capsicum chinense*) VAR. JAGUAR

Juan Carlos Camacho Chab^{85*}, Antonio O. Chab Ruiz⁸⁵, Katia I. Cob Rivera⁸⁵, Benito B. Dzib Castillo⁸⁵,
Guadalupe Collí Caamal⁸⁵ y Rodrigo E. Tun Che⁸⁶

Resumen

La solubilización de fosfatos se ha convertido en un tema de investigación por su importancia en la agricultura. Varios estudios han reportado evidencia de que en los suelos la flora microbiana presenta una gran diversidad metabólica que les permite utilizar como fuente de carbono y de energía diferentes tipos de compuestos orgánicos e inorgánicos. Con la finalidad de profundizar en la línea de investigación del estudio de microorganismos solubilizadores de fosfato, en el presente trabajo se llevó a cabo la determinación del efecto de la cepa bacteriana ITCB-09 en el crecimiento de plántulas de chile habanero. Para esto, en primera instancia, se realizaron estudios de viabilidad de la cepa ITCB-09 encapsulada en perlas de alginato, posteriormente, se realizaron los experimentos de inoculación de la cepa ITCB-09 en dos formas, encapsulada y en medio de cultivo líquido. Finalmente, el efecto en el crecimiento de plántulas de chile habanero de la cepa ITCB-09 fue evaluado a través a través de la medición del tiempo de germinación, altura y número de hojas por plántula durante 60 días comparado entre tratamientos (Cepa ITCB-09 en Caldo Pikovskaya, Cepa ITCB-09 en Caldo PDB+PO₄ y Cepa ITCB-09 en Perlas de alginato) y entre sustratos de crecimiento (Tierra de Monte TM, Peat Moss PM, Tierra de monte + Peat Moss y Peat Moss + Fertilizante). Los resultados de viabilidad de la cepa ITCB-09 mostraron que la concentración óptima de alginato para encapsular la bacteria fue al 3% (p/v) con un tiempo de degradación de la perla de 15 días. Respecto al efecto de la cepa en las plántulas, se observó que el tratamiento Cepa ITCB-09 en Perlas de alginato fue el mejor debido a presentaron los valores más altos respecto a la altura y cantidad de hojas por plántula en relación al testigo. Finalmente, con estos resultados se puede destacar el potencial biotecnológico de la cepa ITCB-09 en la solubilización de fósforo inorgánico lo cual represente un efecto positivo para el crecimiento de plantas de importancia en la agricultura.

Palabras clave: biotecnología agrícola, encapsulamiento bacteriano, altura y número de hojas

⁸⁵Instituto Tecnológico de Chiná, Laboratorio de Instrumentación y Equipo.

⁸⁶Universidad Autónoma de Campeche, Depto. de Microbiología Ambiental y Biotecnología.

*juanccam19@gmail.com

EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A PUDRICIÓN DE RAÍZ POR *F. proliferatum* DE GERMOPLASMA DE TRIGO HARINERO

María del Pilar Suaste Franco^{87*}, Luis Antonio Mariscal Amaro⁸⁸, Ernesto Solís Moya⁸⁸, Gabriel Iturriaga de la Fuente⁸⁷, Juan Gabriel Ramírez Pimentel⁸⁷ y Juan Carlos Raya Pérez⁸⁷

Resumen

La pudrición común de la raíz, pudrición del pie y pudrición de corona en trigo, son enfermedades que pueden ser causadas por diferentes tipos de hongos, tales como *Helminthosporium*, *Fusarium* y *Pythium* spp. En los últimos años, en regiones productoras de trigo de El Bajío se ha detectado una enfermedad conocida como amarillamiento o marchitez prematura de plantas. Se identificó a los hongos causantes y la mayor patogenicidad la presentó *F. proliferatum*. El objetivo de este trabajo fue evaluar e identificar líneas del germoplasma premejorado de CIMMYT e INIFAP tolerantes a *F. proliferatum* bajo invernadero. Se utilizó un conjunto de 400 genotipos de trigo harinero, se incrementó *F. proliferatum* y se realizaron tres inoculaciones a los 0, 14 y 35 días después de la siembra (dds). La variable evaluada fue el porcentaje de severidad de pudrición de raíz (%PR). 13 genotipos fueron identificados como tolerantes a la pudrición de raíz, con un 12.5% de severidad, estas líneas pudieran ser futuras candidatas como fuentes donadoras de resistencia. La variedad Faisán S2016 puede ser una opción viable para los productores de las zonas trigueras de El Bajío con problemas de pudrición de raíz y corona.

Palabras clave: BLUPs, líneas de germoplasma, severidad

⁸⁷Instituto Tecnológico de Roque. Carretera Celaya - Juventino Rosas Km.8, C.P. 38110 Celaya, Gto., México. Tel: 01 461 611 5903.

⁸⁸Campo Experimental Bajío-Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. A. P. 112 C. P. 38000 Celaya Gto., México. Tel: 01 800 088 2222.

* suastef.mp@hotmail.com

USO DEL MODELO GGE BIPLLOT EN TRIGO CRISTALINO EN FECHAS DE SIEMBRA Y CALENDARIOS DE RIEGO

María del Carmen Gómez Servín⁸⁹, Ernesto Solís Moya^{89*}, Oscar Arath Grageda Cabrera⁸⁹, Mariano Díaz Ruiz⁸⁹, Aquilino Ramírez Ramírez⁸⁹ y María del Pilar Suaste Franco⁹⁰.

Resumen

La mayoría de los programas de fitomejoramiento genético intentan desarrollar variedades de trigo estables en su rendimiento, característica de gran importancia para los agricultores cuando adoptan cultivares nuevos. La interacción genotipo ambiente (IGA) es una de las principales dificultades en los procesos de selección; la IGA ocasiona que los mejores genotipos varíen con el ambiente, y dificulta el proceso de selección de cultivares para una región particular. El objetivo fue analizar la naturaleza de la IGA de cuatro cultivares de trigo, con tres calendarios de riego y cinco fechas de siembra en los ciclos de otoño-invierno de 2009-2010 y de 2010-2011. Se evaluaron los cultivares de trigo cristalino (*Triticum durum* Desf.): Anatoly C2011, Gema C2004, Aconchi C89 y Topacio C97. Los calendarios de riego fueron: dos, tres y cuatro riegos a los 0-55, 0-45-75 y 0-45-75-100 d después de la siembra. En las fechas de siembra se inició el 16 de noviembre cada 15 días hasta el 15 de enero, con una densidad de 120 kg ha¹. El análisis de estabilidad fenotípica se realizó con el modelo GGE biplot. La variedad Anatoly C2011 fue la de mayor rendimiento, pues en su sector contiene los 16 ambientes. También se ubicó la variedad Gema C2004, lo que indica que obtuvo alto rendimiento en todos los ambientes, aunque inferior a Anatoly C2011. Ningún ambiente se ubicó en los sectores de Topacio C97 y Aconchi C89, lo que indica que estas variedades fueron las de más bajo rendimiento en todos los ambientes. Gema C2004 y Anatoly C2011, fueron las que obtuvieron los valores más cercanos a cero del componente principal 2 (CP2), por lo tanto, este modelo las clasificó como los más estables dentro de la interacción genotipo-ambiente.

Palabras clave: fitomejoramiento, rendimiento, estabilidad, interacción genotipo-ambiente, componente principal

⁸⁹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Bajío. A. P. 112. C. P. 38000 Celaya, Gto., México. Tel: 01 800 088 2222

⁹⁰Instituto Tecnológico de Roque. Carretera Celaya - Juventino Rosas km 8, C.P. 38110 Celaya, Gto., México. Tel: 01 461 611 5903

* solis.ernesto@inifap.gob.mx

ESTUDIO MORFOLÓGICO DE CLONES DE CAFÉ (*Coffea canephora* var. *robusta*) EN LA REGIÓN DE TEZONAPA, VERACRUZ

Juan Guillermo Huerta Mijangos⁹¹, Jasiel Valdivia Sánchez^{91*}, Aristarco Aguas Atlahua⁹¹, Susana Isabel Castillo Martínez⁹¹ y Pompeyo Quechulpa Pérez⁹¹

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el desarrollo morfológico de nueve clones de café robusta (*C. canephora*) en la región de Tezonapa, Ver., con indicadores de su adaptabilidad a las condiciones de la zona. Se evaluaron nueve clones en un experimento completamente al azar con seis repeticiones, con un total de 54 unidades experimentales. Las variables respuesta fueron: altura de planta, número de hojas, número de ramas, diámetro del tallo, número de brotes y número de nudos; cada unidad consistió en una planta de café. Las mediciones se realizaron cada mes, durante cinco meses. Se realizó el análisis de varianza por clon y en su caso, comparación de medias, utilizando la prueba de Tukey ($p=0.05$), mediante el paquete estadístico R y RStudio. El clon 006 presentó el mayor crecimiento en altura (31.95 cm) seguido de los clones 09, 9714, 007, 06, 07, 9715 y 0024. El clon 007 presentó el mayor número de hojas (60.42) seguido de los clones 006, 9714, 0028, 09, 9715, 06, 07 y 0024. El clon 09 presentó el mayor grosor de tallo (0.68 mm) seguido de los clones 07, 006, 06, 007, 0028, 9714, 9715 y 0024. No hubo diferencias significativas, en las variables número de ramas, número de brotes y número de nudos. Existen diferencias en el desarrollo fisiológico entre clones de café robusta que se cultivan en la región de Tezonapa, Veracruz.

Palabras clave: *Coffea canephora*, desarrollo morfológico, variedades de café

⁹¹Instituto Tecnológico Superior de Zongolica, CeDE Tezonapa. Km 10 Antiguo Recinto Ferial, Carretera al Palmar s/n, Tezonapa, Ver.

* jasiel_ias@itszongolica.edu.mx

USO DE MICORRIZA Y ABONOS FOLIARES EN TOMATE DE CÁSCARA (*Physalis ixocarpa* Brot Ex Horm) EN VERACRUZ

Juan Valente Megchún García⁹², Laureano Rebolledo Martínez^{93*}, Daniel Rodríguez Lagunes⁹², Andrés Rebolledo Martínez⁹³ y María del Refugio Castañeda Chávez⁹⁴

Resumen

El uso de productos químicos para la producción de tomate de cáscara y en otras hortalizas, genera un impacto negativo al ecosistema, como lo es la contaminación del agua subterránea y superficial. El uso de micorriza y abonos orgánicos nos permite obtener frutos inocuos de hortalizas que no impactan severamente la salud de los humanos. Por lo que se avaluó en el cultivo de tomate de cáscara el uso de micorriza y abonos foliares de origen orgánico. El experimento fue establecido en la localidad de Mata Tambor, municipio de Cotaxtla, Veracruz, ubicado entre las coordenadas de 18°53'502'' latitud Norte y 96°22'28'' longitud Oeste. Los tratamientos que se evaluaron son: T1: Rizofermic; T2: Rizofermic+Sulfocalcio; T3: Rizofermic+Bioestimulante; T4: Rizofermic+Humo líquido; T5: Manejo químico. Las variables de respuesta fueron: Diámetro de tallo, Altura de planta, Número de frutos/planta, Número de frutos/hectáreas. Los resultados de diámetro de tallo indican que el tratamiento T3: Rizofermic+Bioestimulante fue mejor el con valores de 1.45 cm; en Altura de planta los tratamientos T2: Rizofermic+Sulfocalcio y T3: Rizofermic+Bioestimulante con un rango de 60 y 65 cm fueron superior al tratamiento testigo en 28%. Asimismo, en la variable número de frutos/planta el T2 y T3, fueron significativamente superior a los otros tratamientos. Con respecto al rendimiento de frutos por hectárea, fue mejor el T2: Rizofermic+Sulfocalcio que el tratamiento manejado químicamente. En la combinación de micorriza con los abonos foliares de origen orgánico, el manejo de las plantas de tomate de cáscara con Rizofermic y Sulfocalcio proporciona un mejor crecimiento y producción de frutos por hectárea.

Palabras clave: micorriza, abonos foliares, *Physalis ixocarpa* Brot. Ex Horm

⁹²Universidad Veracruzana, Campus Córdoba, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Región Orizaba-Córdoba.

⁹³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla.

⁹⁴Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Boca del Río.

*rebolledo.laureano@inifap.gob.mx

EVALUACIÓN FORRAJERA DE CUATRO ESPECIES DE CEREALES DE GRANO PEQUEÑO EN EL BAJÍO

*Mariano Díaz Ruíz⁹⁵, Ernesto Solís Moya⁹⁵, Oscar Arath Grageda Cabrera⁹⁵, Elba Gabriela Camacho Arellano⁹⁵, María del Carmen Gómez Servín⁹⁵ y Lourdes Ledesma Ramírez⁹⁶

Resumen

Los forrajes son la base principal de los sistemas de producción pecuaria, existen limitaciones estacionales en la cantidad y calidad de los forrajes, lo que afecta la rentabilidad para los productores ganaderos. El objetivo de este trabajo fue evaluar como forraje cuatro especies de cereales de grano pequeño en el ciclo Otoño Invierno (OI) 2016-2017. Se evaluaron las especies avena, triticale, trigo y cebada y tres variedades dentro de cada especie. El diseño fue bloques completamente al azar con tres repeticiones, se midió peso seco y fresco y el rendimiento de grano. Los resultados de este trabajo mostraron que la avena obtuvo mayor peso fresco con 91 t ha⁻¹, y en peso seco solo superó a cebada. Trigo y avena fueron superiores en rendimiento a triticale e iguales a cebada. En producción de forraje no se detectó diferencias significativas entre variedades en avena, trigo y cebada, en triticale la variedad Impulso TCL2016 fue superior en peso fresco a Siglo 21. En rendimiento de grano las mejores variedades fueron Avemex, Alondra F2014, Siglo 21 y Alina para avena, trigo, triticale y avena, respectivamente. No se observó correlación entre peso fresco y rendimiento de grano.

Palabras clave: peso fresco, peso seco, rendimiento

⁹⁵ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias - Campo Experimental Bajío. A. P. 112 C. P. 38000 Celaya Gto., México. Tel: 01 800 088 2222

⁹⁶Instituto Tecnológico de Roque. Carretera Celaya - Juventino Rosas Km.8, C.P. 38110 Celaya, Gto., México. Tel: 01 461 611 5903

* mariano171193@hotmail.com

CALIDAD Y METABOLITOS FUNCIONALES EN CHICOZAPOTE (*Manilkara zapota* L.) 'BETAWI' CULTIVADOS EN DIFERENTES DENSIDADES DE PLANTACIÓN

Yamir Sosa Hernández⁹⁷, Irán Alia Tejacal^{97*}, Andrés Rebolledo Martínez⁹⁸, Laura Josefina Pérez Flores⁹⁹, Víctor López Martínez⁹⁷, Fernando Díaz de León Sánchez⁹⁹ y Gloria Alicia Pérez Arias⁹⁷

Resumen

Se cosecharon frutos de chicozapote (*Manilkara zapota*) 'Betawi' en madurez fisiológica provenientes de densidades de plantación a 8 x 8, 8 x 4, 4 x 4, 4 x 2 m y 4 x 4 ó 4 x 2 m con acolchado en el suelo. Los frutos fueron madurados a temperatura ambiente (20 ± 2 °C; 60 % de HR) y cada tercer día se evaluaron características físicas, químicas y actividad antioxidante por tres métodos. Los resultados indicaron un comportamiento típico climatérico de los frutos en la producción de etileno y CO₂, sin detectarse efecto por la densidad de plantación o acolchado en estas variables. La firmeza y actividad antioxidante de los frutos evaluada por el método de DPPH y ABTS fue significativamente menor en los frutos provenientes de densidades de 8 x 8 m. Los azúcares solubles fueron afectados negativamente por la alta densidad de plantación, 4 x 4 m con acolchado. La concentración de fenoles totales fue menor en las densidades de 4 x 4 y 4 x 2 m, con o sin acolchado. En conclusión, se determinó efecto de la densidad de plantación en algunas variables respuesta de la calidad en frutos de chicozapote 'Betawi', donde densidades bajas afectan negativamente algunas variables de calidad y acumulación de metabolitos funcionales y actividad antioxidante.

Palabras clave: DPPH, ABTS, FRAP, fenoles totales, flavonoides, firmeza

⁹⁷Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad, Núm. 1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos. C.P. 62209.

⁹⁸Campo Experimental Cotaxtla, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Km 34.5 Carr. Veracruz-Córdoba. Apdo. Postal No. 423, C.P. 91700, Medellín de Bravo, Veracruz.

⁹⁹Departamento de Ciencias de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, C.P. 09340, Iztapalapa, Ciudad de México.

EFFECTO DE LOMBRICOMPOSTA SOBRE LA BIOLOGÍA FLORAL EN PROCEDENCIAS DE *Jatropha curcas* L. DE VERACRUZ

Izteotl Gómez-Zúñiga¹⁰⁰, Olivia Palacios-Wassenaar¹⁰⁰, Ofelia Andrea Valdés-Rodríguez¹⁰⁰ y Arturo Pérez-Vázquez^{101*}

Resumen

Jatropha curcas es una especie multipropósito originaria de México y Centro América, crece de forma silvestre y se cultiva como cerco vivo o en huertos familiares; es adaptable a condiciones adversas pues no demanda suelos fértiles, ni riego para sobrevivir; sin embargo, para mejorar su productividad se recomienda la aplicación de abono. Sus poblaciones, producto de una adaptación silvestre, tienen mucha variabilidad morfológica y diversos contenidos y características del aceite en sus semillas lo que dificulta su manejo productivo. Dada esta variabilidad, es importante estudiar su respuesta al manejo agronómico, a fin de mejorar sus características productivas. Con el objetivo fue conocer el efecto de la aplicación de lombricomposta sobre algunas características de las inflorescencias de *J. curcas*: número de botones florales, flores masculinas, flores femeninas y frutos maduros, en dos procedencias de Veracruz (Actopan y Amatlán de los Reyes), se evaluaron tres plantas y cuatro inflorescencias por planta, desde la etapa de botones hasta la maduración del fruto, durante un periodo productivo anual, con aplicación de 10 kg de lombricomposta por planta cada tres meses (T1) comparadas con plantas sin tratamiento (T0), mediante una prueba t con un nivel de significancia de 5%. Se encontró diferencia estadística ($p < 0.05$) en el número de flores femeninas de la procedencia de Amatlán de los Reyes. Para los demás parámetros, sólo se observó diferencia entre procedencias, y no para la aplicación de lombricomposta. Se concluye que, la aplicación de lombricomposta no tuvo un efecto directo sobre las características de la inflorescencia de *J. curcas*.

Palabras clave: morfología, inflorescencia, flores femeninas, abono

¹⁰⁰ El Colegio de Veracruz. Academia de Desarrollo Regional Sustentable.

¹⁰¹ Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. parturo@colpos.mx

ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA OBTENIDAS POR VÍA BIOLÓGICA CONTRA HONGOS FITOPATÓGENOS

Gabriela Lucero Cuatra Xicalhua¹⁰², Norma Gabriela Rojas Avelizapa¹⁰³, Otto Raúl Leyva Ovalle¹⁰², Rosalía Nuñez Pastrana¹⁰², María Elena Galindo Tovar¹⁰², Joaquín Murguía González¹⁰² y Luz Irene Rojas Avelizapa^{102*}

Resumen

El objetivo principal de la presente investigación fue probar la actividad antimicrobiana de las nanopartículas de plata (AgNP) sintetizadas por un hongo (patente en trámite) sobre 23 aislados fúngicos obtenidos de diferentes frutos con síntomas de enfermedad, los cuales fueron aislados, purificados e identificados utilizando diferentes claves taxonómicas y algunos atlas ilustrados. La síntesis de las nanopartículas se realizó creciendo al hongo en un medio formulado a base de peptona, extracto de levadura y caldo papa dextrosa, e incubándolo durante 48 horas. La producción de las nanopartículas fue evaluada por espectrofotometría UV-visible (320 a 460 nm). La actividad antimicrobiana de las AgNP se evaluó in vitro contra hongos aislados de diferentes muestras, los cuales incluyeron a los géneros: *Alternaria*, *Fusarium*, *Colletotrichum* y *Epicocum*. La solución madre de las AgNP contenía 1500 ppm y los bioensayos se hicieron diluyéndola 3, 5 y 10 veces, de tal forma que las concentraciones utilizadas fueron 500, 300 y 150 ppm. El porcentaje de inhibición del crecimiento micelial obtenido fue del 60 y 80% usando la relación más alta (1:3, 500 ppm) a las 72 horas, en comparación con las dos relaciones utilizadas primeramente (1:5 y 1:10), las cuales no propiciaron la inhibición del crecimiento micelial.

Palabras clave: bioensayos, inhibición, nanopartículas de AgNp

¹⁰²Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana (Zona Orizaba-Córdoba).

¹⁰³Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del IPN (CICATA) Unidad Querétaro.

* luzirenerojas@gmail.com

FORMULACIÓN DE FERTILIZANTE ORGÁNICO (AUXINA) Y SU APLICACIÓN A PLÁNTULAS DE JITOMATE (*Solanum lycopersicum*)

Daniel Montero Perea¹⁰⁴ y Brenda Lisaania González Martínez

Resumen

El presente trabajo muestra los resultados de la extracción, purificación y obtención de una fitohormona de crecimiento llamada Auxina (AIA), la cual se encuentra en la semilla de lenteja. La recuperación de la fitohormona se llevó a cabo mediante los procesos de hidratación, germinación, molienda, filtración, centrifugación y deshidratación. Todo esto para la formulación de un fertilizante orgánico y su evaluación a diferentes concentraciones (50, 75 y 100%) en plántulas de jitomate (*Solanum lycopersicum*) contra los efectos de un fertilizante inorgánico. La aplicación de los fertilizantes se llevó a cabo durante cinco semanas, tomando medidas de las plántulas para su registro. Los resultados se analizaron mediante un ANOVA y la prueba DMS para la comparación de medias. Los tratamientos que arrojaron mejores resultados fueron el fertilizante inorgánico y el fertilizante orgánico a una concentración del 100%. Estos tratamientos favorecieron el crecimiento de las plántulas de jitomate. Se recomienda el uso de este fertilizante orgánico, ya que es menos agresivo con el medio ambiente, no contamina aguas subterráneas por el drenado del mismo y a su vez, su degradación es mediante un proceso natural de descomposición.

Palabras clave: fitohormona de crecimiento, auxina, L-triptofano, AIA

¹⁰⁴ Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora Unidad Académica Altotonga.

* daniel.montero@utgz.edu.mx

EFFECTO DE LA PODA SOBRE LA MORFOLOGÍA DEL FRUTO DE *Jatropha curcas* L.

Olivia Palacios-Wassenaar¹⁰⁵, Ofelia Andrea Valdés-Rodríguez¹⁰⁵, Arturo Pérez-Vázquez^{106*} y Odilón Sánchez-Sánchez¹⁰⁷

Resumen

Jatropha curcas es una especie multipropósito originaria de América tropical, cuyo cultivo se ha extendido a diversas regiones del mundo, principalmente por su potencial como bioenergético. Sin embargo, los rendimientos han sido inferiores a lo esperado por diversos problemas, entre los que destaca su variabilidad y la falta de recomendaciones de manejo agronómico para su cultivo. Entre las recomendaciones de manejo se ha sugerido la poda de las plantas. En el presente estudio se hace una evaluación del efecto de la poda sobre la morfología de los frutos de esta especie. Se evaluaron dos procedencias del estado de Veracruz (02 – Actopan y 45 – Amatlán de los Reyes) en el municipio de Manlio Fabio Altamirano, Ver. Se colectaron los frutos durante la época productiva (julio a diciembre) y se midieron las variables peso del fruto, largo del fruto, número de semillas y peso de la semilla fresca. Se aplicó una prueba de t de dos colas con un nivel de significancia de 5% y ANOVA de dos vías para determinar las diferencias entre procedencias y tratamientos. Se encontró que la poda generó un incremento en todas las variables evaluadas en ambas procedencias, a excepción del número de semillas en la de Actopan, y que las procedencias son diferentes entre sí, siendo la 45 mayor en largo y peso del fruto, así como en el peso de la semilla. Se concluye que la poda es un elemento de manejo agronómico que favorece las características del fruto y el peso de la semilla en ambas procedencias.

Palabras clave: poda, manejo agronómico, *Jatropha curcas*, morfología frutal

¹⁰⁵El Colegio de Veracruz.

¹⁰⁶ ²Colegio de Postgraduados-Campus Veracruz.

¹⁰⁷ ³Centro de Investigaciones Tropicales de la Universidad Veracruzana.

* parturo@colpos.mx

NIVELES DE FERTILIZACIÓN, VARIABLES ECONÓMICAS Y RENDIMIENTO EN EL CULTIVO DEL CHILE CERA (*Capsicum pubescens* R y P)

Esteban Joaquín Medina^{108*}, Verónica Torres Valencia¹⁰⁸, Rolando Rueda Luna¹⁰⁹ y Floriberto González Ortiz¹¹⁰

Resumen

El chile cera es un cultivo que tiene gran importancia en el municipio de Chignautla puebla, ya que genera mano de obra y recursos economicos al productor, aunque se cultiva de manera tradicional, el objetivo de este trabajo fue evaluar su produccion asi como introducir la tecnica de la fertilización con los tres principales nutrimentos que la planta necesita. Se consideraron 15 dosis de fertilizacion y cada una de ellas fue un tratamiento, se determinó la dosis optima economica tanto de capital limitado como ilimitado, para asi tener alternativas que ofrecer a los productores; se obtuvo que el rendimiento estuvo afectado por los tratamientos o dosis de fertilizacion ya que entre el rendimiento mas alto y mas bajo existe una diferencia de 2449.16 kg por lo que el cultivo es sensible a la fertilizacion quimica.

¹⁰⁸BUAP, Facultad de Ingeniería Agrohídrica, Domicilio Concido, San Juan Acateno, Teziutlán, Puebla.

¹⁰⁹ Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas BUAP.

¹¹⁰ Estudiante. Facultad de Ingeniería Agrohídrica

* joaquinm71@hotmail.com

FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA INCIDENCIA Y DAÑO DEL GUSANO COGOLLERO EN MAÍZ DE OTOÑO-INVIERNO

Mileydi Santiago Urbano^{111*}, Carlos Alberto Tinoco Alfaro¹¹², José López Collado¹¹³, Luis Carlos Alvarado Gómez¹¹¹ y Juan Manuel Osorio Hernández¹¹⁴

Resumen

En la actualidad, el gusano cogollero es un problema fitosanitario, al que se enfrentan todos los agricultores que siembran maíz. Bajo un enfoque de sistemas, el objetivo de la presente investigación, fue identificar los factores que influyen sobre la incidencia y el daño de gusano cogollero. El estudio se realizó de octubre de 2016 a junio de 2017, en predios de cuatro agricultores que sembraron maíz en otoño-invierno, en la localidad de La Lajilla, municipio de Jáltipan, Veracruz. Cada productor sembró en fechas diferentes, las cuales comprendieron un periodo del 9 al 29 de diciembre de 2016. Para validar los resultados de esta plaga en las parcelas de los agricultores, se estableció un experimento, en el que se evaluaron cuatro fechas de siembra, en relación a cada una de las fechas establecidas por cada agricultor. La investigación comprendió tres factores de estudio, los cuales fueron: el patógeno, el manejo agronómico y el desarrollo de la planta. Para la colecta de datos del patógeno, se monitoreo a la plaga en sus diferentes fases de su ciclo biológico; la fase de adulto se estudió con la ayuda de trampas de luz y trampas de feromona; para la fase de huevecillos y larvas se realizaron monitoreos aleatorios con la metodología de cinco de oros, y para la de pupas, se utilizaron trampas pitfall. Para la información agronómica, se aplicaron bitácoras a los agricultores, en las que se recopilaron los datos puntuales de la siembra y manejo del maíz. Los datos anteriores también se obtuvieron del experimento de cuatro fechas de siembra.

Palabras clave: plaga, monitoreo, factores, trampas, agricultor

¹¹¹Universidad Veracruzana, Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria.

¹¹² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental Cotaxtla.

¹¹³ Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz.

¹¹⁴ Reproducción Genética Avanzada S. A de C. V.

* mileydi_santiago@hotmail.com

VARIABILIDAD MORFOLÓGICA DE MAÍZ (*Zea mays* L.) EN SAN ANDRÉS TLALNELHUAYOCAN, VER.

Andrea Durán García¹¹⁵, Iliana Santiago Hernández¹¹⁵, Cristina Elizabeth Zúñiga Castañeda¹¹⁵ y
Andrés Rivera Fernández¹¹⁵

Resumen

El objetivo de este trabajo fue realizar un análisis sobre la diversidad morfológica y determinar las razas de maíz en San Andrés Tlalnelhuayocan, Veracruz a partir de muestras donadas por los productores. Se tomaron doce variables morfológicas y se procedió a asignarles a cada muestra un código de accesión. Con base en el color del grano se ingresaron 76 registros de grano blanco, 29 amarillos en diferentes tonalidades, 31 azules y 8 rojos. De acuerdo a la forma de la mazorca se demostró que de dicho municipio cuentan con una gran variabilidad de maíces criollos en sus poblaciones de diferentes formas (cónicos y cilíndricos), tamaños (longitud y diámetro), así como de colores (blancos, amarillo, azules y rojos) en diferentes tonalidades algunos más pigmentados que otros, de donde destacando las razas de maíces Tuxpeño y olotillo de los cuales se pueden realizar mejoramiento genético. Con ayuda de los productores se sembró sin modificar su sistema tradicional de siembra. La siembra se llevó a cabo del 7 al 21 de febrero de 2015. Después de someter 100 semillas de diferentes colores, a la prueba de dureza, por medio del índice de flotación se puede identificar que los productores de San Andrés Tlalnelhuayocan, Tienen una producción con diferentes categorías de dureza. Dando como resultado que los maíces amarillos son muy duros, los maíces blancos de duros a intermedios, los colores negros y rojo son más blandos. Por lo tanto, estos maíces son más propensos al ataque de plagas durante su almacenamiento.

Palabras clave: variación, fenotípica, mejoramiento genético

¹¹⁵ Facultad de Ciencias Agrícolas.
* ilsantiago@uv.mx

PRODUCTOS BIORRACIONALES PARA CONTROLAR COGOLLERO *Spodoptera frugiperda* Smith y Abbot (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EN SORGO DULCE

Oscar Javier Salazar Meza¹¹⁶, Rosa Laura Rebolledo García^{117*}, Gerardo Montiel Vicencio¹¹⁷, Sergio Uribe Gómez¹¹⁷ y Laureano Rebolledo Martínez¹¹⁷

Resumen

El sorgo dulce es un cultivo con alto potencial para la producción de biocombustibles. Éste se ve comprometido principalmente por plagas, como el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), que puede ocasionar una disminución de rendimiento de hasta un 60%. Se han empleado plaguicidas de origen químico que causan un impacto negativo al entorno, por lo que el uso de productos de bajo impacto ambiental o biorracionales se ha convertido en una necesidad imperativa. El objetivo fue evaluar tres productos biorracionales para el control larvas del gusano cogollero en cultivo de sorgo dulce. Se estableció un experimento en un cultivo de sorgo dulce localizado en el trópico subhúmedo de México. El diseño experimental fue completamente al azar con cuatro repeticiones, evaluando cuatro tratamientos: extracto de nim, bioestimulante, clorantraniliprol y un testigo absoluto. La unidad experimental fue de dos surcos de sorgo dulce de 25 m de longitud y 0.8 m entre surcos, con una densidad de 140000 plantas por hectárea. La variable respuesta fue el número de plantas dañadas, considerando como daño, las afectaciones encontradas en el meristemo apical y en la lámina foliar. Se realizó un análisis de varianza y una prueba de comparación de medias LSD Fisher ($\alpha=0.05$) con el programa SAS v.9. Los tres productos biorracionales tuvieron efecto de control sobre larvas del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en comparación con el testigo absoluto. El control con clorantraniliprol fue estadísticamente superior a los otros tratamientos con una eficacia del 98%, mientras que el nim y el bioestimulante mostraron una eficacia del 41 y 22%, siendo estadísticamente diferentes entre ellos. Se concluye que los productos biorracionales evaluados en el presente trabajo tuvieron un efecto de control en las poblaciones del gusano cogollero.

Palabras clave: azadiractina, bioestimulante, clorantraniliprol

¹¹⁶Instituto Tecnológico de Boca del Río, Tecnológico Nacional de México. Carretera Veracruz-Córdoba km 12. 94290 Boca del Río, Veracruz México

¹¹⁷Campo Experimental Cotaxtla, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Carretera Veracruz-Córdoba km 34.5. CP. 94270. Medellín de Bravo, Veracruz México.

* rebolledo.rosa@inifap.gob.mx

EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE BIOFERTILIZANTES SOBRE LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE MAÍZ

Oscar A. Grageda Cabrera^{118*}, Sarahyt S. González Figueroa¹¹⁸, Ernesto Solís Moya¹¹⁸, Aquilino Ramírez Ramírez¹¹⁸, Susana E. Preciado Ríos¹¹⁸ y Manuel Jerónimo Arriaga¹¹⁸

Resumen

En el Campo Experimental Bajío del INIFAP, se estableció un experimento en condiciones de invernadero, con la finalidad de determinar el efecto de diferentes biofertilizantes en el desarrollo del cultivo de maíz con el híbrido Ocelote. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar con cuatro repeticiones; se evaluaron 14 tratamientos: tres testigos (sin fertilización, 50% de fertilización química y 100% de fertilización química), un biofertilizante bacteriano INIFAP, nueve biofertilizantes micorrízicos INIFAP y la combinación micorriza INIFAP con bacteria INIFAP. Las plantas de los tratamientos que incluyeron biofertilizantes se fertilizaron con el 50% de la dosis 240-60-00 de N, P₂O₅ y K₂O, recomendada por el INIFAP para el cultivo de maíz. La unidad experimental consistió en macetas de 10 kg de sustrato, en las que se sembró el híbrido de maíz Ocelote, a una densidad de una planta por maceta. Se realizaron dos muestreos destructivos a los 30 y 60 días después de la siembra (dds). Las variables evaluadas fueron: Infección radical (%), altura de planta (cm), longitud de raíz (cm), y peso seco (g) de follaje, raíz y total. En la variable infección radical, el tratamiento con micorriza NL alcanzó el 100% de infección a los 30 dds, y a los 60 dds casi todas las micorrizas mostraron infecciones superiores a 80%. La altura de planta del tratamiento 100% fertilizado (testigo) fue estadísticamente similar a la de micorriza 2 y superior a las del resto de los tratamientos. En longitud de raíz, los tratamientos con micorriza mostraron valores mayores al de los testigos en todos los muestreos realizados. La biomasa seca total fue mayor en el testigo 100% fertilizado en los muestreos a los 30 y 60 dds. Al comparar los resultados con micorriza INIFAP, bacteria INIFAP y la combinación de ambos biofertilizantes, se observó que, en esta última, hubo un efecto sinérgico en todas las variables evaluadas. Los biofertilizantes evaluados mostraron alto potencial de infección, y desde etapas tempranas se observaron sus efectos benéficos sobre el cultivo de maíz.

Palabras clave: Zea mays, biofertilización micorrízica y bacteriana

¹¹⁸ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo. Experimental Bajío. A. P. 112. C. P. 38000. Celaya, Gto., México. Tel: 01 800 088 2222, extensión 85210.

ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN GENOTIPO-AMBIENTE EN TRIGO EN EL BAJÍO

Ernesto Solís Moya^{119*}, Oscar Arath Grageda Cabrera¹¹⁹, Sarahyt Santamaría González Figueroa¹²⁰, Aquilino Ramírez Ramírez¹¹⁹, Lourdes Ledesma Ramírez¹²⁰ y María del Pilar Suaste Franco¹²⁰

Resumen

Durante el ciclo otoño-invierno de 2015-16 se estableció un experimento de trigo en el Campo Experimental Bajío del INIFAP, en el que se evaluaron 36 genotipos en cinco fechas de siembra, que fueron del 16 de noviembre al 15 de enero, con intervalos de 15 días. El experimento se condujo de acuerdo al paquete tecnológico recomendado por el INIFAP para la región. Se midió el ciclo biológico, la altura de planta y el rendimiento de grano de los genotipos. Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza combinado y el estudio de la interacción se realizó con el modelo AMMI. Se detectaron diferencias significativas en todos los caracteres en fechas de siembra y genotipos, y en la interacción de ambos factores. El retraso en la fecha de siembra redujo el ciclo biológico y la altura de planta de los genotipos. El modelo AMMI retuvo el 82.7% de la suma de cuadrados total para rendimiento de grano. El biplot mostró que en la fecha de siembra del 16 de noviembre se obtuvo el mayor rendimiento, en tanto que, en la del 1 de diciembre se tuvo mayor variación y en las fechas del 30 de diciembre y 15 de enero se tuvieron comportamientos similares y opuestos a los de la fecha de siembra del 16 de diciembre. Los genotipos más sobresalientes fueron: Anatoly C2011 y Cisne F2016, con rendimientos de grano de 8,191 y 8,159 kg ha⁻¹, respectivamente, los cuales fueron superiores en 3,401 y 3,212 kg ha⁻¹ a los de la variedad Eneida F94, que obtuvo el menor rendimiento de grano.

Palabras clave: AMMI, rendimiento de grano, ciclo biológico, estabilidad

¹¹⁹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo. Experimental Bajío. A. P. 112. C. P. 38000. Celaya, Gto., México. Tel: 01 800 088 2222, extensión 85210.

¹²⁰ Instituto Tecnológico de Roque. Carretera Celaya-Juventino Rosas. Km 8. C.P. 38110. Celaya, Gto., México. Tel: 01 461 611 5903.

* solis.ernesto@inifap.gob.mx.

AISLAMIENTOS DE HONGOS MICORRÍZICOS Y SU EFECTO EN EL DESARROLLO DEL TRIGO

Sarahyt S. González Figueroa¹²², Oscar A. Grageda Cabrera^{121*}, Ernesto Solís Moya¹²¹, Aquilino Ramírez Ramírez¹²¹, Juan Rolando Hurtado Guerra¹²² y Lourdes Ledesma Ramírez¹²²

Resumen

En la región de El Bajío se emplean altas dosis de fertilización en la producción de trigo, lo que incrementa el costo de producción. Se evaluó el efecto de 13 aislamientos de Hongos Vesículo Arbusculares (HVA) en la producción del cultivo de trigo. El experimento se estableció en condiciones de invernadero y se utilizó la variedad Bárcenas S2002. El diseño experimental fue completamente al azar con tres repeticiones; se emplearon 16 tratamientos: 3 testigos (uno al 100%, 50% de la fertilización y uno absoluto) y 13 aislamientos de HVA fertilizados al 50%. Las variables evaluadas fueron infección radical, altura de planta, índice de clorofila y biomasa seca. Los resultados mostraron diferencias altamente significativas en las variables infección radical, índice de clorofila y biomasa seca; en la variable altura no existieron diferencias estadísticas entre los tratamientos evaluados. Con respecto a infección radical, los aislamientos M314, M318R4, MT322T2 y *Scutellospora* sp. tuvieron un comportamiento menor al resto de los aislamientos, mostrando una infección radical de 84%. Para la variable índice clorofila, los aislamientos MT322T2, *Sclerocystis coremioides*, M314 y MT321T1 igualaron estadísticamente al testigo 100% fertilizado aun y cuando estas fueron fertilizadas sólo con la mitad de la dosis de fertilización; los MT321T1, M319R5 y *Sclerocystis clavispora* estuvieron por encima del testigo 50% fertilizado, los demás aislamientos tuvieron un comportamiento estadísticamente igual a este mismo testigo. En biomasa seca ninguno de los aislamientos de HVA obtuvieron valores mayores al 100% fertilizado, pero igualaron al 50% fertilizado. La inoculación de HVA incrementó el contenido de clorofila en la planta. Los tratamientos que se proponen para evaluaciones en campo son *Sclerocystis coremioides*, M314 y MT321T1, estos podrían utilizarse como biofertilizantes comerciales.

Palabras clave: biofertilizantes, asimilación, cereales

¹²¹C.E. Bajío-INIFAP, km 6.5 Carretera Celaya-San Miguel de Allende, Celaya, Gto. C.P. 38010.

¹²² Tecnológico Nacional de México. ITRoque. km 8 Carretera Celaya-Juventino Rosas, C. P. 38110.

* grageda.oscar@inifap.gob.mx.

ASIMILACIÓN DE NITRÓGENO POR EL CULTIVO DE TRITICALE EN LA INTERACCIÓN COMPOSTAS, FERTILIZANTES Y BIOFERTILIZANTES

Oscar A. Grageda-Cabrera^{123*}, Sarahyt S. González-Figueroa¹²³, Juan José Peña-Cabriales¹²⁴, José Antonio Vera Núñez¹²⁵, Edwin Alberto Mosqueda Camarena¹²³ y Ernesto Solís Moya¹²³

Resumen

Se efectuó un experimento en condiciones de invernadero utilizando la técnica de dilución isotópica de ^{15}N para determinar el efecto de la combinación de abonos orgánicos, fertilizantes sintéticos y biofertilizantes en la asimilación de nitrógeno (N) por el cultivo de triticale. Se evaluaron tres tipos de composta, la sustitución de la fertilización-N sintética por composta en 0, 25, 50 y 75% y seis biofertilizantes. Los parámetros evaluados fueron: i) peso seco de grano, paja y total, ii) N en grano, paja y total, iii) N derivado del fertilizante (Nddf), iv) N derivado del abono orgánico (Nddc), y vi) eficiencia en la utilización del N del fertilizante y de la composta (EUN). El diseño experimental fue factorial en arreglo de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La inoculación con biofertilizantes incrementó la producción de biomasa hasta 16% respecto al testigo sin inocular, los mejores tratamientos fueron la inoculación de la micorriza multicepa Chiapas y la bacteria *Azospirillum* sp. cepa 29A6. La inoculación incrementó en 32% el contenido de N total, 8% el Nddf y 7% el Nddc, en comparación con el testigo sin inocular. En la EUN derivado del fertilizante, la inoculación lo incrementó en 10% y la EUN derivado de la composta en 6%. La producción de biomasa y la asimilación de N fueron mayores cuando las compostas sustituyen entre un 50 y 75% la fertilización sintética, y la eficiencia de asimilación se incrementó al aplicar biofertilizantes.

Palabras clave: dilución isotópica ^{15}N , Triticosecale, inoculación, microorganismos

¹²³Campo Experimental Bajío – INIFAP. *grageda.oscar@inifap.gob.mx

¹²⁴CINVESTAV-IPN, U. Irapuato

¹²⁵Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Roque (ITRoque).

APLICACIÓN DE COMPOSTA E INOCULACIÓN DE *Rhizophagus intraradices* EN LA NUTRICIÓN DE CHILE JALAPEÑO

Sarahyt S. González Figueroa¹²⁶, Oscar A. Grageda Cabrera^{126*}, Ernesto Solís Moya¹²⁶, Aquilino Ramírez Ramírez¹²⁶, Susana E. Preciado Ríos^{126, 127} y Rosa María Ceballos Noriega¹²⁶

Resumen

En la producción de hortalizas el uso combinado de compostas y biofertilizantes permite aumentar los rendimientos; además, con el uso continuo de ambos productos la fertilidad del suelo mejora y es posible reducir las dosis de fertilizantes sintéticos. Se instaló un experimento en condiciones de invernadero para evaluar diferentes porcentajes de sustitución del fertilizante nitrogenado sintético por composta e inoculación con *R. intraradices*. El objetivo fue determinar la mejor opción de fertilización en chile Jalapeño. Los tratamientos fueron: testigo, porcentajes de sustitución de fertilizante sintético por composta en 0, 50, 75 y 100%, además de 50 y 75% de sustitución inoculados con *R. intraradices*. El diseño experimental fue completamente al azar con tres repeticiones, la unidad experimental consistió en 5 macetas de 10 kg con una densidad de siembra de una planta por maceta. Las variables evaluadas fueron: altura, índice de clorofila en floración, y en cuatro cortes el número de frutos (NF), peso fresco de fruto (PFF), peso seco de fruto (PSF); después del cuarto corte el NF Total (NFT), PFF Total (PFFT), PSF Total (PSFT), biomasa fresca y seca. En la variable altura, el tratamiento 0% de sustitución mostró el valor más alto alcanzando 74.6 cm. En el índice de clorofila los tratamientos 0 y 50% fueron estadísticamente iguales superando a los demás tratamientos. Analizando el acumulado de los cuatro cortes observamos que en el NFT los tratamientos 0, 50, 75 y 50% + *R. intraradices*, se comportaron estadísticamente iguales y superaron al resto de los tratamientos. Para PSFT los valores mayores los obtuvieron 0, 75, 50% + *R. Intradices*. En biomasa fresca y seca ninguno de los tratamientos supero a 0%, es importante resaltar que las variables NFT, PFFT y PSFT son más importantes que biomasa, ya que éstas están íntimamente ligadas con el rendimiento. Se concluye que es posible sustituir entre 50-75% del fertilizante sintético por composta, y cuando se reduce un 50% es factible utilizar inoculantes micorrizicos sin afectar los rendimientos en el cultivo de chile jalapeño.

Palabras clave: micorriza, *Capsicum annum*, biofertilizantes

¹²⁶ C.E. Bajío-INIFAP, Km 6.5 Carretera Celaya-San Miguel de Allende, Celaya, Gto. C.P. 38010.

¹²⁷ Tecnológico Nacional de México. ITRoque. km.8 Carretera Celaya-Juventino Rosas, C. P. 38110.

* grageda.oscar@inifap.gob.mx.

ESTUDIO DE MERCADO DE PRODUCTOS DERIVADOS DE MALANGA

Rogelio Torres Tadeo¹²⁸, Ezequiel Arvizu Barrón^{128*}

Resumen

El conocimiento del mercado es un factor clave para formar productos exitosos, esta información es limitada para las microempresas fabricantes de productos derivados de malanga. El objetivo de esta investigación fue conocer la situación de mercado de los productos derivados de malanga en la zona conurbada Veracruz-Boca del Río. Se realizó una investigación de mercado aplicando cuestionarios con el fin de conocer el comportamiento de consumidor en cuanto a productos de una misma categoría (por ejemplo, frituras, galletas, etc.) y pruebas sensoriales de frituras de malanga, para conocer el grado de aceptación del consumidor, todo esto con el fin de obtener una opinión certera de los consumidores sobre un producto que no habían probado. También se realizó un mapa de posicionamiento de la competencia para identificar un nicho de mercado que sea conveniente para los productores. Los resultados de la investigación muestran las preferencias del consumidor para un desarrollo adecuado del producto, se identificaron los niveles socioeconómicos que son más propensos a consumir dichos productos; además, los consumidores se mostraron positivos en cuanto a la prueba y consumo de los productos derivados y se identificó la problemática del desconocimiento o falta de producto en una plaza determinada.

Palabras clave: fritura de malanga, investigación de mercados, comportamiento del consumidor

¹²⁸ Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz

* arvizu@colpos.mx

PRODUCCIÓN ORNAMENTAL DE CHILE HABANERO (*Capsicum chinense* Jacq.)

Mariana Tepetla Ramírez¹²⁹, Sergio Jarillo Galindo¹²⁹, Lucero Hernández Pérez¹²⁹, Gabriela Sánchez-Viveros^{129*}, Erick Herrera Jiménez¹²⁹ y Juan Ruiz Ramírez¹²⁹

Resumen

En la actualidad el arte del paisajismo ornamental busca innovaciones que sean rentables para la producción, y que ayuden a la promoción de producción de cultivos hortícolas. El objetivo del trabajo fue producir el cultivo de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) bajo los lineamientos del arte del paisajismo, promocionando el estilo ornamental para un mejor aprovechamiento de espacios pequeños. Semillas de chile habanero fueron germinadas en charolas con sustrato de arena esteril. Cuando las plántulas tenían 8-10 cm de altura, fueron trasplantadas a contenedores de 250 g que contenían la mezcla de tepezil-suelo (relación 1:1), previamente esterilizada. A los 35 días (después del trasplante), se realizó el primer despunte de la yema apical, seguido de tres podas de formación cada 15 días. La altura final (40 cm), se obtuvo después de dos podas durante el periodo del cultivo. El manejo agronómico incluyó el control integrado de plagas y enfermedades, y riegos cada tercer día con agua potable. Se hicieron tres aplicaciones de reguladores de crecimiento (auxinas, giberelinas y ácido índol acético), cada 30 días. Las variables consideradas para la selección de planta de chile habanero con calidad para el paisajismo ornamental, fueron: altura, diámetro de tallo, número total de capullos florales y frutos por plantas. Se concluye que la producción de planta de chile habanero dentro de los estándares del arte del paisajismo con fines ornamentales permite un mejor aprovechamiento de espacios pequeños.

Palabras clave: hortícolas, reguladores de crecimiento, paisajismo, sector agrícola

¹²⁹ Facultad de Ciencias Agrícolas. Campus Xalapa. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz. C.P. 91000.

* gabrielauv@gmail.com

ESTABILIDAD DE GENOTIPOS DE TRIGO BAJO DIFERENTES CALENDARIOS DE RIEGO EN EL BAJÍO

María del Pilar Suaste Franco^{130*}, Ernesto Solís Moya¹³¹, Oscar Arath Grageda Cabrera¹³¹, Sarahyt Santamaría González Figueroa¹³¹, Juan Rolando Hurtado Guerra¹³¹ y Manuel Jerónimo Arriaga¹³¹

Resumen

En el ciclo OI 2016-2017 se evaluaron 36 genotipos en tres calendarios de riego a los 0-55, 0-45-75 y 0-45-75-100 días después de la siembra en el Campo Experimental Bajío del INIFAP. Se midieron los caracteres altura de planta, días a espigamiento, madurez fisiológica y rendimiento de grano. Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza combinado, el estudio de la interacción se realizó con el modelo AMMI. Los resultados del análisis de varianza mostraron diferencias significativas para número de riegos y genotipos con todos los caracteres evaluados, y en la interacción genotipo por ambiente solo se detectaron diferencias altamente significativas para el carácter rendimiento de grano. La disminución de número de riegos redujo el ciclo a espigamiento y a madurez fisiológica, además de la altura de planta. El calendario de cuatro riegos superó ($p \leq 0.01$) el rendimiento de tres y dos riegos, y el de tres el de dos riegos. El promedio de rendimiento fue de 5139, 5969 y 6548 kg ha⁻¹ para los calendarios de dos, tres y cuatro riegos, respectivamente. Los genotipos más destacados para rendimiento en promedio de los tres calendarios fueron el 10, 18, 12, 28, 27, 4 y 23 superando con más de una tonelada al genotipo que presentó el rendimiento más bajo (5) que obtuvo 5178 kg ha⁻¹. El modelo AMMI retuvo el 70% de la suma de cuadrados total para rendimiento de grano. El biplot mostró que los calendarios de tres y cuatro riegos clasifican a los genotipos de manera diferente y el de dos riegos de manera opuesta al de cuatro riegos

Palabras clave: calendarios de riego, rendimiento, eficiencia en el uso del agua

¹³⁰ Instituto Tecnológico de Roque, Carretera Celaya – Juventino Rosas Km. 8, C.P. 38110 Celaya, Gto., México. Tel: 01 461 611 5903

¹³¹ Campo Experimental Bajío-Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. A. P. 112 C. P. 38000 Celaya Gto., México. Tel: 01 800 088 2222, Ext. 85210.

* suastef.mp@hotmail.com

ARTRÓPODOS PLAGA EN ANTURIO PARA FLOR DE CORTE EN LA ZONA CENTRO DE VERACRUZ, MÉXICO

Emmanuel Herrera-Martínez¹³², Gabriel Otero-Colina¹³³, Juan A. Villanueva-Jiménez^{132*} y Rosaura José-Pablo¹³²

Resumen

Entre las plantas ornamentales, el anturio es un cultivo importante como flor de corte por su gran belleza y diversidad de colores, con alta demanda tanto en el mercado nacional e internacional. Sin embargo, existe escasa información de la artropofauna de importancia agrícola en anturio. Por ello, se realizó la colecta e identificación de artrópodos que tienen el potencial de ser plagas o enemigos naturales, presentes en sistemas de producción de anturio de corte, en la zona Centro del Estado de Veracruz, México. El mayor número de organismos colectados es de la clase Acarida (913), que representa 60.5% del total; 589 individuos corresponden al orden Thysanoptera, (39.3%), y siete a Hemiptera (Aphididae, 0.5%). Además, se identificaron siete familias de ácaros: Tarsonemidae, Tetranychidae, Tenuipalpidae, Phytoseiidae, Stigmaeidae, Glyeyphagidae y Tydeidae. Esta información es base para el posterior diseño de medidas integrales de manejo del agroecosistema.

Palabras clave: Anthurium, ácaros depredadores, ácaros plaga, grupo de artrópodos, planta ornamental

¹³² Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz, Km 88.5 Carretera Xalapa-Veracruz, Municipio Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, Veracruz, México. CP 91970.

¹³³ Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Km. 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, México. CP 56230.

* javj@colpos.mx

DESARROLLO DE LA PLANTA DE Agave tequilana MEDIANTE LA TÉCNICA DE FERTIGACIÓN EN TAMAULIPAS

Lamberto Zúñiga Estrada^{134*}, Enrique Rosales Robles¹³⁴, María de Jesús Yáñez-Morales¹³⁵ y Cuauhtémoc Jacques-Hernández¹³⁶

Resumen

Con el objetivo de estudiar las características agronómicas y la acumulación de nutrimentos en la materia seca (MS) durante un ciclo completo de la planta de agave, en un experimento establecido en el sur de Tamaulipas se plantaron hijuelos de agave en tres condiciones de manejo del fertilizante: a) En temporal y sin fertilizante, Testigo Absoluto (TA); b) Fertigación, además de la precipitación, recibieron agua y nutrimentos (N, P, K, Ca, Mg, y micronutrimentos) mediante un sistema de riego por goteo y c) Fertilización de base (FB)+fertigación, adicional a lo recibido en el tratamiento anterior, se aplicó a las plantas de agave FB con N, P, K y micronutrimentos. Cada tratamiento se estudió por triplicado en un diseño de bloques al azar. Durante el estudio se realizaron ocho evaluaciones destructivas utilizando una planta por unidad experimental; septiembre del 2004, febrero del 2005, octubre del 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 y 2010. Las plantas desarrolladas con fertigación y FB+fertigación, en promedio superaron en 17 y 76% la altura y número de hojas registradas en la planta del TA, respectivamente. En relación con la biomasa, se estimó que estas mismas plantas produjeron 491.4 y 456.1 t ha⁻¹ en la planta total, y 218.1 y 252.4 t ha⁻¹ en la piña, respectivamente. En plantas del TA la biomasa total fue 97 t ha⁻¹ y 46.5 t ha⁻¹ en la piña. La concentración de azúcares reductores (AR) en la piña no fue modificada por el manejo con fertilizante; su concentración fluctuó entre 26.8 y 29.0%. La concentración de nutrimentos en la MS, tampoco fue modificada con el fertilizante; en la MS de plantas desarrolladas con fertigación y fertigación+FB se registró la mayor cantidad de nutrimentos, los valores medios, fueron 182.7 g de N, 60.1 g de P, 165.1 g de K, 816.4 g de Ca y 54.1 g de Mg, los cuales fueron superiores y significativamente diferentes a los registrados en la MS de la planta del TA. Independientemente del manejo de la fertilización, la cantidad de nutrimentos determinados en la MS presentó el siguiente orden Ca>K>N>Mg>P.

Palabras clave: riego por goteo, biomasa, materia seca, N, P, K, Ca y Mg

¹³⁴Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

¹³⁵ Colegio de Postgraduados.

¹³⁶ IPN-Centro de Biotecnología Genómica – Reynosa.

*zuniga.lamberto@inifap.gob.mx

SUSCEPTIBILIDAD DE *Schistocerca piceifrons piceifrons* Walker 1870 A HONGOS ENTOMOPATÓGENOS *Metarhizium anisopliae* Y *Beauveria bassiana*

Alejandro del Jesús Trejo^{137*} y Joel Lara-Reyna¹³⁷

Resumen

En la Península de Yucatán, la langosta centroamericana *Schistocerca piceifrons piceifrons* Walker 1870 causa severos daños a los cultivos de importancia económica de las zonas gregarígenas donde habita permanentemente. Para conocer la capacidad infectiva sobre *S. piceifrons piceifrons* de 20 cepas nativas del estado de Campeche de los hongos entomopatógenos *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana*, éstas se evaluaron en condiciones de laboratorio y de campo. Se llevaron a cabo bioensayos con 20 aislamientos en laboratorio, y de ellos se seleccionaron los dos más agresivos; la cepa de *B. bassiana* HBb005 y la de *M. anisopliae* HMa014. Posteriormente, con ambas cepas se evaluó la concentración y el tiempo que ocurre la mortalidad del insecto. Al evaluar en campo la susceptibilidad de *S. piceifrons piceifrons* a ambas cepas, se probaron formulaciones que se aplicaron en ultrabajo volumen (ULV) a una dosis 242.5 g ha⁻¹ equivalentes a 1.32x10⁸ esporas g⁻¹ de arroz inerte inoculado con el hongo de la cepa HBb005; y 242.5 g ha⁻¹ equivalente a 1.06x10⁷ esporas g⁻¹ de arroz inerte inoculado de la cepa HMa014. Se utilizaron jaulas trampas en los manchones de langosta por 20 días para evaluar la disminución de los individuos en campo. El porcentaje de mortalidad fue del 93.3% en 14 días con la cepa HBb005, y de 88.9% con la cepa HMa014 en 16 días. *B. bassiana* cepa HBb005 puede reducir sustancialmente las poblaciones de ninfas y adultos de *S. piceifrons piceifrons* en campo.

Palabras clave: cepas nativas, infectividad, zonas gregarígenas, bioinsecticida

¹³⁷ Colegio de Postgraduados, Campus Campeche.
*axeltrejo_9@hotmail.com

FISICOQUÍMICA Y COMPUESTOS FENÓLICOS EN *Passiflora quadrangularis* L.

Verónica Pacheco Prieto¹³⁸, José de Jesús Axol Rodríguez¹³⁹, Carlos Gilberto García García¹³⁹ y Dora Angélica Ávalos de la Cruz^{139*}

Resumen

Passiflora quadrangularis L. (maracuyá gigante) originario de América del Sur, es una planta trepadora de flores complejas características del género, y cuenta con el fruto más grande del género *Passiflora*. El objetivo de este estudio fue caracterizar las propiedades fisicoquímicas del fruto en tres estados de madurez y el contenido de compuestos fenólicos totales en madurez organoléptica. Para el análisis se emplearon normas oficiales y el ensayo colorimétrico Folin-Ciocalteu. El fruto midió de 15 a 16 cm de longitud y 32 a 33 cm de circunferencia, la proporción de componentes osciló entre 9.75 a 11.94% de cáscara, 71.71 a 76.42% de pulpa y 13.04 a 15.23% de semilla. La humedad fue de 85.84 a 86.85%, pH de 4.30 y 4.67, acidez de 0.27 y 0.35%, SST entre 5.2 y 6.2 °Brix, los azúcares totales oscilaron entre 1.63 y 1.91% y los reductores de 0.93 a 1.44%. Es un fruto de color verde brillante en la madurez fisiológica y amarillo brillante en la madurez organoléptica. El contenido de compuestos fenólicos en la pulpa del fruto fue de $1,340 \pm 70.8$ μg ácido gálico g^{-1} . El fruto presentó valores importantes de pH, acidez y compuestos fenólicos que sugieren actividad antioxidante, se puede considerar su consumo en fresco y en la elaboración de productos derivados; es una opción para diversificar la producción en los trópicos y subtrópicos.

Palabras clave: actividad antioxidante, *Passiflora*, fenoles totales

¹³⁸Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan.

¹³⁹Colegio de Postgraduados Campus Córdoba. Carretera Córdoba-Veracruz km. 348, Congregación Manuel León, Amatlán de los Reyes, Veracruz. C.P. 94946. México.

*davalos@colpos.mx

CARACTERIZACIÓN BROMATOLÓGICA DEL FRUTO DE *Passiflora biflora* Lam.

Monserrat Jerónimo López¹⁴⁰, Dora Angélica Ávalos de la Cruz^{141*}, José de Jesús Axol Rodríguez¹⁴¹ y Carlos Gilberto García García¹⁴¹

Resumen

Passiflora biflora Lam. es una planta tropical herbácea, trepadora, de tallos delgados, nativa de América del Sur. El género *Passiflora* ha despertado interés como recurso genético y por su uso potencial en productos alimenticios y farmacéuticos. Dadas sus características agronómicas, la mayoría de las especies de este género se ubican en climas tropicales y subtropicales. El estado de Veracruz, principal productor de maracuyá comercial también cuenta con varias especies silvestres del género *Passiflora*, como *P. biflora*, cuyo fruto maduro muestra alta actividad antioxidante y concentración de color, características de interés en la industria de aditivos naturales para alimentos. Por lo anterior, el Colegio de Postgraduados Campus Córdoba realiza trabajos de investigación para evaluar el potencial integral de esta especie. El objetivo de este trabajo de investigación fue evaluar las características físicas y químicas del fruto maduro de *P. biflora*. Los análisis se realizaron de acuerdo a Normas Oficiales Mexicanas y metodologías propuestas por diferentes autores. Las medidas del fruto oscilaron entre 23.4 y 29.74 mm de longitud, 18.9 y 23.22 mm de diámetro ecuatorial y el peso promedio fue de 10.9 ± 4.53 g. Los parámetros de color fueron $L^* 29.34$, $a^* 1.82$ y $b^* -3.49$, $C_{ab}^* 4.37 \pm 0.69$, $H^\circ 153,38 \pm 9.79$. El contenido de humedad fue de 60.06%, el pH de 4.7, la acidez de 0.18%, los sólidos solubles totales de 10.63°Brix, las cenizas de 0.54%, el extracto etéreo de 0.790%, los azúcares totales de 16,805.06 $\mu\text{gg g}^{-1}$ y los reductores de 11,988.61 $\mu\text{gg g}^{-1}$. Debido a sus propiedades físicas, químicas (fuente antioxidante natural) y color (relacionado con el contenido de antocianinas), este fruto silvestre tiene un potencial para ser aprovechado por la industria alimentaria, diversificar el uso y agregar valor a agroalimentos no tradicionales de importancia local.

Palabras clave: *P. biflora*, antocianinas, agregación de valor

¹⁴⁰Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán, Pue.

¹⁴¹Colegio de Postgraduados. Campus Córdoba. Km. 348 Carretera Córdoba-Veracruz, Congregación Manuel León, 94946, Amatlán de los Reyes, Ver., México.

*davalos@colpos.mx

PRODUCCIÓN DE BIOMASA Y CALIDAD NUTRITIVA DE *Moringa oleifera* Lam. BAJO DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA

Arturo Pérez-Vázquez, Rafael Ruiz Hernández^{142*} y Florencia García-Alonso

Resumen

Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) es una planta introducida en México, que ha adquirido notoriedad en los últimos 10 años por sus múltiples usos y beneficios. Sin embargo, son pocos los trabajos que cuantifican la producción de biomasa en moringa, siendo la densidad de población uno de los factores claves en incrementar su producción. El objetivo de este estudio fue cuantificar el efecto de la densidad de siembra y población en el crecimiento y producción de biomasa en *Moringa oleifera* Lam. en condiciones de campo. El trabajo se realizó del 15 de mayo al 15 de diciembre de 2016. Se evaluaron tres tratamientos o densidades de siembra siendo estas: 0.50 x 0.50 m, 1.0 x 1.0 m y 1.5 x 1.5 m en un diseño experimental de bloques completamente al azar con tres repeticiones. Se hicieron muestreos cada 15 días y cada 45 días se realizó la cosecha de biomasa. Se midieron variables como altura de planta, diámetro de tallo, número de ramas, peso fresco y seco de biomasa. Se encontró diferencias estadísticas significativas (Tukey, $P < 0.05$) en la producción de biomasa. En conclusión, altas densidades de siembra permiten tener un mayor rendimiento, aunque altas densidades de siembra dificultan labores de cultivo como control de arvenses, pero reduce la presencia de éstas.

Palabras clave: crecimiento, marango, alimento

¹⁴² Colegio de Postgraduados
*rafael.ruiz@colpos.mx

RESPUESTA DE CAFETOS *Coffea arabica* L. DE LA VARIEDAD ORO AZTECA A SISTEMAS Y TIPOS DE PODA

Rosalío López Morgado^{143*}, Luis Eduardo García Mayoral¹⁴⁴ y Rafael Alberto Guajardo Panes¹⁴⁵

Resumen

En México la poda de cafetos se ha realizado en variedades convencionales de porte alto, en las que se emplean podas de formación, sanitarias o totales como la recepa. Sin embargo, actualmente se conforma en el país una cafeticultura a base de variedades con resistencia a roya de los “grupos genéticos” catimor, sarchimor o cavimor; con caracteres de rendimientos altos y portes vigorosos, demandantes de tipos y sistemas de podas relacionadas con la producción. En el presente trabajo se compara el sistema de poda selectiva como práctica más frecuente entre los cafeticultores versus un testigo sin poda, a fin de evidenciar las bondades de ésta práctica de manejo de cafetales, considerando cuatro ciclos de cosecha. También se presentan resultados de tres tipos de poda tendientes a sostener la producción, contemplándose dos ciclos de cosecha. En la poda selectiva, como un sistema de manejo del tejido productivo, el corte de tallos y ramas se realizó en forma dirigida a cada cafeto. Mientras que los tipos de poda fueron observados implementándose en campo tres tipos de intervención del tejido vegetal en los cafetos: 1. Poda esquelética, que suspende la dominancia apical en tallos y ramas; 2. Poda bandola, en la cual se suspende el crecimiento vertical a una altura media dejándose las ramas laterales en la base del tallo; y 3. Recepa, donde se corta el tallo principal a 40 cm del suelo, ésta representó el testigo. Ambos trabajos se hicieron en lotes conformados con la variedad de café Oro Azteca, registrada por el INIFAP ante el SNICS en 2004. Mediante el análisis de varianza combinado para un experimento en bloques al azar, utilizando la versión SAS 9.3, se hizo el estudio de los datos. Los resultados muestran que la poda selectiva registró un rendimiento de café cereza con diferencia altamente significativa frente al testigo sin poda, al igual que los tipos de poda seriada recuperan el potencial de producción de la variedad, destacándose la poda esquelética con respecto a la poda bandola y al testigo de poda severa.

Palabras clave: tejido productivo, esquelética, bandola, recepa, rejuvenecimiento

¹⁴³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

¹⁴⁴Prestador de Servicios Profesionales por proyecto.

¹⁴⁵Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

* lopez.rosalio@inifap.gob.mx

CARACTERIZACIÓN DE HUERTOS URBANOS Y PERIURBANOS DE XALAPA DE ENRÍQUEZ, VERACRUZ

Saúl Ortiz Riveros¹⁴⁶¹, Nancy Domínguez González¹⁴⁶, Marycruz Ábato-Zárate¹⁴⁶, Carlos Roberto Cerdán Cabrera¹⁴⁶, Miguel Ángel Escalona Aguilar¹⁴⁶ y Noel Reyes Pérez^{146*}

Resumen

En Xalapa, Veracruz se autogestiona la Red ciudadana de Agricultura Urbana y Periurbana (RAUyP) cuyo interés es optimizar azoteas, balcones, jardines, compartir experiencias, semillas y plantas para el fortalecimiento y fomento de la misma. Sin embargo, parte crucial de este encuentro social surge a partir de múltiples inquietudes por el constante proceso formativo en la producción de alimentos, siendo uno de los componentes en el manejo de problemas fitosanitarios, aunando las circunstancias geográficas del huerto y perspectivas de cada productor que son muy particulares, y dejando poco claro cómo atenderlas de forma efectiva. La presente investigación tuvo como objetivo caracterizar 28 huertos urbanos de dicha ciudad mediante una serie de entrevistas semiestructuradas y observación directa se analizaron las características generales del productor y del huerto. Las variables que se tomaron fueron generalidades del productor, características y manejo del huerto. La importancia del aporte de los huertos en ciudades reside en el enfoque agroecológico debido a que la agrobiodiversidad, prácticas fitosanitarias y las especies destinadas al auto abasto humano vinculado positivamente en la soberanía y seguridad alimentaria.

Palabras clave: soberanía y seguridad alimentaria, biodiversidad, agricultura urbana

¹⁴⁶Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Agrícolas. Posgrado en Ciencias Agropecuarias. Maestría en Ciencias Agropecuarias de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Veracruzana. Circuito Universitario s/n. Zona Universitaria. Xalapa. Veracruz. México. C. P. 91050.

* nreyes@uv.mx.

ANÁLISIS DEL CONTENIDO DE GLUTEN EN LÍNEAS F6 DE TRIGO HARINERO DE GLUTEN FUERTE

Juan Rolando Hurtado Guerra¹⁴⁷, Ernesto Solís Moya¹⁴⁷, Oscar Arath Grageda Cabrera¹⁴⁷, Aquilino Ramírez Ramírez¹⁴⁷, Lourdes Ramírez Ledesma¹⁴⁸ y Sarahyt Santamaría González Figueroa¹⁴⁸

Resumen

El trigo es uno de los principales granos para la alimentación, el cual, junto con el maíz y el arroz, se producen en diversos países. Después del maíz el trigo es el segundo cultivo más importante para la dieta alimentaria del pueblo mexicano. Con él se elaboran varios productos de consumo masivo como pan, tortilla, pastas, galletas, atole, papillas, obleas y pasteles. El consumo humano de trigo, no puede realizarse directamente, pues requiere un proceso previo de transformación que comienza con la molienda, mediante la que se obtiene la harina, que ubica a la industria harinera como el eslabón estratégico de la cadena producción-consumo y la coloca como la principal fuente de demanda de grano. El objetivo general del presente trabajo fue analizar la cantidad y calidad de gluten en líneas F6 de trigo Harinero de gluten fuerte, el trabajo se realizó en el laboratorio de calidad industrial de trigo del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz Y Trigo (CIMMYT) ubicado en el Km. 45 Carretera México-Veracruz, El Batán Texcoco Estado de México. Se usaron 3 materiales del INIFAP (CEBAJ) líneas F6 las cuales tienen en común el progenitor femenino y diferente progenitor masculino, todos son harineros de gluten fuerte con genoma AABBDD. En la cruce Ene/zita//Bimbo 6 Canada la línea 83 fue la mejor, En la cruce Cisne/Bimbo 6 Canada la línea 217 fue la más sobresaliente, En la cruce Eneida F94/Bimbo 6 Canada la línea 506 fue la línea más sobresaliente. La mejor línea de las tres poblaciones fue la 506 de la cruce Eneida F94/Bimbo 6 Canada ya que presenta valores más próximos a los óptimos recomendados para la elaboración de pan y para tener una buena calidad y cantidad de gluten. Esta línea que tiene los valores óptimos de calidad puede ser parte de los progenitores de trigo del programa de mejoramiento de trigo para incorporar estas características.

Palabras clave: cruce, progenitor, línea, calidad

¹⁴⁷Campo Experimental Bajío-Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. A. P. 112 C. P. 38000 Celaya Gto., México. Tel: 01 800 088 2222, Ext. 85210.

¹⁴⁸Instituto Tecnológico de Roque. Carretera Celaya - Juventino Rosas Km.8, C.P. 38110 Celaya, Gto., México.

Tel: 01 461 611 5903

*rol_y_8@hotmail.com

EFFECTO DE LA LABRANZA VERTICAL PROFUNDA SOBRE LA COMPACTACIÓN DEL SUELO Y RENDIMIENTO DE MAÍZ H-520

Andrés Vásquez Hernández¹⁴⁹, Marco A. Reynolds Chávez^{149*} y Sergio Jácome Maldonado¹⁴⁹

Resumen

En los actuales sistemas conservacionistas, la labranza vertical se refiere a un sistema donde la tierra está preparada con implementos que no invierten el suelo y reducen la compactación. La eficiencia de este sistema es que usa brazos o flejes con punta en lugar de discos. Estos implementos de puntas estrechas demandan una menor cantidad de energía que los convencionales, estos principios aplicados en la profundidad crítica se utilizan para determinar la profundidad adecuada de roturación en base al ancho, espaciamiento de la punta y ángulo de ataque del implemento y tienen la ventaja que reducen la erosión del suelo y reducen costos de preparación. En el Campo Experimental Cotaxtla, en un suelo tipo fluvisol de la parte central de Veracruz, México se evaluó el efecto de cuatro diferentes tipos de labranza, sobre la compactación del suelo que es una de las propiedades más restrictivas en los suelos agrícolas, así como también el efecto que estos niveles de labranza tienen sobre el desarrollo y rendimiento de maíz. En un año de evaluación de los cuatro tratamientos de labranza, no se detectó efecto significativo en el índice de compactación del suelo, aunque se observó una ligera disminución donde se aplicó el tratamiento con labranza vertical profunda. El experimento de campo no mostró diferencia estadística de los tratamientos de labranza sobre la variable biomasa o materia seca al inicio de la floración y el índice SPAD (contenido de clorofila) no registró diferencia estadística entre los tratamientos evaluados. Se sugiere evaluar un segundo ciclo para ver si se mantiene este comportamiento.

Palabras clave: perfil del suelo, biomasa, SPAD

¹⁴⁹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental Cotaxtla.

* reynolds.marco@inifap.gob.mx

SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE AGUACATE HASS EN LA REGIÓN DE CHICHIQUILA, PUEBLA

Raúl Ríos Sánchez^{150*} y Juan Quintanar Olguin¹⁵⁰

Resumen

Dentro del componente de extensionismo rural de la SAGARPA que se desarrolló en Puebla, se trabajó con el GEIT de aguacate y una de las actividades importantes que desarrolló el INIFAP fue la capacitación de técnicos extensionistas. El proceso del desarrollo del paquete inició desde la obtención de información de los productores a través del diagnóstico de línea base, con información que permitió identificar el proceso de producción actual que desarrolla cada integrante del grupo de productores. En el análisis posterior de esta información en reuniones con los técnicos, se determinaron las actividades básicas del proceso productivo y se identificaron las oportunidades de mejora. Se seleccionó el grupo de productores del municipio de Chichiquila, Pue. El resultado fue la obtención de un paquete tecnológico del sistema de producción de aguacate Hass, determinando la relación B/C.

Palabras clave: aguacate Hass, costos, sistema de producción, paquete tecnológico

¹⁵⁰Campo Experimental San Martinito. CIRGOC-INIFAP.

* rios.raul@inifap.gob.mx.

EXPERIENCIAS EN EL MANEJO ECOLÓGICO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL UBICADO EN AGUAXINOLA, MUNICIPIO ACULTZINGO, VERACRUZ

Mauricio Rojas Ascensión^{151*} y Roberto Ruiz Castro¹⁵²

Resumen

El sistema agroforestal es un sistema de uso y aprovechamiento del recurso suelo, donde se combinan especies maderables y no maderables. El presente trabajo tiene como objetivo describir la importancia de un sistema agroforestal, dar a conocer los beneficios que brinda el sistema natural en los contextos económico, ecológico y social, así mismo describir las experiencias acerca del manejo ecológico del sistema agroforestal (fertilización, riego, podas, control de malezas, control de plagas y enfermedades, control de fenómenos meteorológicos tales como heladas, sequías, vientos, inundaciones), la competencia y alelopatía de las especies y propagación de especies vegetales en vivero. Los resultados obtenidos del presente proyecto “sistema agroforestal ecológico” son la diversidad de productos cosechados tales como frutas, verduras, flores, tallos leñosos, forrajes, miel entre otros, actualmente se tienen sembrados 1000 géneros vegetales, con un total de 4000 ejemplares distribuidas en el terreno con repeticiones. Con el sistema agroforestal se están desarrollando hábitats de especies de animales silvestres entre ellas, reptiles, aves y mamíferos, así mismo se han atraído abejas melíferas y otros insectos benéficos, el suelo está recuperando su fertilidad después de haber sufrido durante décadas tratamientos químicos. El arreglo natural del sistema ha generado un ambiente agradable y una belleza escénica.

Palabras clave: productividad, control, sistema natural, sostenible, especie de uso múltiple, asociación

¹⁵¹ *maury815@hotmail.com

FUENTES NATURALES DE NUTRICIÓN VEGETAL Y SU EFECTO EN ALGUNAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DEL FRUTO DE JITOMATE

Verónica Torres Valencia¹⁵³, Esteban Joaquín Medina¹⁵³, Gemma Espinosa Enríquez^{154*} y Marisol Méndez Urbano¹⁵⁴

Resumen

La tendencia de producción con tecnologías que no provoquen un impacto medioambiental de importancia va en aumento. Hoy en día existe creciente interés por utilizar fuentes orgánicas para abonar los suelos, en un intento de regresar a los sistemas agrícolas actuales a la producción orgánica. Por esto el aumento del nivel de calidad requerido por los consumidores hace necesario realizar análisis con el fin de facilitar información que dé a conocer todos los factores que influyen sobre la calidad e inocuidad de los alimentos, con el fin de poder elegir, entre la gran variedad de alimentos, aquellos que más garantías de calidad ofrezcan. El objetivo de la presente investigación fue evaluar fuentes naturales de nutrición vegetal y su efecto en algunas características fisicoquímicas del fruto de jitomate en la Sierra Norte de Puebla, México, para ello se realizaron análisis de calidad del fruto como: Firmeza, Número de lóculos, Grosor de pulpa, °Brix, pH y Ce. El análisis estadístico fue por bloques completamente al azar, con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos uno, dos, tres y cuatro incluyeron una mezcla de bocashi, lombricomposta, carbón y arena, en los porcentajes de 45, 30, 15 y 10, respectivamente. Los tratamientos analizaron diferentes niveles de harina de rocas (0 y 10%), diferentes niveles de microorganismos de montaña líquidos (0y 3%), y un tratamiento con solución nutritiva. La firmeza y grosor de pulpa de los frutos de los tratamientos con y sin harina de rocas con y sin microorganismos de montaña líquidos superaron los valores obtenidos por el tratamiento con riego de solución nutritiva. El número de lóculos se redujo en los tratamientos con harina de rocas al 10% sin microorganismos de montaña al igual que el tratamiento con solución nutritiva. El tratamiento irrigado con solución nutritiva obtuvo los valores más altos de °Brix respecto a todos los tratamientos. Los resultados en pH y CE se mantuvieron en un rango de 4.3 a 4.6 y 2.5 a 4.05, respectivamente.

Palabras clave: calidad de jitomate, sustratos orgánicos, harina de rocas, microorganismos de montaña

¹⁵³Profesor Investigador, Facultad de Ingeniería Agrohidráulica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

¹⁵⁴Estudiante del Programa de Ingeniería Agroforestal. Facultad de Ingeniería Agrohidráulica. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

INTERACCIÓN GENOTIPO AMBIENTE EN CRUZAMIENTOS VARIETALES DE MAÍZ PARA LOS ESTADOS DE VERACRUZ Y TABASCO

Mauro Sierra Macías^{155*}, Flavio Antonio Rodríguez Montalvo¹⁵⁵, Sabel Barrón Freyre¹⁵⁶, Alejandro Espinosa Calderón¹⁵⁷, Noel Gómez Montiel¹⁵⁸ y Pablo Andrés Meza¹⁵⁹

Resumen

Durante el ciclo primavera verano 2016 se condujo un experimento de cruza varietales de maíz en las localidades de Cotaxtla y Carlos A. Carrillo en el estado de Veracruz y Huimanguillo en el estado de Tabasco. El experimento se distribuyó bajo un diseño bloques al azar con 28 tratamientos y tres repeticiones en parcelas de dos surcos de 5 m de largo separados a 80 cm con una densidad de 65,500 plantas ha⁻¹, Del análisis de varianza combinado para las tres localidades, se encontró significancia estadística al 0.01 de probabilidad para Genotipos (G), para localidades (A) y para la interacción GxA, siendo más importante la varianza debida al factor localidades; Así también, el coeficiente de variación registrado fue de 12.78% valor relativamente bajo, que sugiere que el manejo de los experimentos y los datos obtenidos son confiables. De los 28 híbridos varietales evaluados y de acuerdo con los parámetros de estabilidad, 25 fueron caracterizados como estables, uno de ellos con buena respuesta en ambientes favorables y consistente y dos con respuesta mejor en buenos ambientes, pero inconsistente. En relación con el rendimiento de las cruza varietales, fueron sobresalientes al 0.01 de probabilidad, las cruza SINT-2BxVS-536, SINT-3BxSINT-1BQ, SINT-4B xVS-536, SINT-4BxSINT-2B, SINT-5BxVS-537C, con rendimiento de grano de 7.1 a 7.8 t ha⁻¹, mismos que superaron de un 6 a 17% al testigo comercial H-520, lo que los ubica como genotipos “deseables”; por lo que se refiere a las características agronómicas, estas cruza sobresalientes registraron planta y mazorca baja, buen aspecto y sanidad de planta y de mazorca, tolerantes al acame, con buena cobertura de mazorca, bajo porcentaje de mazorcas podridas y con la ventaja que representa desde el punto de vista del mantenimiento de los dos progenitores, variedades de polinización libre con mayor rentabilidad y facilidad en la producción comercial de semilla; Así también, se observa en estos cruzamientos la presencia de la variedad VS-536, de mayor uso comercial en el sureste de México en dos de los cruzamientos sobresalientes.

Palabras clave: Heterosis, cruza varietales, Zea mays L.

¹⁵⁵ Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC. INIFAP. * sierra.mauro@inifap.gob.mx

¹⁵⁶ Campo Experimental Huimanguillo. CIRGOC. INIFAP

¹⁵⁷ Campo Experimental Valle de México. CIRCE. INIFAP

¹⁵⁸ Campo Experimental Iguala. CIRPAS. INIFAP

¹⁵⁹ Universidad Veracruzana

USO DE RESIDUOS INDUSTRIALES PARA INCREMENTAR LA CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE HUMEDAD EN SUSTRATO ARENOSO

Fabiel Vázquez Cruz^{160*}, Carlos Rodríguez-Rodríguez¹⁶⁰, Sigfrido David Morales Fernandez¹⁶⁰ y Armando Ibáñez-Martínez¹⁶⁰

Resumen

Se estudió el comportamiento de sustratos con distintas proporciones con referencia al volumen, mismos que fueron obtenidos a partir de desechos industriales: piedra pómez, lodo industrial y arena, con el objetivo de medir la capacidad de retención de humedad. Tres diferentes porcentajes, con base a su volumen (33, 50 y 100%). En la primera parte del experimento se evaluó la retención de humedad de los sustratos y en la segunda parte se midió el comportamiento de la humedad a través del tiempo. Los resultados muestran que el contenido de humedad aumenta debido al incremento de porosidad producida por las partículas, el mayor contenido de humedad fue de (41%), se obtuvo en el sustrato de lodo con un volumen de 100%, así también una pérdida de humedad de 3.1% en promedio diariamente, que es menor a la que pierde diariamente la arena con 4.1%. Los desechos industriales pueden ser utilizados en la elaboración de sustratos para incrementar la retención de humedad con bajo costo y fácil obtención.

Palabras clave: Sustratos, desechos industriales, retención de humedad

¹⁶⁰ Facultad de Ingeniería Agro hidráulica. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, San Juan Acateno, Teziutlan, Puebla, México.

* fabiel.vazquez@correo.buap.mx

ESTIMACIÓN DE LA SUPERFICIE CULTIVADA ÓPTIMA DE CAÑA DE AZÚCAR EN MÉXICO

Luis A. Flores-Cruz^{161*} y José A. García-Salazar¹⁶¹

Resumen

Para poder determinar la superficie cultivada óptima de caña de azúcar destinada a la producción de azúcar se formuló y se obtuvo la solución de un modelo de equilibrio espacial aplicado al mercado del azúcar, el cual maximiza la ganancia de la industria. Se consideró la demanda de caña de cada ingenio, así como, la demanda, la oferta y la distribución de la producción de azúcar a nivel nacional y exportaciones. El modelo usó datos de la zafra 2014/2015 y se obtuvieron cuatro soluciones que corresponden al año base y a reducciones graduales en la producción total de azúcar. Los resultados indican que al disminuir la producción total en un 10% (de 5.98 a 5.38 millones de toneladas de azúcar), la superficie nacional destinada a la producción de caña sería 687.6 mil ha (12.2% en reducción) y los ingenios San Cristóbal, San Nicolás y Plan de Ayala serían los que más disminuirían su producción de azúcar, en 276.0, 97.5 y 85.2 mil toneladas, respectivamente. Su superficie cosechada de caña a la vez se reduce en 49.2, 13.0 y 14.5 mil hectáreas, respectivamente.

Palabras clave: Caña, azúcar, superficie cosechada, consumo, modelo de equilibrio espacial

¹⁶¹Posgrado en Economía. Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados. Km. 36.5 Carr. México-Texcoco. CP 56230. Montecillo, Estado de México.

* flores.luis@colpos.mx.

INFLUENCIA VARIETAL SOBRE GERMINACIÓN Y CRECIMIENTO DE LA PLÁNTULA DE COCOTERO (*Cocos nucifera* L.)

Matilde Cortazar Ríos^{162*} y Deisy Lorena Flórez Gómez¹⁶³

Resumen

En los últimos años, la demanda de planta de cocotero se ha incrementado, para restituir plantaciones afectadas por problemas fitosanitarios como el amarillamiento letal, ácaro del fruto y el picudo negro, o bien, para renovar las plantaciones viejas. En esta actividad, es importante producir planta de calidad, tomando en cuenta que, ésta constituye uno de los principales cimientos para la obtención de buenas producciones de cocotero. Algunos atributos de calidad que se deben considerar en una planta de cocotero son su velocidad de germinación, la sanidad y el vigor (color y crecimiento). El objetivo de este trabajo fue evaluar la influencia de diferentes cultivares de cocotero sobre los días a germinación de la semilla y parámetros del crecimiento inicial de la plántula como la emisión de hojas, altura de planta y diámetro del tallo. Los cultivares evaluados fueron el Híbrido Chactemal (Acapulco x Criollo Alto Felicitos), Criollo Alto Felicitos (Michoacán), Criollo Alto Gigante (Colima), Criollo Alto Escondido (Oaxaca) y la variedad Acapulco (Malayo Enano Amarillo). Se realizaron análisis del crecimiento encontrándose que la plántula de cocotero crece más rápido hacia arriba (altura) que en su grosor. Los resultados obtenidos indican que sí existe un efecto varietal sobre los días a germinación y los parámetros de crecimiento inicial de la plántula de cocotero. El Híbrido Chactemal manifiesta su vigor híbrido a través de un rápido crecimiento de la altura (58.03 cm) y del diámetro del tallo (2.78 cm), mientras su progenitor femenino, la variedad Acapulco, tiene un crecimiento ligeramente más lento, alcanzando 47.85 cm y 2.58 cm, respectivamente, en la décima medición.

Palabras clave: Cultivares, días a germinación, parámetros de crecimiento

¹⁶² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Sureste. Campo Experimental Chetumal.

¹⁶³ Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. C.I. La Libertad.

* cortazar.matilde@inifap.gob.mx

VARIABILIDAD GENÉTICA DE LA SOYA EN UN CICLO CON DEFICIENCIAS DE HUMEDAD EN TAMAULIPAS

Julio César García Rodríguez^{164*}, José Eduardo de la Rosa Flores¹⁶⁵, Nicolás Maldonado Moreno¹⁶⁴ y Guillermo Ascencio Luciano¹⁶⁴

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar la variabilidad genética del banco de germoplasma de soya [*Glycine max* (L.) Merr.] del Campo Experimental Las Huastecas del INIFAP, en un año con deficiencias de humedad durante la etapa reproductiva del cultivo. El ensayo se llevó a cabo durante el ciclo primavera-verano 2016. Se caracterizaron 599 genotipos. Cada genotipo se sembró en parcelas de un surco de 5 m de largo y 0.76 m de ancho. Se midieron 15 variables morfológicas y agronómicas. El estudio de la variabilidad genética se llevó a cabo mediante un análisis de componentes principales. También se calculó un índice de selección considerando las características agronómicas que un genotipo debe reunir para exponer su mejor potencial productivo. Los primeros cuatro componentes principales explicaron el 55.85% de la varianza total. El primer componente aportó el 23.65% a la varianza y diferenció genotipos precoces, de poca altura, crecimiento horizontal, pubescencia gris oscuro, forma del folíolo central triangular-elongada y que produjeron buena calidad de semilla. El segundo componente explicó el 13.80% de la varianza y distinguió genotipos con buena calidad de semilla, color del follaje verde ligero, crecimiento erecto, forma de semilla elongada-plana y el menor peso de 100 semillas (grano chico). El tercer componente contribuyó con el 10.86% a la varianza, agrupando genotipos con hábito de crecimiento indeterminado, el mayor peso de 100 semillas (grano grande), color verde ligero en el follaje y la mayor altura a R8, crecimiento erecto y flor blanca. El cuarto componente sólo contribuyó con el 7.54% de la varianza. El índice de selección arrojó que 16 genotipos mostraron el mayor potencial productivo. El germoplasma de soya presentó diversos patrones genéticos bajo condiciones de escasa humedad durante la etapa reproductiva. Las características que más contribuyeron en la variabilidad genética fueron las relacionadas con la fenología, el desarrollo de la planta y el peso del grano. Se identificaron genotipos capaces de potencializar sus características agronómicas bajo las condiciones estudiadas.

Palabras clave: *Glycine max* (L.) Merr., banco de germoplasma, estrés hídrico, componentes principales

¹⁶⁴INIFAP-Campo Experimental Las Huastecas.

¹⁶⁵ Instituto Tecnológico de Altamira.

*garcia.juliocesar@inifap.gob.mx

EFFECTO DE ACARICIDAS SOBRE *Tetranychus* sp. EN MAÍZ (*Zea mays*) EN EL ESTADO DE VERACRUZ

Jorge Gustavo Rodríguez Escobar^{166*}, Rebeca Rodríguez Falconi¹⁶⁶ y Roberta Cruz Gutiérrez¹⁶⁷

Resumen

En México el maíz es un cultivo básico, Veracruz es el segundo estado por su superficie sembrada. Las investigaciones sobre nuevos genotipos de maíz producen materiales más productivos que se ven amenazados por problemas de plagas, en mayo de 2014 los ácaros del género *Tetranychus* dañaron diferentes genotipos de maíz en el centro de Veracruz, afectaron el follaje y redujeron el llenado de grano. Algunas especies del género *Tetranychus* se registran causando daños a maíz; en papaya *Tetranychus urticae* se registró causando daños a partir del 2014 y se beneficia de temperaturas superiores a 30°C y meses secos, de mayo a septiembre y parte de octubre. Como alternativas para su control se recomienda el uso de acaricidas, debido a que el uso constante de éstos ha generado la pérdida de eficacia e incluso resistencia en los ácaros, ahora se sugiere el uso de acaricidas de nueva generación, en base a lo anterior se sugirió evaluar el efecto de acaricidas sobre ácaros del género *Tetranychus* en plantas de maíz. La investigación se realizó en invernaderos del campo Cotaxtla, con los genotipos H 567 y H 567 A. Para incrementar la población de ácaros se usaron discos de maíz con 20 ácaros cada uno, éstos se depositaron sobre plantas de maíz y después de 10 días se le aplicaron los tratamientos y al día siguiente inició la evaluación del efecto de acaricidas. El análisis estadístico registró diferencia entre tratamientos. Para ácaros adultos los mejores tratamientos acaricidas por su mortandad y efectividad fueron: dicofol, azufre, bifenazate, abamectina, clofentezine y tiametoxan. Para ninfas fueron: abamectina spiromesifen, dicofol, tiametoxan y clofentezine. Los acaricidas presentaron un efecto diferencial sobre adultos y ninfas, mientras que los más destacados para adultos fueron el dicofol y el azufre, para ninfas fueron la abamectina y el spiromesifen.

Palabras claves: acaro, infestación, efectividad

¹⁶⁶Campo Experimental Cotaxtla (INIFAP), Medellín de Bravo, Veracruz, México;

¹⁶⁷Instituto Tecnológico de Boca del Río (ITBOCA).

* rodriguez.gustavo@inifap.gob.mx

USO DE VERMICOMPOSTA EN LA EFICIENCIA FOTOSINTÉTICA Y DINÁMICA DE CRECIMIENTO DE LIMONARIA (*Choisya aff. ternata*)

Joel Velasco-Velasco^{168*}, Juan Antonio-Pérez Sato¹⁶⁸, Livia Iris¹⁶⁹, Ma. de las Nieves Rodríguez-Mendoza¹⁶ y Abigail Montalvo-Martínez¹⁶⁸

Resumen

El crecimiento de los cultivos está directamente relacionado con el tipo de suelo, el clima y el manejo. Para medir el crecimiento de las plantas existen diferentes variables como área específica foliar, tasa de crecimiento relativo RGR, tasa de asimilación neta (NAR), índice de área foliar (IAF). El objetivo de la presente investigación fue evaluar parámetros de crecimiento de limonaria (*Choisya aff. ternata*) con la utilización de lombricomposta como sustrato bajo un sistema controlado de producción, así como evaluar la eficiencia fotosintética a través de índices y dinámica de crecimiento utilizando diferentes porcentajes de lombricomposta en vivero. La investigación se realizó en la comunidad de Tepexilotla, municipio de Chocamán, ubicada a 1 500 m, entre los paralelos 18°58' y 19°02' de latitud norte; los meridianos 97°00' y 97°06' de longitud oeste. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones, en una mezcla de lombricomposta (estiércol y pasto) y suelo (vega de río suelo de arrastre y Ladera) en proporciones de 0:100 (T1), 50:50 (T2), 75:25 (T3) y 100:0 (T4) (v/v) respectivamente. Se realizaron cinco muestreos destructivos, a los 125, 153, 189, 213 y 246 días después de la siembra. El experimento se desarrolló en dos fases. En la Fase 1 se evaluó el porcentaje de amarre de estacas, número de rebrotes y área foliar, y en la Fase 2 se evaluó la eficiencia fotosintética de *Choisya aff. Ternata*. Las variables evaluadas en la Fase 1 mostraron que el mayor porcentaje de amarre de estacas se presentó en el tratamiento 4 (100:0), el número de rebrotes y área foliar fue mayor en los Tratamientos 2, 3 y 4. En la Fase 2, la mayoría de las variables no presentaron diferencias significativas, excepto la variable proporción del tallo donde se observó que T1 registró una menor proporción de tallo que T2, T3 y T4, en el caso de contenido de materia seca se observó la misma tendencia. En general, los tratamientos con mayores concentraciones de composta permitieron el mejor desarrollo de las plantas y su crecimiento aumentó conforme se incrementó la concentración de lombricomposta.

Palabras clave: Área foliar, estacas, vivero

¹⁶⁸Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba.

¹⁶⁹Colegio de Postgraduados Campus Montecillo.

* joel42ts@colpos.mx.

RETENCIÓN DE FRUTOS EN *Vanilla planifolia* Jacks ex Andrews CON REGULADORES DE CRECIMIENTO

Juan Hernández Hernández^{170*}, Sergio A. Curti Díaz¹⁷¹ y Ángel Ríos Utrera¹⁷²

Resumen

Se estima que la producción de vainilla en México ha disminuido en un 70%, en los últimos 15 años, debido principalmente al aborto o caída de sus frutos. Este fenómeno ocurre en condiciones climáticas extremas como temperaturas mayores de 32°C y humedad relativa menor al 80%. El estudio se realizó en el ejido Fuerte de Anaya, municipio de Tecolutla, Ver., en 2016, para determinar el efecto de algunos reguladores de crecimiento sobre la retención de frutos de vainilla. Se evaluaron los reguladores de crecimiento comerciales clorhidrato de aminoetoxivinilglicina (AVG, 250 ppm), 1-ácido naftalenacético (ANA, 27 ppm), benciladenina (BA, 150 ppm), forclorfenuron (CPPU, 5 mL L⁻¹ de agua), ácido 2,4, diclorofenoxiacético (2,4-D, 32 ppm) y la mezcla de ácido 2,4, diclorofenoxiacético (2,4-D, 32 ppm) + forclorfenuron (CPPU, 5 mL L⁻¹ de agua), más un testigo, que consistió en aplicar solamente el acidificante y adherente Dap plus (8 mL en 10 L de agua). Los tratamientos se aplicaron en tres ocasiones en los ovarios/frutos provenientes de las flores que fueron polinizadas manualmente en diferentes fechas, durante el mes de abril de 2016: a los seis, 20 y 31 días, después de las últimas flores polinizadas de cada racimo. Los resultados indicaron que todos los reguladores de crecimiento aplicados retuvieron más frutos que el testigo, pero 2,4-D (auxina) + CPPU (citocinina) y 2,4-D solo, además de retener mayor cantidad de frutos (86.99% y 74.78%, respectivamente), produjeron frutos más largos (16.40 cm y 15.11 cm) y de mayor diámetro (9 mm y 8.53 mm) que el testigo. En este último se retuvo el 50.95% de los frutos, cuya longitud y diámetro fueron de 13.46 cm y 7.95 mm, respectivamente. El ANA, produjo frutos de 15.14 cm de longitud, con lo que igualó los valores obtenidos por los dos mejores tratamientos ya citados, y también superó al testigo.

Palabras clave: polinización, aborto ovarios, auxinas, 2,4-D, estrés climático

¹⁷⁰Campo Experimental Ixtacuaco. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Km 4.5 Carretera Martínez de la Torre-Tlapacoyan, 93600, Tlapacoyan, Ver.

¹⁷¹ Centro de Investigación Regional Golfo Centro.

¹⁷²Campo Experimental La Posta.

* hernandezh.juan@inifap.gob.mx.

DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DEL CULTIVO DE YUCA (*Manihot esculenta* Crantz.) EN MÉXICO

Isaac Meneses-Márquez¹⁷³, Pablo Andrés-Meza^{174*}, Otto R. Leyva-Ovalle¹⁷⁴, Joaquín Murguía-González¹⁷⁴, Enrique Noé Becerra-Leor¹⁷³, Xóchitl Rosas-González¹⁷³ y J. Luis del Rosario-Arellano¹⁷⁵

Resumen

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz.) pertenece a la familia Euphorbiaceae, cuyo centro de origen es la cuenca amazónica. Es catalogada como cuarto producto básico más importante después del arroz, trigo y maíz, útil en la elaboración de concentrados comerciales para animales, fibra para papel, textiles, biocombustible, almidón para la industria de alimentos y la farmacéutica. Por lo anterior es sustancial realizar estudios ecogeográficos con el fin de conocer su distribución potencial en México a fin de realizar mejores estrategias de conservación y uso eficiente de este recurso fitogenético. Se utilizaron los valores de latitud y longitud de 40 sitios de colecta provenientes del estado de Chiapas, los cuales corresponden a los municipios de Ostucán, Jiquipilas, Cacahoatán, Tuxtla Chico, Metapa, Palenque, Chilón y Ocosingo; así como variables bioclimáticas para predecir la ausencia ó presencia de la especie, ambos se sometieron al modelo de distribución de especies MaxEnt para generar el mapa de distribución potencial. Los resultados muestran un potencial de ocurrencia en las regiones tropicales y subtropicales de clima cálido, húmedo y subhúmedo, propiamente en los estados de Yucatán, Tabasco, Veracruz, Tamaulipas, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Jalisco, Nayarit Colima y sur de Sinaloa, los cuales son determinadas por las variables extremas de temperatura máxima del mes más cálido y mínima del mes más frío, así como la disponibilidad de agua en los meses más húmedos. El valor del área bajo la curva (AUC) alcanzó un valor de 96.7%, lo que indica que el modelo generado es una herramienta que verdaderamente predice lugares a los cuales la especie puede distribuirse.

Palabras clave: *Manihot esculenta*, distribución potencial, MaxEnt

¹⁷³ Campo Experimental Cotaxtla. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Km 34.5, carretera Veracruz-Córdoba. C.P. 91700. Medellín de Bravo, Veracruz, México.

¹⁷⁴ Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Región Orizaba-Córdoba, Amatlán de los Reyes, Córdoba, Veracruz, México. CP. 94950.

¹⁷⁵ Doctorado en Ciencias Agropecuarias. Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Región Orizaba-Córdoba. Amatlán de los Reyes, Córdoba, Veracruz, México. CP. 94950.

* pandres272@gmail.com

EFFECTO DE BIOESTIMULANTES Y NUTRIMENTOS FOLIARES EN LA PRODUCCIÓN DE HIGO (*Ficus carica*) Cv. CAFÉ DE TURQUÍA

Antonio Morgado González^{176*}, Alberto Enrique Becerril Román¹⁷⁶, Guillermo Calderón Zavala¹⁷⁶, Eduardo García Villanueva¹⁷⁶, Ciro Velasco Cruz¹⁷⁶ y José Alberto Villa¹⁷⁷

Resumen

El higo (*Ficus carica*) es la primera planta cultivada en el mundo, se cultiva en 48 países y en México en 11 estados de la república, sin embargo, es cultivado en suelos con bajo aporte nutrimental. La aplicación vía foliar de biorreguladores y nutrimentos, es una alternativa para potenciar la producción del cultivo. El experimento se estableció en una parcela a campo abierto en el municipio de Xochiapulco, Puebla, en plantas de cuatro años de ser establecidas y el Cv. Café de Turquía; se realizaron dos aplicaciones foliares (mayo- junio, 2017) de citocininas (Agromil-Plus®) y ácido giberélico (Gibiotín®) a 0.5 mL·L⁻¹ y 10 ppm, en combinación de Ca(NO₃)₂ al 2% y P-K (30-30) al 1%; estas distribuidas en un diseño experimental en completamente al azar. Se obtuvo que la aplicación de ácido giberélico incrementa la longitud de ramas y el número de frutos en 31.5% y 15%, respectivamente, esto en combinación con Ca(NO₃)₂; de igual forma, la aplicación de cualquiera de ambos biorreguladores, incrementa las dimensiones del fruto hasta en un 7%, lo que se refleja en un incremento del peso de frutos en 13.5%, aunado a la aplicación de nutrimentos, destacando el Ca(NO₃)₂ al 2%. La aplicación de biorreguladores y macronutrimentos vía foliar son una alternativa para potenciar el rendimiento del cultivo de higo a campo abierto, promoviendo mayor vigor de las ramas productivas e incremento del número de frutos por rama, además de favorecer un incremento en la calidad y el rendimiento de los frutos.

¹⁷⁶Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México.

¹⁷⁷Instituto Tecnológico Superior de Tlatlauquitepec. Carretera Federal Amozpc-Nautla Km. 122+600, Almoloni, Tlatlauquitepec, Puebla.

*morgado.antonio@colpos.mx

SISTEMA DE PRODUCCIÓN INTENSIVA DE PITAHAYA PÚRPURA *Hylocereus ocamponis* (Salm-Dyck) EN MOLCAXAC, PUEBLA

Bibiana Solís Martínez^{178*}, Raúl Ríos Sánchez¹⁷⁹ y Margarito Osvaldo Ramos Castro¹⁸⁰

Resumen

La pitahaya es una cactácea comestible del género *Hylocereus* (Berger), que se distinguen por frutos o bayas carnosas, cubiertas con grandes escamas foliáceas. En México se distribuyen tres especies *H. purpusii*, *H. ocamponis* e *H. undatus*. La región Mixteca Poblana, es un nicho ecológico de las tres especies. Este trabajo tiene como finalidad estudiar el comportamiento del crecimiento vegetativo y la floración de la especie que por sus características morfológicas coincide con *Hylocereus ocamponis*. En abril del 2016, se estableció en Molcaxac, Puebla, una plantación de 800 m² de pitahaya púrpura, bajo un sistema intensivo de espaldera, con una densidad de 8000 plantas ha⁻¹. El riego se suministró por goteo con dos líneas de cintilla por línea de plantas. En febrero del 2017 se estudió el efecto de giberelinas y urea foliar sobre el crecimiento vegetativo de la pitahaya, en un diseño experimental de bloques al azar. Se aplicaron los tratamientos T1: Urea foliar 0.5%, T2: Urea foliar 0.5% + 200 ppm de AG₃, T3: 200 ppm de AG₃, y T4: Testigo en cuatro bloques. Mediante el análisis de varianza y comparación de medias LSD-Fisher, $\alpha=0.05$, se evaluó el número de plantas con brotes vegetativos (NPBV) a los 13,21,30 y 130 días después de la aplicación (dda), número (NBVP) y longitud (LBV) de brotes vegetativos maduros por planta a los 130 dda. En la mitad de la parcela, en 280 plantas adultas se estimó la capacidad productiva por el número de flores (NFL), número de flores amarradas después de la polinización manual (NFA) y número de frutos (NFR) en el primero y segundo flujo de floración. Los resultados demuestran diferencia significativa a la brotación vegetativa a los 130 dda, en NPBV >T1, T2, T3 (24, 22, 22) diferente de T4 (11), NBVP >T2, T1, T3 (8.3, 8.10 y 7.6), respectivamente, diferente de T4 (3.10) y LBV >T2, T1, T3 (43.54, 42.90 y 42.14 cm) sobre el T4 (34.9cm). Al primer año de la plantación se contaron 151 flores en 280 plantas, el 23.9% correspondió al primer flujo (del 02 al 05/06/2017) y 76.1% al segundo flujo (del 22 al 27/06/2017), con un porcentaje de amarre del 88.88% en el primero y 73.91% de amarre en el segundo flujo.

Palabras clave: pitahaya púrpura, incompatibilidad, crecimiento, floración

¹⁷⁸Brigada para la Educación y el Desarrollo Rural No. 17

¹⁷⁹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

¹⁸⁰Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez.

* bibisol66@hotmail.com

TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN PARA EL CULTIVO DE HIGUERILLA EN EL CENTRO DE CHIAPAS, MÉXICO

Néstor Espinosa Paz^{181*}, Rafael Ariza Flores¹⁸², Ana Laura Ramírez Córdova¹⁸³ y María Hernández Maldonado¹⁸³

Resumen

Ante los múltiples efectos del cambio climático sobre el planeta, es urgente la búsqueda de alternativas para mitigarlos. El objetivo del presente trabajo, es dar a conocer las tecnologías de producción para el cultivo de higuierilla (*Ricinus communis* L.) en el centro de Chiapas. Las investigaciones se llevaron a cabo por el Campo Experimental Centro de Chiapas del INIFAP durante 2014 y 2016, mediante el establecimiento de experimentos sobre fertilización, densidad de población, fechas de siembra y control de malezas. La tecnología de producción quedó así: la preparación del terreno consiste en cero labranzas y solo la aplicación de glifosato en dosis de cinco litros por hectárea disueltos en 200 L de agua. La siembra es manual y se debe hacer durante la primera quincena del mes de julio, utilizando 4 kg de semilla con un 85% de germinación mínimo. La fertilización, en la aplicación de 80 kg de nitrógeno y 50 kg de fósforo por ha, aplicado en suelo húmedo después de emergidas las plántulas. El control de plagas, que son principalmente gusanos y chinches, se hace mediante la aplicación de clorpirifos en dosis de 1.5 L ha⁻¹ disueltos en 200 L de agua. El control de enfermedades del follaje (antracnosis) y del racimo (*Botritis* sp) causadas por hongos, es mediante la aplicación de captán en dosis de 1.0 kg ha⁻¹ disuelto en 200 L de agua. El control de maleza (zacates y hoja ancha) es con la aplicación de glifosato o con paraquat a la dosis de 2 L ha⁻¹ disuelto en 200 L de agua. La cosecha es manual y se debe realizar cuando el racimo haya secado completamente (madurez a cosecha) y no haya riesgo que ocurran lluvias. El grano se debe almacenar en un lugar con baja humedad relativa. Los componentes tecnológicos que implican mayor costo son: la siembra (15%), fertilización (25%) y control de malezas (24%). Se concluye que la tecnología para el cultivo de higuierilla en el centro de Chiapas, es técnica y económicamente viable para ser usada por los productores.

Palabras claves: paquete tecnológico, cambio climático, biocombustibles

¹⁸¹Campo Experimental Centro de Chiapas. INIFAP. Km 3 Carretera internacional Ocozocoautla-Cintalapa, Ocozocoautla, Chiapas, Méx.,

¹⁸²Campo Experimental Iguala. INIFAP. Iguala, Gro. Méx.

¹⁸³UAAAN Centro Académico Regional Chiapas, Cintalapa, Chiapas.

* espinosa.nestor@inifap.gob.mx

EVALUACIÓN DE CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE NUEVOS CLONES CRIOLLOS DE MANGO EN EL SOCONUSCO, CHIAPAS

Víctor Palacio Martínez^{184*}, Juan Francisco Caballero Pérez¹⁸⁴, Ángel Villegas Monter¹⁸⁵ y Antonio Mora Aguilera¹⁸⁶

Resumen

Con el propósito de conocer el crecimiento y desarrollo, y su relación con producción y calidad de las nuevas selecciones de mango desarrolladas por el INIFAP, se evaluó a las cuatro nuevas selecciones criollas de mango, denominadas Ataulfo diamante, Clon Ataulfo 04, Zafiro y Manila Cotaxtla, y se comparan con la variedad Haden referente internacional respecto de caracteres de crecimiento y variables de producción y calidad de fruto, bajo las condiciones del Soconusco, Chiapas, México. En plantación de tres años de edad establecida en el verano de 2010 en arreglo de plantación 8m x 6m (192 plantas ha⁻¹), manejada en condiciones de temporal y riego microaspersión localizada en invierno-primavera, a los tres años de edad en el año 2013 se midió la altura de planta, número de entrenudos y de brotes terminales en ramas en las cuatro exposiciones cardinales, diámetro de fuste o tronco a los 20 cm del piso y diámetro de la proyección de dosel en dos direcciones (Norte-Sur y Oriente-Poniente), longitud de entrenudos y número de hojas por brote, número y peso de frutos por planta, sólidos solubles totales (°Brix), los cuales fueron registrados en parcelas de 5 plantas por unidad experimental, asignadas en bloques completos al azar. Haden superó en casi en todas las variables de crecimiento evaluadas a las selecciones criollas, excepto en longitud de entrenudos y número de hojas por brote; sin embargo, junto a Ataulfo diamante resultó ser las de menor producción y cosecha en época tardía en mayo, a diferencia del resto de clones su floración fue temprana y se cosecharon a mediados de marzo. Ambos clones, Zafiro y Manila Cotaxtla resultaron estadísticamente superiores en producción por planta y rendimiento, comparables al clon Ataulfo 04, y significativamente superiores a Haden y Ataulfo diamante. En la variable peso del fruto, Haden supera a los clones criollos y en sólidos solubles totales (SST) Manila resultó superior.

Palabras clave. Mangifera indica cultivares, propiedades físicas, propiedades químicas, características agronómicas

¹⁸⁴ Instituto Nacional de investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de investigación Regional del Pacífico Sur, Campo Experimental Rosario Izapa. * palacio.victor@inifap.gob.mx

¹⁸⁵Instituto de Recursos Genéticos y Productividad del Colegio de Postgraduados (IREGEP-COLPOS), Montecillos, Texcoco Estado de México.

¹⁸⁶Instituto de Fitosanidad del Colegio de Postgraduados. (IFISA.COLPOS). Montecillos Texcoco Estado de México

X
X
X

REUNIÓN CIENTÍFICA - TECNOLÓGICA, FORESTAL Y AGROPECUARIA, VERACRUZ

PECUARIO



FACTORES AMBIENTALES QUE AFECTAN LA PROLIFICIDAD DE LA OVEJA TABASCO EN EL TRÓPICO HÚMEDO

Daniela Carrillo Alemán^{187*}, Hugo Pérez Ramírez¹ y Cristino Cruz Lazo¹⁸⁷

Resumen

La raza Pelibuey se ha adaptado a las condiciones ambientales del trópico debido a su fertilidad, prolificidad, rusticidad, baja estacionalidad reproductiva y se caracteriza por su eficiencia productiva y facilidad de manejo. La tasa ovulatoria depende de factores genéticos como la raza y la variación individual, y factores ambientales como el grado de nutrición antes y durante el empadre, la época del año, la edad y el número de parto. La finalidad de este estudio fue determinar el efecto genético, época de parto, manejo reproductivo y número de parto, sobre la prolificidad en las ovejas mantenidas en pastoreo en un clima Af(m)(e). Se analizaron los datos de 2,698 ovejas paridas entre 1986 y 2016. Todas las variables analizadas fueron significativas ($P < 0.005$). Desde el inicio de la selección en 1986 se ha incrementado la prolificidad de 1.29 hasta 1.41 en el periodo de 1986-2016; el manejo reproductivo de tres empadres al año presentó la mayor respuesta en prolificidad con 1.57 ± 0.01 , las ovejas paridas en la época de secas tuvieron una mayor prolificidad (1.46 ± 0.01) que difirió significativamente ($P < 0.001$) con las paridas en la época de nortes (1.42 ± 0.01) y época de lluvias (1.35 ± 0.02), debido a las condiciones de alimentación, condición corporal y manejo que se tuvo en la época de empadre respectiva. Hubo una tendencia a incrementar la prolificidad con la edad de las ovejas hasta el número de parto 6 (1.52 ± 0.02) disminuyendo a mayor edad (1.40 ± 0.02 , 1.48 ± 0.03 y 1.44 ± 0.02 para partos 7, 8 y 9 respectivamente).

Palabras clave: manejo genético y reproductivo, época y número de parto, factores ambientales

¹⁸⁷ Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical (CEIEGT-FMVZ-UNAM), km 6.5 carr fed Mtz-Tlapacoyan. Daniela Carrillo Alemán (sur_883@hotmail.com), Hugo Pérez Ramírez (hperamz@unam.mx)

DIGESTIBILIDAD in vivo: *Brachiaria* spp., *Cratylia argentea* Y BAGAZO DE CÍTRICOS EN CORDEROS PELIBUEY

María Fernanda Vázquez Carrillo^{188*}, Epigmenio Castillo Gallegos¹⁸⁹, Cristino Cruz Lazo¹⁸⁹, Luis Corona Gochi¹⁸⁸ y Octavio Alonso Castelán Ortega¹⁹⁰

Resumen

La productividad del rumiante depende del consumo de MS y su digestibilidad, que determinan el nivel de nutrientes utilizables por lo que, al comparar dietas, es importante estimar ambas variables. El experimento se realizó en el Módulo de Producción Ovina El Cenzontle del CEIEGT, FMVZ, UNAM. Los tratamientos fueron: T1) heno de *Brachiaria* spp.; T2) heno de *Brachiaria* spp.+20% de heno de *C. argentea*+10% bagazo de cítricos; y T3) heno de *Brachiaria* spp.+30% alimento comercial, con base en materia seca (MS). Se realizó una prueba de digestibilidad in vivo empleando 6 corderos Pelibuey (3 fistulados al rumen y 3 intactos), de 40.17±5.82 kg peso vivo (PV) inicial promedio, alojados en jaulas individuales, en un diseño de cuadrado latino 3x3, repetido dos veces. Muestreando además líquido ruminal de los animales fistulados. Las variables que tuvieron resultados significativos ($P \leq 0.05$) fueron: consumo de MS; digestibilidad y consumo de MS digestible; para los componentes químicos del alimento ofrecido ($P \leq 0.05$) fueron: proteína cruda (PC), lignina (LIG) y fibra en detergente neutro y ácido (FDN, FDA); para el rechazo ($P \leq 0.05$) fueron: PC, FDN y FDA. Las heces presentaron diferentes valores ($P > 0.05$) en: LIG y EB. El líquido ruminal presentó diferente ($P \leq 0.05$) concentración de N-amoniaco y de ácido butírico, la proporción ácido acético y propiónico fue 4:1. La digestibilidad aparente de las dietas fue mayor ($P \leq 0.05$) en el T3 con respecto a T1 y T2. La calidad nutritiva y digestibilidad de los ingredientes utilizados en las dietas, específicamente el heno de la gramínea, no cubrieron los requerimientos de los corderos Pelibuey en crecimiento.

Palabras clave: Consumo, digestibilidad aparente, energía, nitrógeno

¹⁸⁸ Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Circuito Exterior S/N, Coyoacán, Cd. Universitaria, CP 04510, Ciudad de México. mvz.mafervazquez@gmail.com

¹⁸⁹ Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical. Km 7.5 Carretera Federal Martínez de la Torre-Tlapacoyan, CP 93600, Martínez de la Torre, Veracruz, México.

¹⁹⁰ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR) de la Universidad Autónoma del Estado de México. Instituto Literario No. 100, Colonia Centro. CP 50000, Toluca, Estado de México.

CARACTERIZACIÓN DE LA VIDA PRODUCTIVA Y REPRODUCTIVA DE VACAS INDUBRASIL EN EL TRÓPICO HÚMEDO DE MÉXICO

Juan Prisciliano Zárate Martínez¹⁹¹, Vicente Eliezer Vega-Murillo¹⁹¹, Ángel Ríos Utrera¹⁹¹, Víctor Delio Hernández Hernández¹⁹¹, Eugenio Villagómez Amezcua-Manjarrez¹⁹² y Jorge Fajardo Guel¹⁹³

Resumen

El objetivo fue valorar el efecto de factores ambientales sobre el comportamiento reproductivo y caracterizar la vida productiva, causas de desecho, número de becerros destetados y peso al destete acumulado por vida productiva de 126 vacas Indubrasil del S. E. Playa Vicente, Ver. El año de empadre fue significativo para todas las variables, excepto servicios por concepción. La edad al empadre sólo fue significativa para tasa de destete y kilogramos de becerro destetado por vaca en empadre. Las medias ajustadas para tasa de gestación, tasa de parto, tasa de destete, servicios por concepción y kilogramos de becerro destetado por vaca en empadre fueron: 0.58, 0.54, 0.45, 1.6 y 75.4, respectivamente. La tasa de destete de vacas de 5 años fue mayor ($P=0.0254$) que la de vacas de 3 años de edad. Vacas de 5 años produjeron más kilogramos de becerro destetado por vaca en empadre que vacas de 3 ($P=0.0309$) y 7 ($P=0.0055$) años de edad. Vacas de 6 años produjeron más kilogramos de becerro destetado por vaca en empadre que vacas de 7 años de edad ($P=0.0541$). Para vida productiva, el año de nacimiento fue significativo ($P<0.05$) y el porcentaje de registros no censurados fue de $85 \pm 36\%$, con tiempos promedio de desecho o muerte y censura de 1,941.3 y 1,656.9 d, respectivamente. Las tasas de gestación, parto y destete, así como los kilogramos de becerro destetado por vaca en empadre presentaron un comportamiento cuadrático, teniendo las vacas su máximo desempeño a los 5 años de edad. La principal causa de desecho fueron los problemas reproductivos; la fertilidad y el comportamiento productivo dependieron significativamente de la edad. Las vacas Indubrasil a los diez años de edad produjeron en promedio no más de cinco crías, con un peso acumulado promedio al destete de 900 kg.

Palabras clave: Tasa de destete, kilogramos de becerro destetado por vaca expuesta

¹⁹¹ INIFAP-CIRGOC. Campo Experimental La Posta. REDGATRO. zarate.juan@inifap.gob.mx

¹⁹² CENID Microbiología-INIFAP.

¹⁹³ Coordinación de Planeación y Desarrollo-INIFAP.

EL HUEVO CRIOLLO FÉRTIL: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y DE INCUBACIÓN ARTIFICIAL

A. Vélez-Barraza¹⁹⁴, M.A. Camacho-Escobar^{195*}, M.P. Jerez-Salas¹⁹⁶, J.C. García-López¹⁹⁷, N.Y. Ávila-Serrano¹⁹⁵, E.I. Sánchez-Bernal¹⁹⁵, S.J. López-Garrido¹⁹⁵, M.M. Galicia-Jiménez¹⁹⁵ y J. Arroyo-Ledezma¹⁹⁵

Resumen

Los criterios de selección de huevo incubable, aparentemente no son adecuados para la producción de aves criollas, debido a la diversidad de tamaños que presentan estas aves y sus huevos. El objetivo del estudio fue conocer las variables físicas y de incubación del huevo fértil criollo, y determinar si los criterios de selección de huevo comercial le son aplicables. Una muestra de 1,002 huevos de gallinas criollas se evaluó: peso, eje longitudinal, diámetro de la cámara de aire, eje transversal y diámetro del polo angosto. Los huevos fueron agrupados por tamaños chicos, medianos y grandes. Se incubaron a condiciones comerciales. Entre los días 5 a 9 y al 18 de incubación, se realizó ovoscopia, para identificar mortalidad embrionaria. Los huevos separados en las ovoscopías, así como los no eclosionados, se elaboraron embriodiagnósticos. Las variables de incubación evaluadas fueron: incubabilidad, mortalidad (temprana, intermedia, tardía y total) y fertilidad. Para las variables físicas se realizó un análisis de varianza utilizando un diseño completamente al azar con tres tratamientos y se compararon las medias de los tratamientos mediante la prueba de Tukey. Las variables de incubación, se reportaron como variables discontinuas, por lo que se utilizó el análisis de Chi-cuadrada. Se presentaron diferencias significativas en peso, largo y ecuador en huevos chicos, medianos y grandes. Respecto a la fertilidad, no se encontraron diferencias entre tamaños de huevo. En la mortalidad se encontraron diferencias significativas entre los huevos grandes y chicos. La menor mortalidad total ($P < 0.05$) la presentó el huevo grande. La eclosión fue menor ($P < 0.05$) en el huevo chico. Los huevos de gallinas criollas tienen mayor variabilidad en tamaño y peso que los de gallinas comerciales; por ello, no son adecuados los criterios de selección para incubar huevo fértil, que actualmente se aplican al huevo de líneas comerciales.

Palabras clave: Avicultura de traspatio, mortalidad embrionaria, variables físicas del huevo

¹⁹⁴ Licenciatura en Zootecnia, Universidad del Mar Campus Puerto Escondido.

¹⁹⁵ Cuerpo Académico Ciencias Agropecuarias, Universidad del Mar Campus Puerto Escondido.

¹⁹⁶ Instituto Tecnológico Valle de Oaxaca.

¹⁹⁷ Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

RELACIÓN COSTO-BENEFICIO DE LA PRODUCTIVIDAD DE CERDAS SOMETIDAS A UNA DIETA ADICIONADA CON NOPAL EN LACTANCIA

Rosa Elena Pérez Sánchez^{198*}, Gerardo Ordaz Ochoa¹⁹⁹, Aureliano Juárez Caratachea¹⁹⁹ y Ruy Ortiz Rodríguez²⁰⁰

Resumen

Se determinó la productividad, costos de producción y costo-beneficio de dos esquemas de alimentación (EA) de cerdas lactantes: 1) alimentación convencional (EAC) y, 2) alimentación convencional más nopal (EAN). Se evaluaron 119 partos de cerdas híbridas (Yorkshire x Landrace x Pietrain): 58 partos de cerdas sometidas al EAC y 61 partos de cerdas bajo el EAN, el número de partos fue con un inventario de 17 cerdas EA⁻¹. Se evaluó: consumo de alimento diario (CA^{d-1}), pérdida de peso corporal (PPC), intervalo destete-estro (IDE), porcentaje de servicios repetidos (PSR), días no productivos (DNP) y productividad: tamaño de camada (TC), lechones nacidos vivos (LNV) y lechones destetados (LD). El análisis estadístico se realizó mediante los Modelos de efectos fijos y la evaluación económica fue bajo la metodología del análisis costo-beneficio. Se encontró efecto ($P < 0.001$) de EA, sobre las variables analizadas. El CA^{d-1} fue mayor en las cerdas del EAN ($5.3 \pm 0.08 \text{ kgd}^{-1}$) con respecto al EAC: $4.7 \pm 0.06 \text{ kgd}^{-1}$ ($P < 0.05$). La mayor PPC fue para el EAC (11.7%) ($P < 0.05$). Las cerdas del EAN mostraron menor ($P < 0.05$) IDS (6.0 días), PSR (12.4%) y DNP (36.0 días) y mayor TC ($P < 0.05$): 11.2 vs 9.8 lechones del EAC. El costo de producción lechón⁻¹ destetado fue de: \$532.29^{MN} para el EAN y \$583.27^{MN} para EAC. La ganancia por lechón⁻¹ vendido fue de \$213.98^{MN} y \$166.73^{MN} para EAN y EAC, respectivamente. El consumo de nopal propició mayor CA^{d-1}, lo cual se reflejó en la reducción del IDE, PSR y DNP e incrementó TC. Los resultados obtenidos sugieren que la implementación del EAN es económicamente más redituable debido al menor costo de producción por LD⁻¹.

Palabras clave: Opuntia, lechón, rentabilidad

¹⁹⁸Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez", Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México. rosa_elenap@yahoo.com

¹⁹⁹Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México.

²⁰⁰Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México.

DIGESTIBILIDAD in situ de *Brachiaria* spp., *Cratylia argentea* Y BAGAZO DE CÍTRICOS EN CORDEROS PELIBUEY

María Fernanda Vázquez Carrillo^{201*}, Epigmenio Castillo Gallegos²⁰², Cristino Cruz Lazo²⁰², Luis Corona Gochi²⁰¹ y Octavio Alonso Castelán Ortega²⁰³

Resumen

En las zonas tropicales de México existen abundantes recursos alimenticios cuya calidad nutricional actualmente se desconoce total o parcialmente, asimismo comprender el aprovechamiento de los nutrimentos es un paso indispensable para evaluar y definir las necesidades de los mismos a fin de facilitar la obtención de estándares de alimentación para animales. Es por ello importante evaluar la digestibilidad de los ingredientes para conocer sus beneficios en la alimentación animal. El proyecto se realizó en el Módulo de Producción Ovina El Cenzontle del CEIEGT, FMVZ, UNAM. Los tratamientos fueron: T1) heno de *Brachiaria* spp.; T2) heno de *Brachiaria* spp.+20% de heno de *C. argentea*+10% bagazo de cítricos; y T3) heno de *Brachiaria* spp.+30% alimento comercial, con base en materia seca (MS). Se realizó una prueba de digestibilidad in situ utilizando 3 ovinos Pelibuey fistulados al rumen de 39.5±8.5 kg peso vivo (PV) inicial promedio, alojados en jaulas individuales. Previo al experimento se generaron alícuotas de ingredientes de cada uno de los tratamientos ofrecidos a los corderos: *Brachiaria* spp.; *C. argentea*, bagazo de cítricos y alimento concentrado; dichas muestras (0.8g) se incubaron en bolsas de nylon dentro del rumen del animal correspondiente a diferentes tiempos: 3, 6, 12, 24, 48 y 72 horas; obteniendo los siguientes resultados para la digestibilidad in situ de la MS de los ingredientes: la fracción rápidamente degradable ('a') fue superior ($P \leq 0.05$) para el alimento concentrado con respecto al bagazo de cítricos, la leguminosa y *Brachiaria* spp. La fracción lentamente degradable ('b') del porcentaje bagazo de cítricos fue superior ($P \leq 0.05$) a la de *Brachiaria* spp. y el concentrado, siendo estos últimos iguales ($P > 0.05$) pero superiores ($P \leq 0.05$) a *C. argentea*. A pesar de tener el bagazo de cítricos una alta digestibilidad no coincidió con la curva de digestibilidad de la leguminosa y la gramínea, no siendo aprovechable la proteína para el animal.

Palabras clave: degradación efectiva, tasa de pasaje, nitrógeno

²⁰¹ Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Circuito Exterior S/N, Coyoacán, Cd. Universitaria, CP 04510, Ciudad de México. mvz.mafervazquez@gmail.com

²⁰² Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical. Km 7.5 Carretera Federal Martínez de la Torre-Tlapacoyan, CP 93600, Martínez de la Torre, Veracruz, México.

²⁰³ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR) de la Universidad Autónoma del Estado de México. Instituto Literario No. 100, Colonia Centro. CP 50000, Toluca, Estado de México.

EFFECTOS DE LA TEMPERATURA INTERNA DE CASETA SOBRE LOS INDICADORES PRODUCTIVOS DEL POLLO DE ENGORDA

Carlos Alberto Luna Espinosa²⁰⁴, Aureliano Juárez Caratachea^{204*}, Ernestina Gutiérrez Vázquez²⁰⁴ y Ruy Ortiz Rodríguez²⁰⁵

Resumen

El objetivo fue analizar el efecto de la temperatura interna de caseta sobre los indicadores productivos del pollo de engorda. Para ello, se recopiló la información de dos ciclos productivos consecutivos, durante los meses de noviembre a febrero, con una duración de 42 días cada uno. Se utilizaron 26,500 aves ciclo⁻¹ (50% machos y 50% hembras ciclo⁻¹) confinados en casetas con una densidad de 10 pollos/m² y separados por sexos. El alimento y agua fueron suministrados ad libitum. En cada ciclo se evaluó: la temperatura (°C) interna de la caseta (TIC), Peso (kg) corporal semanal (PC), Consumo (kg) de alimento (CA) fase⁻¹ y Mortalidad (%) diaria (Md). El análisis de la TIC y PC se realizó bajo la metodología de modelos de efectos fijos y medias de mínimos cuadros a un $\alpha = 0.05$. El comportamiento de la TIC fluctuó ($P < 0.05$) a lo largo de cada ciclo, principalmente durante las fases de Preinicio e inicio, en las cuales se registró una TIC de 27.6 ± 0.22 y 26.9 ± 0.10 °C, respectivamente durante el ciclo uno vs 24.9 ± 0.22 y 23.7 ± 0.10 °C para el ciclo dos. El CA ave⁻¹ fue mayor ($P < 0.05$) en las casetas del ciclo dos: 4.600 kg ave⁻¹ respecto al ciclo uno: 4.299 kg ave⁻¹. El PC ave⁻¹ fue superior ($P < 0.05$) tanto en machos ($2.665 \pm 0.18.3$ kg ave⁻¹) como en hembras ($2.391 \pm 0.18.3$ kg ave⁻¹) del ciclo uno, durante cada una de las fases productivas. El Md entre los ciclos y sexos se mantuvo $< 5\%$. Tanto el CA como el PC mejoran cuando las TIC se mantienen entre los 27.6, 26.9, 25.4 y 22.2°C durante las fases de preinicio, inicio, desarrollo y finalización, respectivamente; lo cual, mejora la eficiencia productiva (T/pie producidas) a los 42 días de producción.

Palabras clave: producción de carne, avicultura, tecnología

²⁰⁴ Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (UMSNH).

²⁰⁵ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Aurelianojuarez@hotmail.com

EFFECTO DE LA ADICIÓN DEL NOPAL A LA DIETA PARA GALLINAS SOBRE COLESTEROL EN HUEVO

Maricruz Calderón González²⁰⁶, Aureliano Juárez Caratachea²⁰⁷, Rosa Elena Pérez Sánchez²⁰⁷ y Ruy Ortiz Rodríguez^{208*}

Resumen

El objetivo fue evaluar la adición del nopal a la dieta de gallinas sobre colesterol en huevo y viabilidad del pollito. Para ello se seleccionaron al azar 14 gallinas Plymouth Rock Barradas de 50 semanas de edad, con las cuales se formaron dos grupos (G): GControl (n=7), grupo que recibió alimento[®] ad libitum y, GExperimental (n=7), al cual se les ofreció alimento[®] ad libitum más 24 g de nopal en base fresca (BF) ave⁻¹ día⁻¹. Ambos grupos fueron monitoreados durante diez semanas en las cuales se evaluó: colesterol total en huevo (CT), incubabilidad del huevo (total de pollitos nacidos), índice de calidad del pollito (cierre del ombligo, deshidratación, peso corporal, apariencia, patas y dedos, cloaca, ojos, abdomen y mortalidad). La información recabada se analizó mediante la metodología de modelos lineales generalizados y modelos categóricos, Las diferencias entre grupos se obtuvieron a través de medias de mínimos cuadrados o por medio de X^2 , dependiendo del tipo de variable analizada. Se encontró efecto de grupo ($P < 0.05$) sobre CT en huevo. En el GExperimental el CT fue de 322.0 ± 65.6 mg huevo⁻¹ y en GControl de 262.7 ± 44.7 mg de CT huevo⁻¹. Los resultados sobre los indicadores de viabilidad del pollito indicaron que estos fueron mayores ($P < 0.05$) en GExperimental con respecto a GControl: 85.3 vs 70.3% de pollitos con ombligos bien cerrados, 68.7 vs 55.6% de pollitos con peso corporal superior a 42 g; 91.0 vs 79.6% con patas y dedos normales y, el índice de calidad fue de: 186 vs 175 puntos, para GExperimental y GControl, respectivamente. La adición de 24 g de nopal a la dieta de las gallinas incrementa el colesterol total en huevo y este incremento mejora los indicadores de viabilidad del pollito.

Palabras clave: O. ficus-indica, avicultura, incubación, calidad del pollito

²⁰⁶ Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IIAF)

²⁰⁷ Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez"

²⁰⁸ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. ruyortiz@hotmail.com

EFFECTO DE *Cratylia argentea* - *Brachiaria brizantha* SOBRE PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LECHE DE VACAS F1

Maricela Ramírez García^{209*}, Eliazar Ocaña Zavaleta²¹⁰, Luis Corona Gochi²⁰⁹, Carlos Alfredo Sandoval Castro²¹¹ y Epigmenio Castillo Gallegos²¹⁰

Resumen

Se evaluó el efecto de la asociación *Brachiaria brizantha*-*Cratylia argentea* sobre la producción y composición fisicoquímica de leche de vacas F1 (Holstein x Cebú) en pastoreo. La evaluación se realizó en el Módulo de doble propósito del CEIEGT (FMVZ, UNAM), utilizando 12 vacas F1, con un peso promedio inicial de 500 kg, más de 3 partos, 90 d de lactancia y producción de leche de 8.5 kg vaca⁻¹ d⁻¹. Además, se utilizaron cuatro novillas fistuladas en el rumen. Los animales se asignaron aleatoriamente a cuatro grupos que se alojaron en cuatro potreros de 1.6 ha cada uno, correspondientes a las cuatro combinaciones de dos tratamientos con dos repeticiones. El pastoreo fue rotacional, con 5 d de ocupación y 25 d de recuperación; los tratamientos fueron: *Brachiaria brizantha* + *Cratylia argentea* (T1) e Insurgente solo (T2). El estudio se realizó en tres periodos de evaluación, cada uno de 25 d de adaptación y 5 d finales de muestreo, para un total de 90 d (fase experimental). Peso vivo (PV), condición corporal (CC) y producción de leche (PL) fueron similares ($P>0.05$) en ambos tratamientos. Con respecto a las variables de calidad de leche: pH, grasa, proteína y sólidos totales, tampoco se encontraron diferencias entre tratamientos ($P>0.05$). Se estimó el consumo de materia seca (CMS) utilizando Cr₂O₃, se evaluó la composición química de las heces y se midió la biomasa seca presente (BSP) antes y después del pastoreo, sin encontrar diferencia entre tratamientos ($P>0.05$).

El valor nutritivo de los forrajes tampoco fue diferente ($P>0.05$) entre tratamientos, pero se encontraron diferencias ($P<0.05$), en la calidad del forraje a la entrada y salida en las variables: materia seca (MS) en la salida del T2, proteína cruda (PC), fibra en detergente neutro (FDN), fibra en detergente ácido (FDA) y digestibilidad (DIG), en la salida del T1 (gramínea asociada). La asociación no incrementó la producción láctea individual, de lo que se infiere que la leguminosa contribuyó en grado reducido a mejorar la dieta debido a su bajo consumo por las vacas, el cual pudo deberse a factores intrínsecos de la planta.

Palabras clave: Leguminosa, pastoreo, doble propósito, composición fisicoquímica de leche bovina, digestibilidad

²⁰⁹ Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Circuito Exterior S/N, Coyoacán, Cd. Universitaria, 04510, Ciudad de México. *Autor por correspondencia: marichela_rg@hotmail.com

²¹⁰ Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical. Km 7.5 Carretera Federal Martínez de la Torre-Tlapacoyan, CP 93600, Martínez de la Torre, Veracruz, México.

²¹¹ Universidad Autónoma de Yucatán, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Carretera Mérida - Xmatkuil Km. 15.5, CP 97100.

EVALUACIÓN DE LA SEROCONVERSIÓN EN CABRAS VACUNADAS CON DIFERENTES CEPAS CONTRA BRUCELOSIS EN VERACRUZ, MÉXICO

Baldomero Molina Sánchez²¹², David I. Martínez Herrera^{212*}, Violeta T. Pardío Sedas²¹², Ricardo Flores Castro²¹³, José F. Morales Álvarez²¹³, Joaquín Murguía González²¹⁴, Carlos R. Cerdán Cabrera²¹⁵ y José Alfredo Santiago Villagómez Cortés²¹²

Resumen

La vacunación contra brucelosis, permite proteger el inventario pecuario y disminuir el riesgo de contagio al humano. Las vacunas autorizadas para proteger a hembras susceptibles, son Rev – 1 y RB51 (Villa et al., 2008). La RB51 es segura y no genera confusión diagnóstica en pequeños rumiantes, debido a que carece de cadenas laterales de lipopolisacáridos tipo O (Martínez et al., 2010). En la actualidad, se han generado nuevas cepas vacunales como la RB51 – SOD (Superóxido Dismutasa), que ha sido evaluada en modelos murino (Vemulapalli et al., 2000). El presente trabajo tiene como propósito identificar anticuerpos contra *Brucella* spp. para establecer la seroprevalencia en rebaños caprinos y determinar la seroconversión en animales vacunados con RB51 – SOD, Rev-1 y RB51 para comparar interferencia diagnóstica y de forma indirecta, conocer la protección conferida en hembras susceptibles vacunadas. Se utilizaron 216 hembras con serología negativa en rebaños infectados; se aplicaron 2 mL de vacuna por vía subcutánea en el lado izquierdo del cuello. Antes y después de la vacunación, se tomaron muestras serológicas de todas las hembras de los rebaños que participaron en el estudio para evaluar la seroprevalencia inicial de los rebaños y luego, para conocer la seroconversión a los 30, 60, 90 días después de la vacunación; para ello, se realizaron pruebas en serie con el uso de la aglutinación con de Rosa de Bengala al 3% (RBPT) como tamiz y la de Inmunodifusión Radial Simple (SRD) como confirmatoria. Se encontró una seroprevalencia general de 1.28% (IC_{95%} 0.5 -2.7) y que confirma la exposición de los rebaños a *Brucella* spp. Al final del periodo de observación; es decir, a los 90 días post-vacunación, se observó que 2.7% (IC_{95%} 0.49 – 14.1) de las hembras que se vacunaron con cepa Rev – 1 de *Brucella melitensis* se les confirmó seroconversión con la prueba de SRD; en contraste las que se vacunaron con las cepas RB51 y RB51 – SOD, no presentaron reacción a la prueba serológica confirmatoria.

Palabras clave: *Brucella* spp., vacunación, cepas, RB51 – SOD, seroprevalencia

²¹² Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver. dmartinez@uv.mx

²¹³ Centro Nacional de Investigación Disciplinaria Microbiología (CENID-Microbiología), Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

²¹⁴ Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana. Córdoba, Ver.

²¹⁵ Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver.

PRUEBA DE DESAFÍO EN UN HATO DE LECHERÍA TROPICAL CON GANADO SUIZO EN PASTOREO

Pedro Iván Juárez Reyes²¹⁶, Víctor Uzziel Morales Culebro²¹⁶, Maximino Zito Romero Figueroa^{216*}, José Antonio Fernández Figueroa²¹⁶, Pablo Tadeo Cruz²¹⁶ y Nayib Bechara Acar Martínez²¹⁶

Resumen

Con el objetivo de explorar el potencial genético para la producción de leche de vacas Suizo Americano se realizó el presente trabajo en Sayula de Alemán, Ver., en un rancho de lechería tropical. El hato se alimentó de Brachiarias en pastoreo rotacional intensivo, más 2 kg de concentrado por ordeño, el que se realizó dos veces al día; de noviembre a junio, las vacas recibieron 5 kg de silo de maíz; de las vacas que parieron de marzo a mayo de 2016, se escogieron las que registraron 12 o más kg de leche producida, para suplementarlas con 1 kg adicional de concentrado por cada 2 kg de leche a partir de los 12 kg. La producción se registró cada semana; con esta información se ajustó la cantidad extra de alimento. Las variables evaluadas fueron producción por lactancia (PL; kg), producción por día de lactancia (PDL; kg), días de lactancia (DL) y las mismas variables ajustadas a 305 días (PL305 y PDL305), para vacas primíparas y múltíparas. Los resultados indican que de 22 vacas que parieron durante el período de estudio, el 50% registró 12 kg o más de leche y participaron en la prueba de desafío, 32% eran primíparas y 18% múltíparas. De las 11 vacas que entraron a la prueba de desafío, el 73% registraron picos de producción dentro del rango de 15-20 kg; 18% dentro del rango de 20-25 kg. En primíparas, los resultados encontrados fueron los siguientes: 3,405 kg, 10.5 kg y 325 d para PL, PDL y DL, respectivamente. Cuando se ajustó la producción, PL305 fue 3,297 kg y PDL305 fue 10.8 kg; para las múltíparas, se obtuvieron 4,926 kg, 14 kg y 350 d para PL, PDL y DL, respectivamente; la producción ajustada fue de 4,471 kg para PL305, y de 14.7 kg para PDL305. Se supera la producción promedio reportada para ranchos con alto nivel de tecnología en el trópico. Se concluye que la suplementación en función de la producción se debe implementar en los hatos de lechería tropical para conocer el potencial productivo de los animales.

Palabras clave: Potencial genético, primíparas, múltíparas

²¹⁶ FISPA-UV. *romero.maximino@yahoo.com.mx

ENSILADO DE PESCADO DE DESCARTE EN LA LOCALIDAD DE ZAPOTITLÁN DE TATAHUICAPAN DE JUÁREZ, VER.

Luis David Valerio Bautista^{217*}, Maximino Zito Romero Figueroa²¹⁷, José Antonio Fernández Figueroa²¹⁷ y Nayib Bechara Acar Martínez²¹⁷

Resumen

La pesquería de arrastre del camarón en el Golfo de México genera importantes beneficios económicos y sociales, siendo la tercera pesquería más importante en volumen de captura y la primera por su valor económico, sin embargo, la captura de camarón es una actividad que conlleva gran desperdicio de pescado de descarte y que produce algún nivel de impacto sobre el fondo marino y por consecuencia a las comunidades costeras que viven de la pesca en las regiones en que faenan los barcos; con el objetivo de determinar que especies conforman la fauna de descarte de los camaroneros que laboran en la región marítima de Roca partida a Coatzacoalcos, elaborar ensilado de pescado con ellas, determinar algunas características bromatológicas y el costo por kg se realizó el presente trabajo en la comunidad costera de Zapotitlán del municipio de Tatahuicapan de Juárez, Ver. Ubicado en las coordenadas 18°30'11" latitud N, 94°47'20" longitud O y altitud de 10 m sobre el nivel del mar. Se seleccionó una muestra de pescado de descarte de un barco que laboraba frente a la costa de la comunidad, para identificar las especies y proporción de pescado que la conformaron, elaborar ensilado con tres niveles de melaza (15, 25 y 35% identificados como T1, T2 Y T3, respectivamente), y tres repeticiones, determinar proteína cruda (PC), ceniza (C), pH y los costos por kg de ensilado. Los resultados obtenidos indican que la fauna de descarte está compuesta por 7 especies principales de las que destacan *Synodus bondi* (35%), *Upeneus parvus* (23%), *Trachurus picturatus* (11.6%) y *Cynoscion parvipinnus* (10%). Respecto al ensilado de pescado los resultados para T1, T2 y T3 fueron: 18.2, 15.3 y 11.6% de PC; 6.3, 5.6 y 5.3% de C; 3.71, 5.51 y 5.75 de pH, respectivamente; en el mismo orden los costos por kg fueron: \$2.17, \$2.57 y \$2.97. Se concluye que el ensilado de pescado de descarte de los camaroneros es una alternativa de bajo costo que puede ser utilizado en la nutrición animal.

Palabras claves: fauna de descarte, fauna acompañante, costos

²¹⁷ Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria-Acayucan, Universidad Veracruzana. ddvalerio17@hotmail.com

EVIDENCIA SEROLÓGICA DE LA TOXOPLASMOSIS OVINA EN TRES REGIONES DE VERACRUZ, MÉXICO

Rafael Suazo Cortez²¹⁸, David Itzcóatl Martínez Herrera^{218*}, Violeta Trinidad Pardío Sedas²¹⁸, Carlos Ricardo Cruz Vázquez²¹⁹, José Francisco Morales Álvarez²²⁰, Gabriela Sánchez Viveros²²¹ y María Elena Galindo Tovar²²²

Resumen

La producción ovina es afectada por enfermedades infecciosas como la toxoplasmosis causada por el parásito *Toxoplasma gondii*; zoonosis que se puede adquirir entre otras causas, por el consumo de carne ovina con insuficiente cocción contaminada por quistes del protozoario y que se asocia como factor de riesgo para humanos. En México, se han encontrado seroprevalencias de toxoplasmosis ovina entre 15 y 77%; sin embargo, en Veracruz no se tiene evidencia de la situación epidemiológica de la enfermedad. Por ello, el objetivo fue estimar la seroprevalencia e identificar posibles factores de riesgo asociados a la toxoplasmosis ovina en el Estado. Se incluyeron 13 municipios de cuatro regiones de la entidad. Los animales seleccionados fueron hembras mayores de tres meses y sementales. El tamaño de muestra se determinó con el programa Win Episcope Ver. 2.0 para una prevalencia estimada de 50 % obteniéndose un total de 414 animales. Se aplicaron dos encuestas a productores para capturar información de cada unidad de producción (UP) y animal incluido. Las muestras obtenidas por punción de la vena yugular de todos los animales en estudio, se transportaron a la Posta Zootécnica Torreón del Molino, para la separación del suero y su posterior análisis por medio de ELISA indirecta. La seroprevalencia y los factores de riesgo se calcularon con el programa en línea VassarStats. La seroprevalencia general fue de 35.9% (IC_{95%}: 31.4-40.8). De acuerdo a región Los Tuxtlas presentó la seroprevalencia más alta (41.4%), y por municipio fue Coatzintla (85.7%). Se identificaron como factores de riesgo ovinos de fenotipo cruza (RM=1.85; IC_{95%}=1.21-2.82; P=0.005), el rango de 25 a 36 meses de edad (RM=1.80; IC_{95%}=1.15-2.82; P=0.01) y hembras gestantes (RM=1.69; IC_{95%}= 1.11-2.57; P=0.01). Se concluye que la seroprevalencia general es alta y diversos factores de riesgo contribuyen a su presencia.

Palabras clave: seroprevalencia, factores de riesgo, *Toxoplasma gondii*, zoonosis, ovinos

²¹⁸ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana, Circunvalación esq. Yañez S/N, Col. Unidad Veracruzana. C.P. 91710, Veracruz, Veracruz, México. *dmartinez@uv.mx

²¹⁹ Instituto Tecnológico El Llano, México 70. C.P. 20330, Aguascalientes, Aguascalientes, México.

²²⁰ Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Microbiología, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, km 15.5 carretera federal México-Toluca S/N, Col. Palo Alto. C.P. 05110, Ciudad de México, México.

²²¹ Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán S/N, Zona Universitaria. C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

²²² Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Peñuela Amatlán S/N, Col. Centro. C.P. 94945, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México.

EVALUACIÓN DE EXTRACTOS ARTESANALES DE PRIMAVERA DE NIM (*Azadirachta indica* A. Juss) CONTRA GARRAPATAS DE BOVINOS EN PASTOREO

Teresa Beatriz García Peniche^{223*}, Isaías López Guerrero²²³, Maribel Montero Lagunes²²³ y Roberto Omar Castañeda Arriola²²³

Resumen

En las regiones con climas cálidos húmedos y subhúmedos, uno de los principales problemas de las unidades de producción en el sistema de doble propósito se relaciona con las garrapatas que parasitan a los bovinos, debido a que ocasionan estrés, transmiten o agravan infecciones, y son una molestia tanto para los bovinos, como para los productores. Las garrapatas del género *Rhipicephalus* transmiten anaplasmosis y babesiosis, mientras que las del género *Amblyomma*, por su mayor tamaño y abundancia, también ocasionan daños serios a la productividad del predio ganadero. El control de garrapatas es difícil y caro porque desarrollan rápidamente resistencia a los ixodicidas que se utilizan, se multiplican aceleradamente, y pueden permanecer en los terrenos por largo tiempo. Se valoró el uso de extractos artesanales de hojas del árbol Nim (*Azadirachta indica*) en primavera 2016, en las etapas fenológicas de floración e inicio de fructificación, y semillas almacenadas de la temporada de cosecha 2015, como alternativa de control biológico de garrapatas de bovinos en pastoreo, bajo condiciones de temporal, manejados en el sistema de producción de doble propósito. El proyecto se realizó en el CE La Posta, INIFAP; sitio representativo de las condiciones físicas y medioambientales de la llanura costera del Estado de Veracruz, con clima cálido subhúmedo, Aw1. Los extractos artesanales de hojas y semillas de Nim mostraron una efectividad modesta, e inconsistencia en los resultados, siendo relativamente prometedores en la primera prueba realizada durante la floración del Nim, pero desalentadora a fines de la misma. In vivo no hubo efecto de control alguno. En conclusión, no se encontraron efectos importantes y consistentes a concentraciones que serían biológica, operativa, y económicamente factibles de utilizarse a nivel de campo, por lo que, bajo las condiciones del presente trabajo, los extractos artesanales de Nim no se recomiendan como control biológico de garrapatas de bovinos en el sistema de producción de doble propósito.

Palabras clave: control biológico, eficiencia del Nim, sistema de producción de doble propósito

²²³ CE La Posta CIRGOC, INIFAP. * garcia.teresa@inifap.gob.mx

MORFOGÉNESIS DE HIJATOS DE GRAMÍNEAS NATIVAS A DIFERENTES NIVELES DE CARGA ANIMAL EN TRÓPICO HÚMEDO

Jesús Jarillo Rodríguez^{224*}, Epigmenio Castillo Gallegos²²⁴ y Braulio Valles de la Mora²²⁴

Resumen

Se evaluó el efecto 2, 3 y 4 vacas ha⁻¹ sobre el desarrollo de hijatos de *P. notatum* y *A. compressus*, en tres épocas, durante dos años consecutivos en el trópico húmedo. Se utilizaron dos repeticiones carga⁻¹, pastadas en secuencia, por 10 vacas distintas por carga animal (CA), por 3 d de uso y 27 d de recuperación. En hijatos se midió: densidad, longitud, altura, número de hojas, tasa de crecimiento foliar y grado de uso por el ganado; en hojas se midió: longitud, ancho, área, tasa de aparición, crecimiento longitudinal y grado de uso. El análisis de varianza se realizó con PROC MIXED de SAS para medidas repetidas. La densidad de hijatos (hijatos por m²) de ambas especies, no se afectó por CA; sólo por época el primer año; en el segundo, sólo afectó a *P. notatum*. El área y tasa de crecimiento foliar, el grado de uso del hijato, la longitud, altura de hijato y número de hojas hijato⁻¹ de ambas especies, no se afectó por CA, pero sí por la época en ambos años. El ancho de hoja de *A. compressus* sólo se afectó por la época el primer año; en *P. notatum*, sólo por CA el segundo año. En ambos años, la época afectó significativamente la longitud de hoja de *A. compressus*, mientras que en *P. notatum*, sólo el segundo año. En ambas especies, hubo efecto de la época sobre la tasa de aparición, el crecimiento longitudinal y el grado de uso de la hoja, sólo fue en el segundo año. La CA no afectó, pero si la época. La época en el segundo año mostró mayor efecto, por la menor precipitación pluvial en la sequía.

Palabras clave: crecimiento de hijatos, densidad de hijatos, *Paspalum notatum*, *Axonopus compressus*

²²⁴ Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM¹. *Autor para correspondencia: jarillorj22@hotmail.com

CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE FORRAJE DE LOS PASTOS YACARÉ Y OAXACA, BAJO *Melia azedarach* L. EN VERACRUZ

Jesús Jarillo Rodríguez^{225*}, Epigmenio Castillo Gallegos²²⁵, Braulio Valles de la Mora²²⁵ y José Isidro Melchor Marroquín²²⁶

Resumen

Se evaluó crecimiento y producción de materia seca (MS) del pasto Yacaré y de Oaxaca, con *Melia azedarach* L. (piocho), en la época de nortes de oct-2012 a mar-2013, en Tlapacoyan, Veracruz, a 847 msnm, con clima cálido-húmedo-regular y precipitación pluvial anual de 2000 mm. El experimento se estableció en junio del 2010 y los árboles de *M. azedarach* (1200 árboles/ha) previamente se plantaron en 2006, que al muestreo los árboles tenían una altura de 10 m y un diámetro de tallo 13 cm. El área experimental fue de 70 árboles en 552 m² y tres parcelas de 2.5 m x 5 m, bajo sol de Yacaré y Oaxaca y lo mismo bajo sombra de *M. azedarach*; con tres cuadros de 1 m²/parcela, se cortaron 4 macollas a 4, 8 y 12 semanas, respectivamente. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, la información se analizó con PROC GLM de SAS y Tukey cuando $P < 0.05$. En Yacaré y Oaxaca la tasa de crecimiento en altura bajo sol y sombra, fueron iguales ($P > 0.05$); Tasa de crecimiento en longitud solo fue diferente en Oaxaca ($P < 0.05$). La tasa de aparición de hojas fue similar en Yacaré pero diferente en Oaxaca. El área foliar, en ambos pastos, bajo sol fue diferente ($P < 0.05$) a sombra. En Yacaré MS total (3.0 ± 1.4 g) fue igual tanto en sol como en sombra ($P > 0.05$) pero diferente en Oaxaca. MS de hoja y tallo en sol y sombra fueron diferente ($P < 0.05$) en ambos pastos. Material muerto difirió de 0.01 ± 0.02 g para sol y 0.023 ± 0.027 g y sombra ($P < 0.05$) en Yacaré pero similar en Oaxaca. En materia seca total, Oaxaca en sol (950.89 ± 761.96 kg/ha) fue diferente a sombra (439.56 ± 297.18 kg/ha) y Yacaré también fue diferente ($P < 0.05$) en sol (861.9 ± 642.6 kg/ha) y sombra (498.0 ± 364.9 kg/ha). Ambos pastos, muestran producción de MS/hijato similar entre tratamientos. Las hojas y los hijatos presentaron mayor altura en sombra. La mayor acumulación de MS fue a pleno sol y mayor densidad de hijatos en comparación con sombra. La materia muerta por macolla fue mayor a pleno sol.

Palabras clave: Brachiaria, materia seca, morfogenesis, pasturas tropicales

²²⁵ Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical de la FMVZ-UNAM. jarillorj22@hotmail.com

²²⁶ Instituto Nacional de Investigaciones forestales, agrícolas y pecuarias.

IDENTIFICACIÓN DE CEPAS DE *Brucella* spp. AISLADAS DE LECHE DE CABRAS INFECTADAS EN EL MUNICIPIO DE PEROTE, VER.

Ada L. Ameca Cárcamo²²⁷, David I. Martínez Herrera^{227*}, Baldomero Molina Sánchez²²⁷, Violeta T. Pardío Sedas²²⁷, Ricardo Flores Castro²²⁸, José Alfredo Santiago Villagómez Cortés²²⁷ y Aidé López Merino²²⁹

Resumen

La brucelosis es una zoonosis de distribución mundial de alta contagiosidad y poco atendida en países en vías de desarrollo. Existe información sobre diferentes especies del género *Brucella* que infectan una gran variedad de especies animales domésticas y salvajes, incluso interespecies. La prevención de la brucelosis en animales es esencial para la erradicación de la enfermedad en el hombre. La distribución de las diferentes especies de *Brucella* y sus biovariedades o biovars cambia con las áreas geográficas, y también las tasas de infección son muy variables de un país a otro e incluso dentro de las regiones de un mismo país. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue identificar la presencia de cepas de *Brucella* spp. a partir de leche de cabras infectadas del municipio de Perote, Ver., se colectaron muestras de leche de 11 cabras seropositivas de las que se tomaron 45 mL en tubos estériles tipo Falcon®, las muestras se transportaron en refrigeración a 4°C al laboratorio de Microbiología de la Unidad de Diagnóstico de la Posta Zootécnica Torreón del Molino de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Veracruzana. Las muestras se centrifugaron a 3,000 X g para separar grasa y sedimento de la leche y realizar la siembra en agar TSA con suero bovino y suplementado con medio de Farrell para lograr el aislamiento de *Brucella* spp.; para identificar la especie de y su biovariedad, se realizaron pruebas bioquímicas. Se identificó la presencia de *Brucella* spp. en siete muestras (63.6%); de éstas, la totalidad se desarrolló a partir de la grasa y cuatro (36.4%) también del sedimento. En seis de las muestras se identificó *Brucella melitensis* biovar 1 y en una, *Brucella abortus* biovar 1. Se concluye que en el municipio de Perote existen al menos dos especies de brucelas que infectan a las cabras, y esto representa un riesgo para la salud de los consumidores de productos lácteos no pasteurizados.

Palabras clave: Brucelosis, aislamiento, biovar, infección

²²⁷ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver. dmartinez@uv.mx

²²⁸ Centro Nacional de Investigación Disciplinaria Microbiología (CENID-Microbiología), Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

²²⁹ Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional

EPIDEMIOLOGÍA DE LA EPIDIDIMITIS DEL CARNERO EN EL ESTADO DE VERACRUZ

Jorge Ernesto Eliseo Céspedes Rosas²³⁰, David Itzcóatl Martínez Herrera^{230*}, Javier Cruz Huerta Peña²³⁰, José Alfredo Villagómez Cortés²³⁰, Argel Flores Primo²³⁰, José Francisco Morales Álvarez²³¹ y Ricardo Flores Castro²³¹

Resumen

La epididimitis del carnero es una enfermedad causada por la bacteria *Brucella ovis* y reviste importancia económica en principio porque suele afectar de manera negativa la fertilidad del rebaño, además de su posible potencial zoonótico y con ello su impacto en la Salud Pública. En la actualidad se distribuye en todo el territorio nacional y por ello se le cataloga como endémica, pero es de notificación obligatoria inmediata. Los objetivos del presente estudio fueron determinar seroprevalencia, factores de riesgo asociados y distribución de este padecimiento en 13 municipios del estado de Veracruz contenidos en tres regiones que fueron consideradas con la mayor vocación para la crianza de ovinos, debido a que en éstas se concentran las principales cuencas de producción de la especie en la entidad, y con ello permitir obtener un panorama representativo que refleje la condición de esta patología en Veracruz. El tamaño de muestra para este trabajo se calculó con el programa en línea Win Episcopo bajo la modalidad de “estimar porcentajes”, obteniéndose una $n=52$ como mínimo para el estudio. En total se muestrearon 87 sementales o prospectos de serlo, pero mayores de tres meses de edad por punción de la vena yugular para la obtención de suero sanguíneo. El análisis serológico se realizó por inmunodifusión en gel de agarosa (IDGA). El cálculo de los factores de riesgo se hizo por razón de momios con el programa en línea Win Episcopo. Se construyeron mapas para la distribución espacial con el programa Qgis 2.10.1®. Los resultados mostraron a 1/87 seropositivo de todos los incluidos en el estudio, perteneciente al municipio de Ayahualulco. La seroprevalencia general fue de 1.1% (IC_{95%}: 0.06-7.13), por municipio 7.69% (IC_{95%}: 0.4-37.9) y por Unidad de Producción 1.88% (IC_{95%}: 0.1-11.4), pero no es significativa para poder percibir factores de riesgo asociados ($P>0.05$) a la presencia de epididimitis del carnero en la entidad. En cuanto a distribución espacial se demostró que la enfermedad está limitada solo al municipio de Ayahualulco de la región De Capital en la zona centro del estado de Veracruz.

Palabras clave: seroprevalencia, *Brucella ovis*, factores de riesgo

²³⁰ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Miguel Angel del Quevedo Esq. Yañez S/N, Col. Unidad Veracruzana, Veracruz, Ver., C.P. 91710. *dmartinez@uv.mx

²³¹ CENID Microbiología – INIFAP. Carretera México Toluca Km 14.5 Delegación Cuajimalpa, Ciudad de México.

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE FABÁCEAS DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

Francisco Enrique Cab Jiménez^{232*}, Javier Francisco Enríquez Quiroz²³³ y Violeta Mariana Loeza Deloya²³⁴

Resumen

Se realizaron recolectas de fabáceas (antes leguminosas) en los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán con el objetivo de seleccionar a las más promisorias para formar parte de los sistemas en la producción ganadera de la región, determinado mediante una revisión de literatura sobre su potencial forrajero. Se lograron recolectar un total de 13 especies de fabáceas, algunas endémicas de la región, la mayoría soporta suelos pobres de materia orgánica y más aún, se mantienen productivas en la época seca del año. La mayoría tiene usos múltiples: ornamentales, leña, cercos vivos, medicinales y fuente de forraje. Este último punto es el más interesante ya que en diversos estudios realizados para especies locales se ha informado que son consumidas por bovinos, caprinos, ovinos, gallinas y caballos. Las más estudiadas son; *Lysiloma latisiliquum*, *Piscidia piscipula*, *Lonchocarpus rugosus*, *Albizia lebbeck*, *Calliandra houstoniana* y *Bahuinia divaricata*. La mayoría de las especies fueron recolectadas en áreas ganaderas, lo cual es un indicativo de su presencia en la dieta del animal.

Palabras clave: fabáceas nativas, recolectas, potencial productivo, arbóreas

²³² Instituto Tecnológico Superior de Alvarado (ITSAV). Escolleras Norte S/N. La Trocha, Alvarado, Veracruz. CP. 95250. kique2120@yahoo.com.mx

²³³ C. E. La Posta CIRGOC. INIFAP.

²³⁴ Universidad Veracruzana FMVZ Agronegocios Internacionales.

IDENTIFICACIÓN DE *Brucella* spp. EN UN REBAÑO OVINO DEL MUNICIPIO DE PEROTE, VER.

Blanca Lilia Gabriel Véjar²³⁵, David Itzcóatl Martínez Herrera^{235*} y Karla María López Hernández²³⁵

Resumen

El objeto del trabajo fue identificar la presencia de *Brucella* spp. en un rebaño ovino del municipio de Perote, Ver., que contaba con Certificado de Rebaño Libre de Brucelosis emitido por SAGARPA; sin embargo, la presencia de abortos y de signos clínicos compatibles con brucelosis causó cuarentena del rebaño y la aplicación de medidas zoonosanitarias pertinentes. Se colectaron muestras sanguíneas para obtención de suero de 127 ovinos, que conformaban el rebaño por punción de la vena yugular en tubos al vacío y sin anticoagulante; y después sólo de ocho hembras en producción se tomaron 20 mL de leche, de cada uno de los medios de la glándula mamaria en tubos Falcon® bajo condiciones de esterilidad. Las muestras de suero y leche se trasladaron al laboratorio de Microbiología de la Unidad de Diagnóstico de la Posta Zootécnica Torreón del Molino de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Veracruzana para su procesamiento. El diagnóstico serológico se realizó en serie con la Prueba de Tarjeta (RBPT) como tamiz, mientras que el confirmatorio se hizo con la de Inmunodifusión Radial (IDR). Por otra parte, el diagnóstico bacteriológico de la leche se realizó por cultivo de grasa y sedimento de ésta en placas de agar TSA con suero bovino con suplemento de Farrell. La seroprevalencia de brucelosis del rebaño con RBPT fue de 2.36% (IC_{95%}: 0.61-7.27); mientras que la de IDR confirmó como negativas a todas las muestras séricas. La frecuencia de brucelosis por sexo con RBPT en hembras fue 1.67% (IC_{95%}: 0.3-6.5) y en machos 14.29% (IC_{95%}: 0.7-58.0); en los estratos por edad, de 13 a 24 meses 2.9% (IC_{95%}: 0.15-17.05) y de 37 a 48 meses 6.9% (IC_{95%}: 1.2-24.2); por raza, la Suffolk tuvo la mayoría de reactivos (2.36%; IC_{95%}: 0.61-7.27); sin embargo, hembras sin evidencia de aborto mostraron 1.74% (IC_{95%}: 0.3-6.76). En cuanto al diagnóstico bacteriológico de la leche, no se aislaron cepas de *Brucella* spp. de grasa ni de sedimento. Se concluye que ese rebaño ovino puede recuperar su estatus de Rebaño Libre de Brucelosis y que otra enfermedad debe ser la causa de los abortos en las hembras.

Palabras clave: prueba de tarjeta, inmunodifusión radial, seroprevalencia, grasa, sedimento

²³⁵ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. *dmartinez@uv.mx

CRECIMIENTO, PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD NUTRITIVA DE TRES GRAMÍNEAS TROPICALES BAJO EL DOSEL DE ÁRBOLES LEGUMINOSOS

Persia De Gante-Ramírez²³⁶, Silvia López-Ortiz^{236*}, Mónica de la Cruz Vargas-Mendoza²³⁶, Juan de Dios Guerrero-Rodríguez²³⁷ y María de la Luz Avendaño-Yáñez

Resumen

En los sistemas silvopastoriles el efecto de los árboles sobre las gramíneas puede ser variable, dependiendo de las especies, su manejo y el ambiente. Se evaluó el efecto del dosel de *Vachellia pennatula* y *Lysiloma acapulcense*; sobre la morfología, productividad y calidad de *Megathyrsus maximus*, *Hyparrhenia rufa* y *Andropogon gayanus*, durante tres épocas del año. Se monitoreó mensualmente la densidad de dosel, la radiación fotosintéticamente activa y la humedad del suelo. En lluvias *M. maximus* obtuvo mayor área foliar bajo sombra que en sol (>210 y $176.21 \text{ cm}^2 \text{ g}^{-1}$, $P \leq 0.05$), sin diferencias en transición ($P > 0.05$); *A. gayanus* e *H. rufa* tuvieron similar comportamiento entre condiciones en lluvias y transición ($P > 0.05$). La altura de las gramíneas fue diferente entre épocas, siendo *A. gayanus* superior en lluvias (84.73 cm, $P \leq 0.05$) respecto a *H. rufa* y *M. maximus* (68.22 y 81.52 cm), mientras que en transición su altura fue similar a la de *H. rufa* (≈ 50 cm, $P > 0.05$). En secas no hubo diferencias entre gramíneas ($P > 0.05$). La máxima productividad la obtuvo *A. gayanus* en sol (10,702.75 kg de MS $\text{ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$, $P \leq 0.05$), seguida de *H. rufa* bajo *L. acapulcense* y en sol (5,831.25 y 3,782.63 kg de MS $\text{ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$, $P > 0.05$). *Megathyrsus maximus* no presentó diferencias en su productividad entre condiciones ($P > 0.05$). PC fue diferente entre condiciones, 10.08-10.16% en sombra vs 7.83% en sol ($P \leq 0.05$). FDN y FDA presentaron diferencias entre especies de gramíneas ($P \leq 0.05$), siendo mayor la FDN en *A. gayanus* (73.06%), seguida de *M. maximus* (71.22%) e *H. rufa* (67.88%). En tanto que, la FDA fue similar entre *A. gayanus* y *M. maximus* (39.93 y 39.40%, $P > 0.05$) y superior respecto a *H. rufa* (37.21%, $P \leq 0.05$). El contenido de lignina no presentó diferencias entre condiciones ni especies de pasto ($P > 0.05$). Para el presente estudio se concluye que el efecto de los árboles y su magnitud son variables a través del año, y están ligados a la disponibilidad de luz y agua, principalmente. Así como a las características propias de cada especie de árbol y gramínea asociadas.

Palabras clave: asociación leñosas-herbáceas, interacciones biológicas, morfología de gramíneas y biomasa forrajera

²³⁶ Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. *silvialopez@colpos.mx

²³⁷ Colegio de Postgraduados, Campus Puebla.

RENDIMIENTO DE FORRAJE DE DIFERENTES ECOTIPOS DE *Brachiaria* spp. INTRODUCIDOS DE ÁFRICA A LA REGIÓN CENTRAL DE VERACRUZ

Javier Francisco Enríquez Quiroz^{238*}, José Francisco Villanueva Ávalos²³⁹, Francisco Enrique Cab Jiménez²⁴⁰ y Jean Hanson²⁴¹

Resumen

El objetivo fue evaluar la adaptación y selección preliminar de diferentes ecotipos de *Brachiaria* spp., en clima cálido subhúmedo, las especies evaluadas fueron: uno ecotipo de *B. humidicola*, dos de *B. ruziziensis* y tres de *B. lachnantha* y tres de *B. nigropedata*, todos ellos procedentes del Banco de germoplasma de especies forrajeras del International Livestock Research Institute (ILRI) de África. Los materiales se establecieron en parcelas de 5 m lineales con una distancia entre plantas de 1 m y entre parcelas de 2 m en bloques completos al azar. El 3 de marzo de 2015 se realizó un corte de uniformización de los pastos y se midió la producción de forraje cada 60 días, para un total de seis cortes, hasta completar un año de evaluación, los cortes se realizaron a una altura de 15 cm sobre el nivel del suelo. Las variables medidas fueron composición química y producción de forraje. El diseño experimental fue completamente al azar, en donde cada planta fue considerada como una repetición. Los resultados indican variaciones en la producción de biomasa y composición química entre especies y ecotipos, en donde los más altos rendimientos de biomasa acumulados se obtuvieron con los dos ecotipos de *B. ruziziensis* (1730 y 1748 g MS planta⁻¹) que fueron diferentes ($P > 0.05$) al resto de los tratamientos. Los ecotipos más sobresalientes fueron: *B. ruziziensis* 13332D y 16697D, por obtener mayor rendimiento de biomasa y una composición química aceptable para la edad de rebrote de 60 días.

Palabras clave: pastos tropicales, materia seca, adaptación, composición química

²³⁸ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional, Golfo Centro, Campo Experimental La Posta, enriquez.javier@inifap.gob.mx

²³⁹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional, Pacífico Centro, Campo Experimental Santiago Ixcuintla.

²⁴⁰ Instituto Tecnológico Superior de Alvarado (ITSAV).

²⁴¹ International Livestock Research Institute.

PRODUCCIÓN DE FORRAJE DEL PASTO MARALFALFA Y MOMBAZA CON FERTILIZACIÓN Y RIEGO vs MANEJO TRADICIONAL EN VERACRUZ

Javier Francisco Enríquez Quiroz^{242*}, Francisco I. Juárez Lagunes²⁴³, Francisco Enrique Cab Jiménez²⁴⁴ y Maribel Montero Lagunes²⁴²

Resumen

El objetivo de la presente investigación fue comparar el efecto de la fertilización + riego (F+R) vs manejo tradicional (MT), de los pastos Maralfalfa *Pennisetum* sp. y Mombaza *Megatyrus maximus*, sobre el rendimiento de forraje durante el año, en clima cálido subhúmedo. Las parcelas midieron 12.5 m² con 1 m² de área de muestreo. Se fertilizó con la dosis 250- 60, kg ha⁻¹ de N y P, se aplicó todo el P y 25 kg de N ha⁻¹ después de cada corte; el riego por goteo se aplicó dos veces por semana en las épocas de nortes y seca. Se determinó el rendimiento de materia seca (MS), cosechada cada 35 días. El diseño experimental fue en bloques completos al azar con arreglo en parcelas divididas donde la parcela grande fueron las especies de pasto y la chica el manejo tradicional y fertilización + riego; con tres repeticiones. Los resultados indican que no hubo diferencias ($P>0.05$) en producción de forraje entre los dos pastos evaluados, pero si hubo diferencias ($P\leq 0.05$) en el manejo (fertilización y riego vs manejo tradicional) en donde los resultados del tratamiento con fertilización y riego fue diferente en todos los cortes realizados, así como entre épocas de evaluación. La producción anual acumulada fue de 27,088 vs 8,087 kg ha⁻¹ de materia seca para Mombaza y de 27,399 vs 17,588 kg ha⁻¹ para Maralfalfa, lo cual es una ventaja palpable del uso de esta tecnología para incrementar la producción de biomasa forrajera y alimentar un mayor número de animales por hectárea.

Palabras clave: fertilización, riego, materia seca, *Pennisetum*, *Megatyrus*

²⁴² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional, Golfo Centro, Campo Experimental La Posta, enriquez.javier@inifap.gob.mx

²⁴³ Universidad veracruzana. Facultad de Veterinaria.

²⁴⁴ Instituto Tecnológico Superior de Alvarado (ITSAV).

EFFECTO DE ESPECIE Y EDAD AL CORTE DE CINCO GRAMÍNEAS INTRODUCIDAS A HUEYTAMALCO, PUEBLA, SOBRE LAS FRACCIONES DE PROTEÍNA

José de Jesús Mario Ramírez González^{245*}, Francisco A. Castrejón Pineda²⁴⁶, y Luis Corona Gochi²⁴⁶

Resumen

Se evaluó el efecto de especie y edad al corte sobre fracciones de proteína en 5 gramíneas: Estrella de África (EA, *Cynodon plectostachyus*), Mombasa (MO, *Panicum maximum*), Chetumal (CH, *Brachiaria humidicola*), Insurgente (IN; *Brachiaria brizantha*), Mulato (MU, *Brachiaria brizantha* x *Bruziziensis*), en arreglo en parcelas divididas; La grande, la gramínea y la chica, la edad de corte (21, 28 y 35 días), y cuatro repeticiones. Las muestras se obtuvieron en lluvias (mayo-septiembre) en el S. E. “Las Margaritas”, en Hueytamalco, Puebla con clima subtropical húmedo Af (c), a 450 msnm. Las parcelas de 3x6 m se uniformizaron, posterior al corte de uniformización se obtuvo el material vegetativo realizando el corte a 5 cm del suelo dentro de un cuadrante de 1 m². La muestra se deshidrató en estufa de aire forzado continuo a 55°C y molió en molino Wiley con criba de 1 milímetro (mm). Se determinó; contenido de PB y fracciones A, B1, B2, B3 y C de proteína según propuesta de la Universidad de Cornell (CNCPS). Los resultados se analizaron por medio del análisis de varianza, la prueba de medias para especie con Tukey, y el efecto de edad por polinomios ortogonales (SAS). Hubo efecto ($P < 0.05$) de la interacción especie*edad sobre el contenido de A1 y B1. El contenido de PB fue similar ($P > 0.05$) para especies se situó entre 7.25% en IN y 8.50% en MU. El % de las fracciones de proteína A, B1 y B3 se encontró diferencia altamente significativa entre especies ($P < 0.01$) y las fracciones B2 y C no significativa ($P > 0.05$). Para la edad al corte las fracciones B1 y C tuvieron distintas concentraciones ($P < 0.01$), B2 fue significativa ($P < 0.05$) y A y B3 no significativa ($P > 0.05$). La interacción gramínea x edad al corte fue significativa ($P < 0.01$) para las fracciones A y B1; en cambio en las fracciones B2, B3 y C la interacción no fue significativa ($P > 0.05$). Se concluye que las gramíneas evaluadas presentan cambios en contenido de fracciones de proteína particulares a cada especie y estos dependen de la edad al corte.

Palabras clave: especies, gramíneas, fracciones de proteína

²⁴⁵ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Sitio Experimental Las Margaritas.

²⁴⁶ Departamento Nutrición Animal y Bioquímica. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de México. ramirez.jose@inifap.gob.mx

EFICIENCIA DEL LEVAMISOL CONTRA NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN CORDERAS PELIBUEY EN CRECIMIENTO

María Fernanda Escamilla-González²⁴⁷, Leticia Galindo-Rodríguez²⁴⁸ y Elke Von Son-de Fernex²⁴⁸

Resumen

Con la finalidad de conocer la eficiencia del producto químico como antihelmíntico en un rebaño de corderas pelibuey, se trabajó con 42 corderas en crecimiento las cuales se dividieron en dos grupos: Grupo tratado con levamisol a una dosis de 7.5mg/kg y Grupo sin tratamiento. Se tomaron muestras de heces al día 0, 7, 14 y 21 post-tratamiento. El porcentaje de reducción de huevos por gramo de heces al día 7 fue del 93% con base en los lineamientos de la Asociación Internacional para el Avance de la Parasitología Veterinaria por sus singlas en inglés WAAVP. Los géneros encontrados pre y post- tratamiento fueron *Mecistocirrus digitatus*, *Haemonchus contortus*, *Strongyloides* spp., *Oesophagostomum* sp., *Chabertia* sp., *Trichostrongylus* sp. y *Cooperia* spp. Se concluye que existe una resistencia de parásitos gastrointestinales al levamisol.

Palabras clave: cordera, pelibuey, antihelmíntico, levamisol, resistencia

²⁴⁷ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM.

²⁴⁸ Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical. FMVZ UNAM.

SEROPREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO DE LEPTOSPIROSIS EN PERROS Y PROPIETARIOS EN VERACRUZ-BOCA DEL RÍO

Claudia Nelly Ortega González²⁴⁹, David Itzcóatl Martínez Herrera^{250*}, Violeta Trinidad Pardío Sedas²⁵⁰, José Alfredo Villagómez Cortés²⁵⁰, Argel Flores Primo²⁵⁰, Dinora Vázquez Luna²⁵¹, Gustavo Celestino Ortiz Ceballos²⁴⁹ y Jorge Isaac Torres Barranca²⁵²

Resumen

La leptospirosis es una zoonosis de distribución cosmopolita causada por bacterias del género *Leptospira* que afecta a gran variedad de hospederos entre los que se encuentran el hombre y el perro (Bharti et al., 2003), este último es importante por la estrecha relación que mantiene con el hombre y su capacidad para ser un hospedero de mantenimiento de la bacteria; además, la enfermedad en ambos posee un cuadro clínico que se confunde con otros padecimientos que provoca que muchas veces el proceso se agrave antes de obtener un diagnóstico definitivo. Así el objetivo de este trabajo consistió en la realización de un estudio transversal, para conocer la seroprevalencia de leptospirosis en perros domiciliados y la frecuencia en sus propietarios de la zona conurbada Veracruz-Boca del Río. Los datos sobre número de perros en la zona, así como de colonias con mayor concentración de éstos fueron proporcionados por la Jurisdicción Sanitaria No. VIII de la Secretaría de Salud. El tamaño de muestra se calculó con el programa en línea Win Episcopo obteniéndose una $n=176$ como mínimo, que se ajustó a 216 para hacer más representativo el estudio; además, al encontrar perros positivos se procedió a la determinación de anticuerpos en sus propietarios. El diagnóstico en ambas especies se realizó en el Laboratorio de *Leptospira* y leptospirosis de la Universidad Autónoma Metropolitana con la Técnica de Aglutinación Microscópica (MAT) que es de referencia internacional para el diagnóstico de leptospirosis. Las seroprevalencias y factores de riesgo se calcularon con los programas en línea Vassarstats y Win Episcopo, respectivamente. 78/216 perros resultaron positivos obteniéndose una seroprevalencia general de 36.10% (IC_{95%}: 29.7-42.9); se encontró además, que la forma de almacenamiento del alimento de los cánidos, la presencia de roedores, así como la colonia Chapultepec representan factores de riesgo para leptospirosis en esta especie. De los propietarios que accedieron 2/30 resultaron positivos, obteniéndose una frecuencia de 6.6% (IC_{95%}: 1.8-21.3), pero no pudieron identificarse factores de riesgo asociados. Se concluye que los perros y sus propietarios están expuestos a serovares de *Leptospira interrogans* y que algunos factores de riesgo contribuyen a esta zoonosis.

Palabras clave: *Leptospira interrogans*, serovares, zoonosis

²⁴⁹ Facultad de Ciencias Agrícolas-Xalapa, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán S/N, Zona Universitaria C.P. 91000, Xalapa, Ver., México. Tel (228)842-17-00.

²⁵⁰ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana, Miguel Angel de Quevedo Esq. Yañez S/N, Col. Unidad Veracruzana, C.P.91710, Veracruz, Veracruz, México. Fax (229)178 00 44. *dmartinez@uv.mx

²⁵¹ Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria-Acayucan, Universidad Veracruzana, Carr. Costera del Golfo Km 220 C. Agrícola y Ganadera Michiapan Acayucan, Veracruz, México. Tel. 9242479122.

²⁵² Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Laboratorio de *Leptospira* y leptospirosis, Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud. Del. Coyoacán, Ciudad de México, México.

SINCRONIZACIÓN DEL ESTRO EN OVEJAS PELIBUEY CON DIFERENTE CONDICIÓN CORPORAL Y NUTRICIÓN FOCALIZADA

José Antonio Hernández-Marín^{253*}, Camelia Alejandra Herrera-Corredor²⁵⁴, Ponciano Pérez-Hernández²⁵⁵, César Cortez-Romero²⁵⁶, Arturo Pro-Martínez²⁵⁷ y Jaime Gallegos-Sánchez²⁵⁷

Resumen

Con la finalidad de evaluar la nutrición focalizada (NF) y su respuesta en la actividad ovárica, la ovulación y el inicio del estro, se sincronizó el estro con progestágenos (CIDR®) en ovejas Pelibuey con diferente condición corporal (CC). Se utilizaron 69 ovejas no gestantes y sin crías (vacías), las cuales se asignaron a un diseño completo con tratamientos aleatorizados en un arreglo factorial 2*2, cada uno a dos niveles, del cual derivaron cuatro tratamientos (T): T1, n=15: ovejas sin nutrición focalizada y condición corporal baja (sNFCCb); T2, n=18: ovejas sin nutrición focalizada y condición corporal alta (sNFCCa); T3, n=18: ovejas con nutrición focalizada y condición corporal baja (cNFCCb); y T4, n=18: ovejas con nutrición focalizada y condición corporal alta (cNFCCa). Se colectaron muestras sanguíneas de las ovejas para analizar la concentración de P₄ y determinar el porcentaje de ovulación. Se evaluó la actividad ovárica (n=3 por tratamiento), mediante ultrasonografía a tiempo real, para cuantificar la población folicular (2 a 3 mm, 4 a 5 mm y mayores de 6 mm de diámetro). Se registró el peso corporal, la respuesta y el inicio del estro. La cantidad de folículos ováricos de 2 a 3 mm y de 4 a 5 mm de diámetro fue similar (P > 0.05) entre tratamientos. No se encontraron diferencias (P > 0.05) en la cantidad de folículos ováricos mayores de 6 mm de diámetro en las ovejas de los tratamientos T1(sNFCCb), T2(sNFCCa) y T3(cNFCCb). Los folículos mayores a los 6 mm de diámetro fueron superiores (P > 0.05; 2.2±0.2) en las ovejas del T4(cNFCCa). La respuesta al estro, el inicio del estro y el porcentaje de ovulación fue similar (P>0.05) entre tratamientos. Se encontraron diferencias (P<0.05) entre tratamientos y por la interacción tratamiento*periodo, en el peso corporal de las ovejas en estudio. Se concluye que la nutrición focalizada aumenta la cantidad de folículos mayores de 6 mm de diámetro en ovejas con condición corporal alta, pero no influye en la respuesta al estro, el inicio del estro y el porcentaje de ovulación en ovejas con condición corporal alta o baja.

Palabras clave: suplementación, actividad ovárica, ultrasonografía, folículos ováricos, cambio de peso corporal

²⁵³Departamento de Veterinaria y Zootecnia, División de Ciencias de la Vida. Universidad de Guanajuato. Campus Irapuato-Salamanca.

*Autor para correspondencia: jahmarin@ugto.mx

²⁵⁴Facultad de Agronomía-UASPL.

²⁵⁵Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz.

²⁵⁶Colegio de Postgraduados, Campus San Luis Potosí.

²⁵⁷Ganadería-Ciencia Animal, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.

EFFECTO DE DIFERENTES DIETAS PARA LA PRODUCCIÓN DE TRASPATIO DE CONEJO NUEVA ZELANDA, IXTACZOQUITLÁN, VERACRUZ

Oscar Borjas Vázquez²⁵⁸, Norma Mora Collado^{258*} y Ricardo Serna Lagunes²⁵⁸

Resumen

El conejo de la raza Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*) es un organismo que se originó en los Estados Unidos de América, pero que actualmente se reproduce en diversos países del mundo. La alimentación para estos organismos al igual que todos los seres vivos es de gran importancia, por lo que en los criaderos o granjas utilizan el alimento procesado; sin embargo, en la actualidad debido a los altos costos de estos de alimentación se ha optado por buscar alternativas, por lo que se ha optado por la utilización de follajes tanto arbustivos como arbóreos que se pueden encontrar en el entorno y que pueden reducir los costos de producción en la alimentación, aprovechando las hojas, flores y tallo de diversos vegetales. Por lo que el presente trabajo evaluó la calidad bromatológica (índice proteína-fibra) de dos especies vegetales, Mozoquelite (*Bidens pilosa* L.) y la hoja del plátano (*Musa paradisiaca* L.) las cuales fueron colectadas de la comunidad de Zapoapan, Ixtaczoquitlán, Veracruz. Se formaron tres grupos de cuatro conejos, a los cuales se les suministró cada una de las plantas. Cada animal se pesó al inicio y al finalizar el experimento de alimentación. Con los datos de peso, se aplicó un análisis de varianza y una prueba de medias de Tukey para determinar que planta aportó mayor peso a los individuos. Los principales resultados muestran, que, después del alimento procesado, *B. pilosa* proporcionó un mayor peso a los conejos, con respecto a *Musa paradisiaca*. Esto permite recomendar, una dieta alternativa para la producción de conejos de traspatio, con lo cual se satisfacen las necesidades nutricionales y se economiza en la alimentación.

Palabras clave: producción de traspatio, raza nueva Zelanda, *Bidens pilosa*, *Musa paradisiaca*

²⁵⁸ Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, región Orizaba-Córdoba. Universidad Veracruzana. Camino antiguo Peñuela-Amatlán km. 1. Peñuela, Amatlán de los Reyes, Veracruz. C.P.94950. nmora@uv.mx

IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DE *Toxoplasma gondii* EN LECHE DE CABRAS EN MUNICIPIOS DE VERACRUZ

Javier Cruz Huerta Peña²⁵⁹, David Itzcóatl Martínez Herrera^{259*}, Violeta Trinidad Pardío Sedas²⁵⁹, Carlos Ricardo Cruz Vázquez²⁶⁰, María Cecilia Venturini²⁶¹, Juan Manuel Unzaga²⁶¹, Gastón Moré²⁶¹, Joaquín Murguía González²⁶², Gabriela Romina Hernández Carbajal²⁵⁹ y Ricardo Flores Castro²⁶³

Resumen

La toxoplasmosis es considerada una de las principales zoonosis, pues se estima que afecta alrededor de un tercio de la población humana en el mundo y puede ocasionar abortos o enfermedades congénitas en sus diversos hospederos intermediarios. Por otra parte, los hospedadores definitivos son los felinos y los intermediarios pertenecen a una gran diversidad de especies animales de sangre caliente entre las que se incluyen aves, mamíferos marinos y terrestres donde se encuentra el humano. El consumo de leche o productos lácteos sin pasteurizar constituyen un factor de riesgo para la toxoplasmosis humana. El objetivo del presente estudio fue determinar la presencia de *Toxoplasma gondii* en muestras de leche por técnicas moleculares en cabras pertenecientes a municipios de la zona centro del estado de Veracruz, debido a que es en esa zona se concentra más del 90% del inventario caprino del estado. El estudio fue de tipo transversal donde se colectaron 45 muestras de leche previa asepsia realizada antes de colectar las muestras a las ubres de las cabras pertenecientes a nueve rebaños caprinos que se encontraban en producción; cinco de estos, pertenecen a municipios que resultaron de riesgo a la presencia de *Toxoplasma gondii* en un estudio serológico previo por la técnica de ELISA indirecta. Las muestras se analizaron con la técnica de Reacción de la Cadena de la Polimerasa (PCR) convencional para identificar ADN de *Toxoplasma gondii*. Se encontró ADN de *Toxoplasma gondii* en 4/45 (8.9%; IC_{95%}: 2.9-22.1) muestras de la leche de las hembras que pertenecen a los rebaños de los municipios de Coatepec y Naolinco. Se concluye que el consumo de leche de cabra sin pasteurizar o de sus derivados elaborados con ésta, son una fuente potencial de infección por *Toxoplasma gondii* para los consumidores de queso de cabra de tipo artesanal en la zona de estudio.

Palabras clave: toxoplasmosis, PCR, riesgo

²⁵⁹ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ), Universidad Veracruzana (UV), Circunvalación Esq. Yañez S/N, Col. Unidad Veracruzana, C.P. 91710, Veracruz, Veracruz, México. *dmartinez@uv.mx

²⁶⁰ Instituto Tecnológico el LLano, México 70, C.P. 20330, Aguascalientes, Aguascalientes, México.

²⁶¹ Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV), Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Calle 60 S/N, Casco Urbano, C.P. 1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

²⁶² Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (FCBA), Universidad Veracruzana (UV), Peñuela Amatlán S/N, Centro, C.P. 94945, Amatlán de los Reyes Veracruz, México.

²⁶³ CENID Microbiología Animal-INIFAP, Km 15.5 Carretera México-Toluca, Col. Palo Alto, C.P. 05110 México, D.F.

CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA LECHE DE BÚFALA (*Bubalus bubalis*) DEL SUR DE VERACRUZ

Yolanda Retama-Ortiz²⁶⁴, Cruz Palacios Gerónimo²⁶⁴, Cid Ramón González-González²⁶⁴ y José Manuel Julian Sánchez²⁶⁴

Resumen

En México, desde hace dos décadas se han comenzado a introducir búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) en las principales zonas ganaderas del sur del estado de Veracruz, como una alternativa de producción pecuaria. El objetivo de este estudio fue analizar la carga microbiana de la leche de búfala producida en la comunidad de Aguilera, Veracruz, en un hato de 200 búfalas de la raza bufalipso. El muestreo se realizó al azar. Se analizaron por triplicado cinco muestras de leche de 50 mL cada una. Las muestras se transportaron en una heladera desde el rancho hasta el Laboratorio de Microbiología del Instituto Tecnológico Superior de Acayucan, para la cuantificación de enterobacterias, mesófilos aerobios totales, así como hongos y levaduras. Las determinaciones se realizaron, de acuerdo a la NOM-092-SSA1-1994 para mesófilos aerobios; NOM-133-SSA1-1994 para enterobacterias y cuenta de hongos y levaduras de acuerdo a la norma NOM-111-SSA1-1994. Los resultados obtenidos, muestran alta presencia de enterobacterias 7×10^4 UFC/mL; mientras que mesófilos aerobios totales 3.3×10^4 UFC/ml; hongos 5×10^6 UFC/mL y levaduras 1.2×10^6 UFC/mL son valores considerados como bajos en relación a la normatividad.

Palabra claves: enterobacterias, mesófilos, hongos

²⁶⁴ Instituto Tecnológico Superior de Acayucan. E-mail: ortiz-15@hotmail.com

INTEGRACIÓN DE LAS CADENAS DE VALOR EN LA PRODUCCIÓN DE QUESO EN SAYULA DE ALEMÁN

María Magdalena Rosales Mora^{265*}, Carlos Alberto Tinoco Alfaro²⁶⁶ y Pablo Tadeo Cruz²⁶⁵

Resumen

La producción de queso en el sur de Veracruz, carece de una integración de los eslabones de la cadena de producción, ya que los ganaderos venden la leche o queso a intermediarios. En las estrategias de competitividad se considera que los productores primarios, además de ser proveedores de materia prima, deben involucrarse en los demás eslabones de la producción. El presente estudio desarrolló una metodología de cuatro etapas, con las cuales el productor de leche pueda participar en las cadenas de valor de producción de queso. La primera etapa se relacionó con la identificación de la problemática y soluciones para mejorar la producción y calidad de leche en los sistemas de doble propósito de los pequeños ganaderos del Ejido Veinte de Noviembre. La segunda etapa consideró la aplicación de encuestas a productores de queso, para identificar su problemática y plantear acciones para producir quesos con calidad e inocuidad. La tercera etapa consideró la realización de un estudio de mercado de quesos en la ciudad de Coatzacoalcos. La cuarta etapa consideró la elaboración de proyectos para obtener apoyos financieros. Los resultados indican que los pequeños ganaderos del ejido Veinte de Noviembre, para aumentar la producción y calidad de la leche, deben mejorar la alimentación y genética de sus animales, lo cual se corroboró con el 10% de ellos, que al tener mejores condiciones en ambos componentes aumentaron su producción y calidad de leche. En la elaboración de quesos, es necesario mejorar la infraestructura y los procesos de elaboración, para tener quesos con mejor sabor y calidad. En el estudio de mercado, en Coatzacoalcos se prefiere el queso de hebra, fresco y panela. En la elaboración de proyectos se encontró que existen muchas convocatorias; sin embargo, hace falta que como productores organizados los elaboren para mejorar sus técnicas y métodos de producción de leche, quesos y su comercialización y les sirva para acceder a apoyos y créditos.

Palabras clave: leche, estudio de mercado, proceso de elaboración de lácteos, proyectos

²⁶⁵ Universidad Veracruzana. Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria. Campus Acayucan. magda_9525@hotmail.com

²⁶⁶ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y pecuarias. CIRGOC. C.E. Cotaxtla.

PREVALENCIA DE RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA EN TOROS EN TRÓPICO HÚMEDO

Jorge V. Rosete Fernández²⁶⁷, Ángel Ríos Utrera^{268*}, Juan P. Zárate Martínez²⁶⁸, Lorenzo Granados Zurita²⁶⁹, Víctor M. Banda Ruiz²⁷⁰, Guadalupe A. Socci Escatell²⁷⁰, Abraham Fragozo Islas²⁶⁷, Sara Olazarán Jenkins²⁶⁷ y Viridiana Tobón Martínez²⁷¹

Resumen

La rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) es altamente contagiosa, causada por un herpesvirus que se manifiesta clínicamente de diferentes maneras. El objetivo fue determinar la prevalencia de anticuerpos contra IBR en toros y los factores de riesgo, genotipo, rancho y localidad. El trabajo se realizó en ranchos del trópico húmedo de Puebla, Veracruz y Tabasco, área de influencia de los campos experimentales del INIFAP: Las Margaritas, en Puebla; La Posta, en Veracruz; y Huimanguillo, en Tabasco. A los toros se les tomó una muestra de sangre para la obtención del suero. Las muestras se analizaron para la detección de anticuerpos contra IBR por la técnica de ELISA. La prevalencia de anticuerpos se consideró como una característica binaria (0, 1), siendo 1 cuando el semental resultó seropositivo, y 0 en caso contrario. Para el análisis estadístico, se utilizó un modelo de regresión logística que incluyó como factores de riesgo estado de la República Mexicana, rancho anidado en estado y genotipo del semental. Los análisis se realizaron con el procedimiento GENMOD (PROC GENMOD) del paquete SAS, asumiendo una función liga logit para distribución binomial. El criterio de convergencia aplicado en el análisis estadístico fue 10^{-8} . La prevalencia de anticuerpos contra IBR fue alta, variando de 0.46 a 0.90 entre ranchos, por lo que todos los ranchos se consideran infectados, por lo que los toros son un factor de riesgo por la convivencia con las hembras y por la transmisión sexual del virus.

Palabras clave: rinotraqueitis infecciosa bovina, prevalencia de anticuerpos, toros, factores de riesgo

²⁶⁷ INIFAP-CIRGOC, Sitio Exptal. Las Margaritas.

²⁶⁸ INIFAP-CIRGOC, Campo Exptal. La Posta.

²⁶⁹ INIFAP-CIRGOC, Campo Exptal. Huimanguillo.

²⁷⁰ INIFAP-CENID Microbiología.

²⁷¹ Profesional independiente.

SEROPREVALENCIA DE DIARREA VIRAL BOVINA EN TOROS MANTENIDOS EN CLIMA TROPICAL HÚMEDO

Jorge V. Rosete Fernández²⁷², Juan P. Zárate Martínez^{273*}, Ángel Ríos Utrera²⁷³, Lorenzo Granados Zurita²⁷⁴, Víctor M. Banda Ruíz²⁷⁵, Guadalupe A. Socci Escatell²⁷⁵, Abraham Frago Islas²⁷², Sara Olazarán Jenkins²⁷² y Edgar Rodríguez Peña²⁷⁶

Resumen

La diarrea viral bovina (BVD) afecta la reproducción y, como también es de transmisión sexual, los toros infectados son un alto factor de riesgo. El objetivo fue determinar la prevalencia de anticuerpos contra BVD en toros de ranchos de Puebla, Veracruz y Tabasco, evaluando como factores de riesgo el genotipo, el rancho y la localidad. El trabajo se realizó en ranchos del trópico húmedo de Puebla, Veracruz y Tabasco, área de influencia de los campos experimentales del INIFAP: Las Margaritas, en Puebla; La Posta, en Veracruz; y Huimanguillo, en Tabasco. A los toros se les tomó una muestra de sangre para la obtención del suero, que se analizó para la detección de anticuerpos contra BVD, mediante la técnica de ELISA. La prevalencia de anticuerpos se consideró como una característica binaria (0, 1), registrándose como 1 cuando el semental resultó seropositivo, y como 0 en caso contrario. Se utilizó un modelo de regresión logística para analizar la prevalencia de anticuerpos, incluyendo los factores de riesgo estado de la República, rancho anidado en estado y genotipo del semental. El análisis se realizó con el procedimiento GENMOD (PROC GENMOD) del paquete SAS, asumiendo una función liga logit para distribución binomial. El criterio de convergencia aplicado en el análisis estadístico fue 10^{-8} . La prevalencia de anticuerpos contra diarrea viral bovina en toros fue alta, fluctuando desde 0.43 hasta 0.86 entre ranchos, por lo que se consideran ranchos infectados, asumiendo que los toros son un factor de riesgo por la convivencia con las hembras y por la transmisión sexual.

Palabras clave: diarrea viral bovina, prevalencia de anticuerpos, toros, factores de riesgo, trópico

²⁷² INIFAP-CIRGOC, Sitio Exptal. Las Margaritas.

²⁷³ INIFAP-CIRGOC, Campo Exptal. La Posta.

²⁷⁴ INIFAP-CIRGOC, Campo Exptal. Huimanguillo.

²⁷⁵ INIFAP-CENID Microbiología.

²⁷⁶ Profesional independiente.

LA CRIANZA CON GALLINA MEJORA EL DESEMPEÑO DE POLLITOS CAMPEROS

Miguel Ángel Matus-Aragón²⁷⁷, Mónica de la C. Vargas-Mendoza^{277*}, Silvia López-Ortiz²⁷⁷ y Pablo Díaz-Rivera²⁷⁷

Resumen

Se evaluó la influencia materna en el desempeño de pollos camperos de 1-8 semanas, Red Rhode Island x Barred Plymouth Rock. El desempeño fue evaluado en parámetros productivos (ganancia de peso e índice de conversión alimenticia) y en el uso del hábitat. Se emplearon dos tratamientos: 1) pollos (n=14) acompañados por una gallina (CG) y 2) pollos (n=14) sin gallina (SG), con tres repeticiones cada uno distribuidas completamente al azar en corrales experimentales de 150 m². El estudio comprendió dos periodos de 28 días cada uno; en el periodo 1, los pollos CG convivieron libremente con la gallina y los SG estuvieron solos con fuente de calor artificial; en el periodo 2, a los pollos se les retiraron las gallinas y las fuentes artificiales de calor. El peso de los pollos al final del experimento fue de 698 y 740 g para CG y SG, respectivamente; la ganancia de peso y conversión alimenticia, no fue diferente entre tratamientos ($p>0.05$). Con respecto al uso del hábitat, los pollos SG utilizaron con mayor frecuencia la sección del hábitat más cercana a la caseta que los CG (78.7% vs. 49.4%, periodo uno y 51.9% vs. 49.9%, periodo dos); los pollos CG visitaron con mayor frecuencia que los SG las secciones más distantes del área (11.6% vs. 1.09%, periodo uno y 12.4% vs. 10.5%, periodo dos). Se concluye que la influencia materna indujo a los pollos a explorar y utilizar áreas más lejanas al gallinero durante mayor tiempo, y a desarrollar mayores actividades de locomoción sin detrimento de sus parámetros productivos, lo cual puede conducir a un uso más eficiente del hábitat disponible para los pollos.

Palabras clave: cuidados maternos, comportamiento, sistemas camperos, uso del hábitat

²⁷⁷ Programa de Maestría en Agroecosistemas Tropicales, Colegio de Postgraduados Campus Veracruz. mvgas@colpos.mx

CALIDAD NUTRICIONAL DE *Pennisetum purpureum* Schum. cv. MARALFALFA CON FERTILIZACIÓN Y RIEGO DURANTE UN AÑO

Maribel Montero Lagunes²⁷⁸, Francisco I. Juárez Lagunes^{279*} y Javier F. Enríquez Quiroz²⁷⁸

Resumen

El objetivo del estudio fue determinar la variación en rendimiento y composición nutricional del pasto *Pennisetum purpureum* cv. Maralfalfa con fertilización y riego cosechado cada 35 días de rebrote durante un año. La calidad nutricional para bovinos en pastoreo en clima tropical se estimó según la estructura del Cornell Net Carbohydrate System (CNCPS vs. 6.2). La posición geoespacial del estudio fue 19°02' latitud Norte y 96°08' longitud Oeste. El clima es Aw caliente subhúmedo con temperatura y precipitación promedio anual de 25°C y 1,380 mm respectivamente. Se definieron cinco épocas del año: Invierno (INVI) de diciembre a febrero; Secas (SECA) de marzo a mayo; Inicio de lluvias (LLIN) junio y julio; Lluvias tardías (LLTA) agosto y septiembre; y Lluvias residuales (LLRE) octubre y noviembre. Se establecieron 6 parcelas: Tres parcelas se fertilizaron con N y 3 no. Las parcelas fertilizadas se regaron en las épocas de INVI y SECA. El muestreo se realizó cada 35 días de rebrote de agosto 2011 a julio 2012. Se determinó contenido de Materia Seca (MS), Cenizas (CEN), Grasa Cruda (GC), Proteína Cruda (PC), Fibra Detergente Neutra (FDN), Fibra Detergente Ácida (FDA) y Lignina, N no proteico, Proteína verdadera (PV), proteína insoluble en solución detergente neutro y proteína insoluble en solución detergente ácida. Con esta información se estimaron las fracciones de carbohidratos y de proteínas de acuerdo al esquema del CNCPS. El diseño experimental fue bloques completos al azar con tres repeticiones. Los cambios significativos ($P \leq 0.05$) de Maralfalfa a la fertilización y riego se dieron durante las épocas de INVI y SECA, siendo las variables más sensibles: el rendimiento de MS ($\text{kg ha}^{-1} \text{ corte}^{-1}$) con incrementos de 119 y 123% respectivamente; y el contenido de PC con mejoras de 34 y 19% respectivamente en INVI y SECA. La época crítica es LLTA en la que el contenido de PV es inferior al 7% tanto en fertilizado como en no fertilizado. La mejor calidad nutricional se obtuvo en INVI con PC de 15.5%. Se concluye que Maralfalfa expresa su potencial forrajero en INVI y SECA con fertilización y riego.

Palabras clave: rendimiento, pasto tropical, época del año, composición nutricional

²⁷⁸ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIR-GOC. C.E. La Posta

²⁷⁹ Universidad Veracruzana, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia *fjuarez@uv.mx

DESEMPEÑO REPRODUCTIVO DE OVEJAS EN CONDICIÓN CORPORAL BAJA SUPLEMENTADAS CON SALES DE CALCIO DE ÁCIDOS GRASOS

Pedro Molina Mendoza²⁸⁰, Jesús Germán Peralta Ortiz²⁸¹, Guadalupe Torres Cardona²⁸¹ y Blas Rogelio Ávila Castillo^{281*}

Resumen

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de la adición de sales de calcio de ácidos grasos a ovejas en condición corporal baja sobre la tasa de gestación. Se utilizaron 25 ovejas multíparas cruce de Suffolk y Romanov, no gestantes. Las ovejas fueron alimentadas con un kg de alfalfa henificada por oveja para lograr una condición corporal de 2.6. Posteriormente las ovejas fueron asignadas aleatoriamente a uno de dos tratamientos. Grupo SING (n= 13), este grupo fue alimentado con 1.2 kg de alimento comercial desde el día -12 hasta el parto; Grupo CONG (n= 12) estas ovejas fueron alimentadas con un 1 kg de alimento más 100 gramos de sales de calcio de ácidos grasos desde el día -12 hasta el día 2. En el día -12 a los dos grupos de ovejas se les realizó sincronización de estro con aplicación de una esponja de poliuretano impregnada con acetato de fluorogestona insertada vía vaginal, retirándola el día 0. No existió diferencia en el inicio, duración y presentación del estro entre grupos ($P>0.05$). Las concentraciones de progesterona fueron de 3.1 vs 2.0 ng mL⁻¹ para el grupo CONG y SING, respectivamente, con diferencias entre grupos ($P<0.05$). En el caso de las concentraciones de estradiol, existió diferencia ($P<0.05$) para los grupos CONG y SING con 33 ± 2 y 21 ± 2 pg mL⁻¹, respectivamente. El grupo SING registró una tasa de gestación de 69% lo cual fue diferente ($P<0.05$) al 100% de gestación del grupo CONG. Se concluye que la adición de sales de calcio de ácidos grasos en ovejas aumenta las concentraciones de progesterona y estradiol, lo cual pudo influir en la mayor tasa de gestación observada en este grupo.

Palabras clave: sincronización de estro, progesterona, gestación

²⁸⁰ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

²⁸¹ Área Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. *mvzroger2004@gmail.com

CONSUMO APARENTE DE MATERIA SECA POR VAQUILLAS PASTANDO UNA ASOCIACIÓN GRAMÍNEA-LEGUMINOSA

Braulio Valles de la Mora^{282*}, Epigmenio Castillo Gallegos²⁸², Miguel Ángel Alonso Díaz²⁸², Jesús Jarillo Rodríguez²⁸² y Eliazar Ocaña Zavaleta²⁸²

Resumen

Se determinó, en Novara, Ver., el consumo aparente de materia seca, empleando la técnica del óxido de cromo (Cr_2O_3) en una asociación gramínea-leguminosa, bajo pastoreo. Se emplearon dos áreas de 2.21 ha cada una, cubierta la primera (T1) con *Brachiaria brizantha* (pasto Toledo) asociada a *Cratylia argentea*, y la segunda (T2) con pasto Toledo solo. Se emplearon 12 becerras Holstein \times Cebú: seis (194 ± 7 kg PV an^{-1}) pastorearon T1, y seis (164 ± 10 kg PV an^{-1}) T2. Cada animal recibió 400 g de Cr por vía oral, durante 12 días (7 y 5 días para acostumbramiento y prueba, respectivamente). Se determinó el forraje disponible (inicio y final del pastoreo) con el método del "Rendimiento comparativo". Se estimó porcentaje de materia seca, proteína cruda (PC), fibra detergente neutro, fibra detergente ácido, lignina, digestibilidad in situ de la materia seca (DISMS), producción fecal, consumo voluntario (CV) y energía digestible (ED) y metabolizable (EM). El diseño fue completamente al azar, con dos tratamientos (la asociación gramínea-leguminosa, y la gramínea sola), considerando cada animal como unidad experimental ($n=12$). Al inicio del pastoreo, en T1 la cantidad de forraje ofrecido (kg MS ha^{-1}) para los componentes Toledo y *Cratylia argentea* fueron: 2623 ± 1361 y 73 ± 58 , resp., para Toledo solo: 762 ± 231 . Fue evidente la mayor concentración de PC que aportó la leguminosa (27.1%), comparada con la gramínea (11.2%). La DISMS mostró poca variación entre los tratamientos: T1=72.7% y T2=72.3%. Los valores de ED y EM, fueron, en T1: 3.19 y 2.58 Mcal, y T2: 3.23 y 2.62 Mcal. El CV, como porcentaje de su peso vivo fue de 2.22 y 2.49%, respectivamente. Se concluye que el consumo de forraje fue similar para ambos tratamientos, y dichos valores están dentro del rango estimado para este tipo de ganado, en las condiciones descritas.

Palabras clave: *Cratylia argentea*, *Brachiaria brizantha*, técnica óxido de cromo

²⁸² Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical. Km 7.5 carretera Martínez de la Torre-Tlapacoyan, Ver.; E-mail: braulio_36@hotmail.com

CONTROL DEL AMAMANTAMIENTO EN EL RESTABLECIMIENTO DE LA ACTIVIDAD OVÁRICA POSTPARTO EN OVEJAS PELIBUEY

Gladis Morales-Téran^{283*}, Miguel Ángel Sánchez Hernández²⁸³, Rosa de Jesús Arenas²⁸³ y Ricardo Acevedo Gómez²⁸³

Resumen

Se evaluó el efecto del amamantamiento en el restablecimiento de la actividad ovárica en la oveja Pelibuey en mayo del 2015 en clima tropical. Las ovejas con sus crías fueron sometidas a dos tratamientos a los 10 días posparto (PP). Tratamiento 1: amamantamiento continuo (Ac; n=10), las ovejas permanecieron con sus crías durante todo el experimento (24 h d). Tratamiento 2: amamantamiento controlado (AC; n=10), las ovejas permanecieron separadas de sus crías amamantándolas por dos periodos de 30 min. por día (7:00 a 7:30 h y de 16:00 a 16:30 h). Las ovejas y corderos se pesaron semanalmente desde el momento del parto hasta los 35 días PP. Se realizaron dos muestreos sanguíneos por semana para determinar el contenido de progesterona plasmática (P_4) por radioinmunoanálisis en fase sólida (RIA) hasta los 35 días PP. Las variables de respuesta fueron: el porcentaje de ovulación a los 35 días PP, los días a la primera ovulación postparto, peso de las borregas y de los corderos. La información obtenida fue analizada mediante prueba de Chi cuadrada, curvas de supervivencia y análisis de medidas repetidas, respectivamente. El porcentaje de ovejas que ovularon antes de los 35 días PP fue mayor en ovejas de AC (50% $p < 0.05$) comparado con Ac (20% $p < 0.05$), no se presentaron diferencias significativas en el peso de ovejas y el desarrollo de los corderos ($p > 0.05$) entre tratamientos. Se concluye que el control del amamantamiento a partir de los 10 días PP por dos periodos de 30 min al día, permite el restablecimiento de la actividad ovárica antes de los 35 días posparto en las ovejas Pelibuey mantenidas en clima tropical. El manejo del amamantamiento controlado no afectó el desarrollo de los corderos.

Palabras clave: progesterona, ovulación, anestro postparto

²⁸³ Universidad del Papaloapan, Campus Loma Bonita Oaxaca. *gmorales@unpa.edu.mx; gteran_75@hotmail.com

X
X
X

REUNIÓN CIENTÍFICA - TECNOLÓGICA, FORESTAL Y AGROPECUARIA, VERACRUZ

FORESTAL



ALMACÉN DE CARBONO EN PLANTACIONES DE *Pinus patula* Y *Pinus ayacahuite* EN SAN MIGUEL TENEXTEPEC, AMANALCO, ESTADO DE MÉXICO

Aurora Arias Téllez^{284*} y René García-Martínez²⁸⁵

Resumen

Las actividades antropogénicas han ocasionado un incremento en la concentración de CO₂ de la atmósfera, ocasionando el calentamiento global y con ello el cambio climático. Las plantaciones forestales tienen el potencial para reducir el calentamiento global porque los árboles capturan y almacenan carbono, pero es necesario generar información, para conocer el beneficio. Por ello, el objetivo del trabajo fue determinar la cantidad de carbono almacenado en la biomasa aérea de plantaciones de *Pinus patula* y de *Pinus ayacahuite* localizadas en el municipio de Amanalco, Estado de México. Se realizó un censo en cada plantación, se midió la altura total (m), diámetro normal (cm) y la densidad de madera de los árboles (kg m⁻³). Con estos datos se calculó el coeficiente mórfico, volumen fustal (m³), biomasa fustal (kg), biomasa de ramas (kg) y carbono almacenado (Mg ha⁻¹). La biomasa de las ramas se calculó con ecuaciones alométricas generadas previamente. Para comparar las especies, se generaron ecuaciones (modelos cuadráticos) de volumen y de biomasa en función del diámetro normal. De acuerdo con los resultados, el número de individuos censados fue de 658 para *P. patula* (1.3 ha) y 262 para *P. ayacahuite* (0.5 ha). La densidad de la madera fue de 507 kg m⁻³ para *P. patula* y 492 kg m⁻³ para *P. ayacahuite*. El mayor porcentaje (57.8%) de árboles para *P. patula* se concentró en la categoría diamétrica > 25 ≤ 40, para *P. ayacahuite* el mayor porcentaje (59.2%) de árboles se concentró en la categoría > 10 ≤ 25. El almacén de carbono para *P. patula* fue de 84.7 Mg ha⁻¹ y 28.5 Mg ha⁻¹ para *P. ayacahuite*. Bajo las mismas condiciones de crecimiento, *P. patula* tienen mayor potencial de captura y de almacén de carbono que *P. ayacahuite*.

Palabras clave: captura de carbono, servicios ambientales, ecuaciones alométricas

²⁸⁴ Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo. División de Ingeniería Forestal. rgm1117@gmail.com

²⁸⁵ Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo PREGEP-Fruticultura.

RETENCIÓN DE SUELOS POR PRESAS DE MORILOS EN EL PARQUE NACIONAL COFRE DE PEROTE, VERACRUZ

Clara Muñiz Mandujano²⁸⁶, Celia Cecilia Acosta Hernández²⁸⁷, Pascual Linares Márquez⁴ y Zoilo Morales Romero²⁸⁸

Resumen

En el paisaje del Área Natural Protegida (ANP) Parque Nacional Cofre de Perote, se pueden observar cárcavas, resultado del efecto de la erosión hídrica a consecuencia de la deforestación, incendios y escorrentías. En la ladera noreste del ANP, en tres cárcavas localizadas a la altura de la comunidad de Paso Panal, municipio de Xico, el Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A.C., diseñó y construyó 84 presas filtrantes de morillos con el arbolado muerto que se encontraba en el sitio, y reforestó las áreas aledañas a las cárcavas con *Pinus hartwegii*. Con el objetivo de evaluar el diseño de estas presas y su capacidad de retención de suelo, se realizó un muestreo sistemático de 31 presas, con un intervalo de 3. Las variables registradas en campo fueron: distancia entre presa y presa, alto, ancho y largo de las presas, además de su ubicación geográfica. Con estas variables se estimó tamaño de presas, volumen de madera, espaciamiento real y calculado entre las presas y capacidad real y calculada de retención de suelo. Asimismo, se dio seguimiento en campo al proceso de construcción de las presas y se entrevistó al responsable técnico y personal del CCMSS que participó en los trabajos. El diseño de las presas se adecuó a las características de las cárcavas y a los sitios donde se estabilizaba la pendiente de éstas. Este criterio modificó el tamaño y espaciamiento de las presas en cada sitio. El volumen promedio de madera utilizado en su construcción fue de 4815.25 m³ y estuvo determinado por el número de presas y la longitud de la cárcava. El valor estimado de la capacidad real de retención de suelos (15,777.29 m³), fue mayor a la calculada (14,365.82 m³). La construcción de presas filtrantes de morillo asociadas con prácticas de reforestación, son una alternativa adecuada para la conservación de los suelos en el Parque Nacional Cofre de Perote.

Palabras claves: conservación de suelos, cárcavas, erosión hídrica, presas filtrantes de morillos

²⁸⁶ Facultad de Ingeniería Química, Carrera de Ingeniería Ambiental. Universidad Veracruzana.

²⁸⁷ Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. ceacosthdez@yahoo.com.mx

²⁸⁸ Facultad de Informática. Universidad Veracruzana.

DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE *Quercus laurina* Bonpl. EN EL NORTE DEL ESTADO DE PUEBLA

Felipe Neri Hernández Soto²⁸⁹, Miguel Gutiérrez Mauricio²⁸⁹, Emanuel Mora Castañeda²⁸⁹, María del Pilar Cuevas Ruiz²⁸⁹ y María Guadalupe Amador Martínez²⁸⁹

Resumen

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG), han impulsado el desarrollo de técnicas para estudiar y predecir la distribución espacial de las especies, aun y cuando se trate de especies cuyas localidades donde se distribuye son desconocidas. *Quercus laurina* Bonpl es una especie que juega un papel importante en la formación y estabilización del suelo y contribuye a la formación de agregados del suelo. Estas características le confieren un papel importante en la recuperación y conservación de los suelos donde se establece. El presente estudio tuvo como objetivo identificar el área de distribución potencial para *Q. laurina* Bonpl en un área donde convergen doce municipios de la región Norte del estado de Puebla. Se realizaron colectas, el mayor número de estas se ubicó en el municipio de Chignahuapan y el mayor número de sitios de inventario se levantaron en el municipio de Aquixtla. Se utilizaron variables ambientales como: temperatura máxima, media y mínima, precipitación media anual y el modelo digital de elevación. El área de análisis comprende 1754.73 km². Se ingresaron las variables y datos de distribución de la especie a la herramienta de MaxEnt. Para determinar el área de distribución potencial, se tomó información de 9 colectas y 10 sitios de inventario. La distribución potencial determinada por el software MaxEnt presentó un valor superior a 0.9 para el Área Bajo la Curva (AUC); la variable que mejor contribuyó a explicar el modelo es la precipitación y la que menor influyó fue el Modelo Digital de Elevación (MDE). Estos modelos son herramientas potentes que predicen los lugares en los cuales las especies pueden llegar a distribuirse.

Palabras clave: MaxEnt, suelo, modelos predictivos, precipitación, temperatura

²⁸⁹ Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Norte de Puebla. División de Ingeniería Forestal.
feneheso@gmail.com

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE PLANTA CON FINES DE REFORESTACIÓN EN EL ESTADO DE VERACRUZ

Karla Ivonne Vásquez Morales^{290*}, Guillermo Rodríguez Rivas²⁹⁰, Jesús Dorantes López²⁹⁰ y Francisco Xavier Pérez Vásquez²⁹⁰

Resumen

La reforestación en México presenta altas tasas de mortalidad después del primer año, debido a la baja calidad de la planta, a prácticas inadecuadas y fechas de plantación, entre otros factores. La calidad de una planta se determina con base en sus características morfológicas y fisiológicas. El objetivo de este trabajo fue determinar la calidad de planta producida con fines de reforestación en el vivero forestal “El Plan”, ubicado en el Municipio de Jilotepec, Veracruz. La planta evaluada correspondió al ciclo de producción 2015-2016, donde se produjeron las especies *Cupressus lindleyi*, *Pinus patula* y *Pinus pseudostrobus* en sistema tradicional y *Pinus chiapensis* en sistema tecnificado. Para el análisis de la planta se seleccionó una muestra al azar con un 95% de confianza para cada una de las especies, se midió altura del tallo y diámetro al cuello de la raíz. Se tomó una submuestra de 10% para el análisis destructivo, midiendo la altura del tallo, diámetro al cuello, peso de biomasa total húmeda y seca; se determinó el índice de robustez, lignificación, calidad de Dickson y la relación biomasa seca aérea/raíz. Se aplicó un análisis de varianza para las cuatro variables morfológicas consideradas en el análisis destructivo y la prueba de comparación de medias ya que presentaron diferencias altamente significativas. *C. lindleyi*, *P. chiapensis* y *P. patula* se clasificaron como plantas de calidad media al presentar desproporción entre altura/diámetro (índice de robustez bajo) y parte aérea/sistema radicular con valor bajo; *P. pseudostrobus* fue de calidad media, presentó desproporción entre la parte aérea/sistema radicular con un valor bajo, estas desproporciones se pueden mejorar con la poda aérea y aumento del área de crecimiento. El análisis de varianza mostró que entre las especies hay diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), aunque al hacer la comparación de medias *P. chiapensis* no formó ningún grupo. Se concluye que la calidad encontrada se atribuye al sistema de producción utilizado y que las especies tienen hábitos de crecimiento diferentes.

Palabras clave: viveros forestales, variables morfológicas, índices de calidad

²⁹⁰ Facultad de Ciencias Agrícolas Campus Xalapa, Universidad Veracruzana. karla_rst17@hotmail.com

EFFECTO DE FERTILIZANTE, BIOESTIMULANTES Y HONGOS BENÉFICOS EN EL CRECIMIENTO INICIAL DE LA PARTE AÉREA DE *Cedrela odorata*

Erik Pablo Carrillo^{291*} y María Guadalupe Olivera Borja²⁹²

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de fertilizante, bioestimulantes y hongos benéficos en el crecimiento inicial de la parte aérea de plantas de *Cedrela odorata*. El experimento se estableció en el vivero forestal de la Universidad del Mar. La siembra se realizó en agosto de 2016 en charolas de plástico de 28 cavidades utilizando como sustrato peat moss, vermiculita y agrolita en la proporción 70%, 15% y 15%, respectivamente. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar con arreglo factorial de tres factores: fertilizantes, bioestimulantes y hongos benéficos, con dos niveles para cada factor, las combinaciones dieron como resultado ocho tratamientos. A las tres, cinco, siete, nueve y once semanas después de la siembra de cada repetición se eligieron al azar tres plántulas por tratamiento para la evaluación de las variables: número de hojas, longitud, peso fresco y seco de la parte aérea. Se realizó un análisis de varianza para cada una de las cinco mediciones, cuando el valor de F fue significativo, las medias se compararon con la prueba de Tukey. Se analizaron graficas para cada variable. Se encontraron diferencias significativas para fertilizante con $\alpha=0.01$ en las variables evaluadas. Las variables longitud y peso seco de la parte aérea presentaron mayor crecimiento e incremento con el tratamiento fertilizante-bioestimulantes con 50.75 cm y 2.718 g, respectivamente. Los tratamientos que presentaron el mayor peso fresco de la parte aérea fueron: fertilizante con 17.068 g y fertilizante-bioestimulante-hongos benéficos con 14.410 g. Los tratamientos con el mayor número de hojas fueron fertilizante-bioestimulantes-hongos benéficos con 69.75 y fertilizantes-bioestimulantes con 69.25.

Palabras clave: bioestimulantes, crecimiento inicial, *Cedrela odorata*, hongos benéficos

²⁹¹ Instituto de Genética, Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido. epablo30@hotmail.com

²⁹² Tesista. Ingeniería Forestal. Universidad del Mar.

EVALUACIÓN DE LOS BROTES EN ESTACAS DE TILA (*Tilia americana* var. *mexicana* (Schltdl.) Hardin) COMO INDICADOR DE ENRAIZAMIENTO

Christian Ivan Santes Almaraz^{293*} y Jose Luis López Ayala²⁹³

Resumen

El bosque mesófilo de montaña presenta una gran diversidad de especies que se encuentran en la NOM 059-2009 en categorías amenazadas, en peligro de extinción y protección especial, y ocupan el 1% de superficie en el país. En la región de Zongolica, el árbol de Tilo (*Tilia americana* var. *mexicana*, Tiliaceae) es una especie endémica de este ecosistema, en riesgo por el uso irracional de sus hojas y madera. Por tal motivo se evaluó el comportamiento de brotes de estacas de la especie, como indicador de enraizamiento de éstas en el vivero forestal del Instituto Tecnológico Superior de Zongolica, Veracruz. Se instaló un microtúnel con una cama de enraizamiento donde se establecieron 354 estacas bajo un diseño de parcelas divididas (bloque árbol, subparcelas tratamientos). Los tratamientos fueron T1 (testigo), T2 (enraizador Radix 1500 ppm) y T3 (enraizador Raizone Plus). Las variables medidas a los 234 días de establecido el experimento fueron el número de rebrotes (NR), número de hojas (NH), diámetro de rebrotes (DR), altura de rebrotes (AR), ancho de hoja (AH) y largo de hoja (LH). Los análisis estadísticos realizados fueron la Medida resumen, ANOVA bajo parcelas divididas y comparación de medias Tukey ($\alpha = 0.10$) con el programa estadístico InfoStat versión 2014. Los resultados no mostraron diferencias significativas en las variables medidas con excepción del ancho y largo de hojas, en la fuente de variación de árbol. La comparación de medias observó como el mejor tratamiento para DR, T1 (0.34 cm), mientras que para AH y LH fue T2 (Radix 1500 ppm) con 6.51 cm y 12.66 cm, respectivamente. Se concluye que una interacción entre colecta de estacas de árboles jóvenes y aplicación de Radix a 1500 ppm genera hojas más anchas y largas para una mejor eficiencia fotosintética y por ende un sistema fisiológico funcional raíz-tallo-hojas en las estacas indicando la presencia de raíces.

Palabras clave: *Tilia americana* var. *mexicana*, enraizamiento de estacas, brotes en estacas

²⁹³ Instituto Tecnológico Superior de Zongolica. Ingeniería Forestal. 136w0357@itszongolica.edu.mx.

INOCULACIÓN DE UNA ESPECIE FORESTAL CON SUELO DE BOSQUE, CRECIENDO EN DOS TIPOS DE SUSTRATOS

Karina Ramírez-Razo²⁹⁴, Jesús Pérez-Moreno²⁹⁴, Magdalena Martínez-Reyes²⁹⁴ Juan José Almaráz-Suárez²⁹⁴, Patricio Sánchez Guzmán²⁹⁴ y Javier Suárez Espinosa²⁹⁴

Resumen

Abies religiosa (Kunth) Schlitd et. Cham. (oyamel) se distribuye en bosques templados de México, entre 2800 y 3500 msnm. Sin embargo, los bosques de esta especie han sido explotados por actividades antropogénicas. Para resolver este problema se llevan a cabo reforestaciones que no siempre son exitosas, por lo que se requiere la inoculación con hongos ectomicorrízicos. En la presente investigación se evaluó *A. religiosa* en dos sustratos, el primero elaborado con aserrín y composta; y el segundo fue generado con corteza, suelo forestal y arena. Las plantas que se encontraban en los sustratos fueron inoculadas con el suelo de las raíces micorrizadas de oyamel proveniente del bosque. Por cada sustrato se tuvo un testigo. El tipo de experimento considerado fue de dos factores en un diseño experimental completamente al azar, con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Después de 15 meses, se analizó el crecimiento de las plantas, la colonización y la riqueza micorrízica. Se caracterizaron 2 morfotipos ectomicorrízicos en los dos sustratos. Los porcentajes de micorrización fueron altos en plantas con el sustrato con aserrín y el sustrato de arena, con promedios de 75.28% y de 80.62%, respectivamente. La altura de las plantas se incrementó en los tratamientos con inóculo de raíces de oyamel. No obstante, el diámetro del tallo no fue estadísticamente diferente entre tratamientos al compararlo con el tipo de sustrato, el inóculo o la combinación de ambos. Este trabajo demostró que, a pesar de que las propiedades físicas y químicas de cada sustrato son distintas, se obtuvo la misma riqueza de morfotipos ECM y su colonización no fue estadísticamente diferente en *Abies religiosa*, pero, cuando se empleó el inóculo micorrízico de oyamel se incrementó la altura de las plantas.

Palabras clave: ectomicorriza, porcentaje de micorrización, *Abies religiosa*

²⁹⁴ Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. ramirez.karina@colpos.mx.

GUÍA DE DENSIDAD Y SIMULACIÓN DE REGÍMENES DE ACLAREO PARA *Pinus patula*

Jesús Alberto Camacho Montoya²⁹⁵, Wenceslao Santiago García^{295*}, Gerardo Rodríguez Ortiz²⁹⁶ y Pablo Martínez Antúnez²⁹⁵

Resumen

La realización del manejo forestal requiere herramientas cuantitativas para programar diversos tratamientos silviculturales. El manejo de la densidad es el factor clave para incidir en la productividad del rodal, al redistribuir el potencial de crecimiento entre los individuos remanentes. Este trabajo tuvo como objetivo generar un diagrama para el manejo de la densidad (DMD) con base en el índice de densidad relativa de Reineke (IDR), y ejemplificar regímenes de aclareos para *Pinus patula*. En el DMD se limitó la zona de crecimiento libre al 20% del IDR, la zona de crecimiento constante del 35 al 55% y el límite superior de la zona de mortalidad inminente en 100% del IDR. El diagrama de densidad permite simular regímenes de aclareos; y así, calcular la posibilidad maderable, con intensidades de corta variables, y el espaciamiento relativo entre los árboles remanentes. Se recomienda mantener al rodal en la zona III del DMD (zona de crecimiento constante) para lograr una ocupación plena del espacio de crecimiento y la optimización del rendimiento volumétrico. En la definición de los tratamientos silviculturales se deberá considerar el diámetro medio cuadrático y el número de árboles por hectárea, así como el tipo de productos al que esté destinado el arbolado a remover para satisfacer la demanda de los diversos productos maderables. Esta herramienta constituye un elemento clave para la planificación y realización del manejo forestal sostenible con miras a incrementar la producción maderable.

Palabras clave: aclareo, espaciamiento relativo, guía de densidad, intensidad de corta

²⁹⁵ Universidad de la Sierra Juárez. Instituto de Estudios Ambientales-División de Estudios de Postgrado. wsantiago@unsij.edu.mx

²⁹⁶ Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. División de Estudios de Posgrado e Investigación

ECUACIONES DINÁMICAS: ALTURA DOMINANTE E ÍNDICE DE SITIO PARA *Pinus patula* Schiede ex Schlechtendal & Chamisso

Eloísa Pérez-López²⁹⁷, Wenceslao Santiago-García^{297*}, Gerónimo Quiñonez-Barraza²⁹⁸, Gerardo Rodríguez-Ortiz²⁹⁹ y Faustino Ruiz-Aquino²⁹⁷

Resumen

La productividad de las masas forestales se puede determinar numéricamente a través del índice de sitio, el cual es el resultado de la interacción de diferentes factores bióticos y abióticos que interactúan en el rodal, y se refleja en el valor de la altura dominante a una edad de referencia determinada. Esta estimación permite clasificar los rodales y planificar adecuadamente el manejo forestal. El objetivo de este estudio fue desarrollar familias de curvas de crecimiento dinámicas en altura dominante e índice de sitio para *Pinus patula* en bosques de Ixtlán de Juárez, Oaxaca, México. La base de datos utilizada en el ajuste de los modelos correspondió a pares de datos de altura dominante-edad obtenidos de 80 sitios temporales de muestreo y de dos inventarios periódicos en 66 sitios permanentes de muestreo de 400 m², en una cronosecuencia. Con esta información se ajustaron los modelos de Schumacher, Korf, Hossfeld IV y Levakovic II en sus correspondientes expresiones anamórficas, polimórficas y de polimorfismo asintótico, con la metodología de diferencia algebraica (ADA) y diferencia algebraica generalizada (GADA). El ajuste de los modelos ADA se realizó de forma simultánea a través de regresión aparentemente no relacionada para lograr la compatibilidad total en los modelos de crecimiento. Todos los modelos arrojaron indicadores estadísticos satisfactorios, pero el modelo anamórfico de Schumacher resultó ser mejor bajo ADA, la trayectoria del modelo se apegó a los datos observados; en cuanto a la metodología GADA, el modelo de Levakovic II fue el mejor, porque representó fielmente la tendencia de los datos observados y permitió modelar una amplia variedad de condiciones de crecimiento. La ecuación propuesta para modelar el crecimiento en altura dominante e índice de sitio es una herramienta valiosa para estimar la productividad forestal y planificar el manejo en rodales coetáneos de *P. patula*.

Palabras clave: calidad de estación, diferencia algebraica generalizada, modelos de crecimiento

²⁹⁷ Universidad de la Sierra Juárez. Instituto de Estudios Ambientales. Postgrado, wsantiago@unsij.edu.mx)

²⁹⁸ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Norte Centro. Campo Experimental Valle del Guadiana.

²⁹⁹ Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. División de Estudios de Posgrado e Investigación.

GERMINACIÓN Y DESARROLLO EN *Zamia furfuracea* L. F. (Zamiaceae), CÍCADA ENDÉMICA DEL ESTADO DE VERACRUZ

Jesús Antonio Lagunes Pérez³⁰⁰, Nadia G. Sánchez Coello^{300*}, Andrés Rivera Fernández³⁰⁰, Lourdes G. Iglesias Andreu³⁰¹, Mauricio Luna Rodríguez³⁰⁰ y Quiyari J. Santiago-Jiménez³⁰²

Resumen

Zamia furfuracea pertenece al grupo de las cícadas conocidas como fósiles vivientes que surgieron hace 300 millones de años; es endémica de México y se encuentra catalogada en peligro de extinción. Es muy apreciada como planta de ornato, pero se caracteriza por tener un crecimiento lento y un ciclo de vida muy largo, por lo que en este trabajo se plantea acelerar la germinación de sus semillas, utilizando ácido giberélico (GA₃). Se utilizó 0.2 mg/L de ácido giberélico en dos condiciones: seco y húmedo, así como el empleo del bioestimulante Biozyme (en las mismas concentraciones), sobre semillas colectadas de *Z. furfuracea*. Se obtuvo, una germinación del 72% en 5 semanas, con el tratamiento de GA₃ húmedo, comparado con el testigo húmedo, que observó el 62%, mientras que utilizando el bioestimulante, únicamente se obtuvo el 52% de germinación en el mismo período. Al acelerar el proceso de germinación de las semillas de *Z. furfuracea* sin usar bioestimulantes, se evita la contaminación del suelo, y favorece a los viveristas ya que es posible cultivarla de forma sustentable.

Palabras clave: reguladores de crecimiento, cícadas, ornato

³⁰⁰ Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Agrícolas. sannadia@yahoo.com

³⁰¹ Universidad Veracruzana. Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada.

³⁰² Universidad Veracruzana. Museo de Zoología, Facultad de Biología.

MODELO PARA ESTIMAR VOLUMEN FUSTAL EN ÁRBOLES DE *Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth EN QUINTANA ROO, MÉXICO

Juan Carlos Tamarit Urias^{303*}, Jonathan Hernández Ramos³⁰⁴, Xavier García Cuevas³⁰⁴, Adrián Hernández Ramos³⁰⁵ y Patricia Aguilar Sánchez³⁰³

Resumen

El buen manejo técnico de los recursos forestales, y en particular de los bosques tropicales del sureste de México con especies maderables comerciales, requiere de herramientas silvícolas cuantitativas que apoyen la toma de decisiones, y los modelos de volumen fustal son una de estas herramientas básicas. El objetivo fue generar un modelo de volumen fustal con corteza para árboles de *Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth (tzalam) en Quintana Roo, México. Para ello se procesó una base de datos con las variables diámetro normal (Dn en cm), altura total (At en m) y volumen fustal (V en m³) de 110 árboles colectados en predios forestales. Las secciones de cada árbol se cubicaron con la fórmula de Smalian y la punta con la del cono; el volumen observado de cada árbol se obtuvo por la sumatoria de los volúmenes de todas las secciones que lo conformaron. Se ajustaron por regresión seis modelos de volumen: Schumacher-Hall, Spurr, Kourson, Thornber, Honer y Meyer. Se usó el método de máxima verosimilitud con el procedimiento Model del paquete estadístico SAS 9.3. El mejor modelo se seleccionó con base en el coeficiente de determinación ajustado por el número de parámetros (R^2_{adj}), la raíz del CME (RCME), el sesgo, el criterio de información de Akaike (AIC) y el valor de la verosimilitud (logLik), y un análisis gráfico de los residuales. La mejor calidad de ajuste en términos de mayor precisión y menor sesgo, la presentó el modelo de Schumacher-Hall, al cual se le corrigió el problema de heterocedasticidad. El modelo final fue: $V=0.000096Dn^{1.997098}At^{0.649827}$; las predicciones que realiza son precisas, confiables y apegadas a la dinámica de crecimiento a partir de la silvicultura utilizada y a las condiciones de crecimiento de la zona de estudio.

Palabras clave: especie maderable, inventario forestal, regresión estadística, tzalam

³⁰³ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental San Martinito, tamarit.juan@inifap.gob.mx

³⁰⁴ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Sureste. Campo Experimental Bacalar.

³⁰⁵ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Noreste. Campo Experimental Saltillo.

ANATOMÍA DE LA MADERA DE *Pinus douglasiana* Martínez Y *Pinus patula* Schl. & Cham.

Martina López Aparicio³⁰⁶ y Faustino Ruíz Aquino^{306*}

Resumen

Se realizó la descripción anatómica de la madera de *Pinus douglasiana* Martínez y *Pinus patula* Schl. & Cham., del bosque de San Pedro el Alto, Zimatlán, Oaxaca. Se obtuvieron las probetas derribando tres árboles representativos, y se determinaron las características anatómicas macroscópicas (color, olor, sabor, brillo, veteado, textura e hilo) y microscópicas (longitud de traqueidas, diámetro del lumen, grosor de la pared en madera temprana y tardía, número de rayos y canales resiníferos por mm², altura de los rayos, número de células por rayo, y diámetro axial y radial de los canales resiníferos). La madera de *P. douglasiana* presentó hilo recto, brillo medio, veteado pronunciado y textura media, la longitud de las traqueidas se clasificó como mediana con valor promedio de 3885.49 µm, grosor de pared delgada y diámetro del lumen mediano en la madera temprana. La madera tardía presentó grosor de pared mediano y diámetro del lumen fino, los rayos son uniseriados con altura promedio de 205.50 µm, de 2 a 28 células. En *P. patula* se observó un hilo recto, brillo medio, veteado suave y textura media. Las fibras se clasifican como medianas con longitud de 3520.73 µm, grosor de pared delgada, diámetro del lumen mediano y fino para madera temprana y tardía, respectivamente, los rayos son uniseriados con canales resiníferos normales. Los índices de calidad para pulpa de papel en las dos especies se clasifican como de muy buena calidad.

Palabras clave: albura, duramen, traqueidas, rayos, canales resiníferos

³⁰⁶ Universidad de la Sierra Juárez. Instituto de Estudios Ambientales. ruiz.aquino@unsij.edu.mx

EFFECTO DE FERTILIZANTE, BIOESTIMULANTES Y HONGOS BENÉFICOS EN LA CALIDAD DE PLANTA DE *Cedrela odorata*

María Guadalupe Olivera Borja³⁰⁷ y Erik Pablo Carrillo^{308*}

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de fertilizante, bioestimulantes y hongos benéficos en la calidad de planta de *Cedrela odorata*. El experimento se estableció en el vivero forestal de la Universidad del Mar. La siembra se realizó en agosto de 2016 en charolas de plástico de 15 cavidades utilizando como sustrato peat moss, vermiculita y agrolita en la proporción 70%, 15% y 15%, respectivamente. El diseño experimental utilizado fue bloques completamente al azar, se evaluaron ocho tratamientos: T: testigo; HB: hongos benéficos; B: bioestimulantes; B-HB: bioestimulantes-hongos benéficos; F: fertilizante; F-HB: fertilizante-hongos benéficos; F-B: fertilizante-bioestimulantes; F-B-HB: fertilizante-bioestimulantes-hongos benéficos. A las once semanas después de la siembra se eligieron al azar tres plantas por tratamiento de cada bloque. Las variables que se midieron para estimar los índices de calidad de planta fueron longitud de la parte aérea y de raíz, diámetro de cuello, peso fresco y seco de raíz y parte aérea. Los índices estimados fueron: índice de robustez (IR), biomasa seca aérea entre biomasa seca radical (BSA/BSR), índice de calidad de Dickson (ICD) e índice de lignificación (IL). Se realizó un análisis de varianza y comparaciones de medias con la prueba de Tukey. Se encontraron diferencias significativas con ($\alpha=0.01$) entre tratamientos para todos los índices. Los mejores tratamientos fueron para el IR: fertilizante-bioestimulantes con 10.149 y fertilizante-bioestimulantes-hongos benéficos con 9.296; para BSA/BSR: fertilizante-bioestimulantes con 10.096 y fertilizante-hongos benéficos con 9.877. Para el ICD fueron: fertilizante con 0.3524 y fertilizante-hongos benéficos con 0.3169. Mientras tanto, para el IL los mejores tratamientos fueron hongos benéficos con 29.61% y bioestimulantes con 28.99%.

Palabras clave: bioestimulantes, calidad de planta, *Cedrela odorata*, hongos benéficos

³⁰⁷ Tesista. Ingeniería Forestal. Universidad del Mar.

³⁰⁸ Instituto de Genética, Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido. epablo30@hotmail.com

EFFECTO DE LA TEMPERATURA Y DE CEPAS DE RIZOBACTERIAS EN EL CONTROL DE *Fusarium* spp. EN *Pinus pseudostrobus* Lindl.

María Susana García Hernández^{309*}, Deisy Yubeli Pineda Mendoza³⁰⁹, María Encarnación Lara Hernández³⁰⁹ y Juan José Almaraz Suárez³⁰⁹

Resumen

En los viveros forestales el damping-off ocasiona dos terceras partes de los problemas fitosanitarios a nivel de plántula; *Fusarium* spp., causa serios daños en la producción de plantas en pre y post-emergencia, pero existen pocos estudios al respecto. Por otro lado, *Pinus pseudostrobus* Lindl. es muy importante en la producción forestal por su rápido crecimiento, pero presenta problemas de enfermedades en la raíz, que merman la producción de plántulas. El uso de rizobacterias antagonicas, puede ser una estrategia de control biológico de hongos fitopatógenos de la raíz, además de que permiten la adaptación de plantas a condiciones de estrés, como cambios de temperatura. Por lo anterior la presente investigación evalúa in vitro, la actividad antagonica de cepas de rizobacterias contra *Fusarium* spp., y determina el efecto de la inoculación de cepas de rizobacterias en el control de *Fusarium* spp. en *P. pseudostrobus* Lindl bajo dos condiciones de temperatura. Se estableció un experimento con plántulas de *P. pseudostrobus* Lindl. Inoculadas con dos cepas de rizobacterias (B1 y B2) por una de *Fusarium* spp. Un grupo de plántulas se sometió a una temperatura de 15°C y otro a 25°C. Durante el experimento se observó la presencia de síntomas relacionados con *Fusarium* spp. y se cuantificó el número de plántulas muertas por tratamiento. Los resultados obtenidos fueron analizados como factorial completamente al azar. El tratamiento donde se combinaron ambas cepas de rizobacterias B1B2, resultó con menor número de plántulas muertas en ambas temperaturas con respecto al testigo, con un índice de 58% de plántulas muertas. A mayor temperatura *Fusarium* spp se propago más, y se incrementó el número de plántulas muertas en todos los tratamientos.

Palabras clave: antagonismo, enfermedades en plántula

³⁰⁹ CP-Campus Montecillo

PODER CALORÍFICO DE LA BIOMASA DE BAMBÚ *Guadua aculeata* EN DOS ETAPAS DE MADUREZ

Patricia Aguilar Sánchez^{310*}, Edna E. Suárez Patlán³¹⁰, Casimiro Ordóñez Prado³¹⁰ y Juan Carlos Tamarit Urias³¹⁰

Resumen

La biomasa de bambú es una alternativa viable para sustituir a la biomasa forestal, principalmente por su rápido crecimiento y bien podría ser un elemento sustentable para la generación de energía limpia. El bambú es originario de China, sin embargo, en el trópico mexicano existen especies como *Guadua aculeata*, nativa de los Estados de Puebla y Veracruz. Una de las propiedades que define la calidad de la biomasa para combustibles sólidos es el poder calorífico (PC), por lo que el objetivo principal de este trabajo fue la determinación del PC de *Guadua aculeata* en dos etapas de madurez, colectados en la región de Hueytamalco, Puebla. El PC se obtuvo por medio de un calorímetro de bomba isoperibol PARR1266. Se realizó un análisis de varianza y una comparación múltiple de medias por el método de Duncan, utilizando el programa SAS 9.3®. Los resultados indican que existen diferencias significativas con un $p < 0.01$, entre el PC de los bambús jóvenes y maduros, obteniendo valores promedio que van en un rango de 3,964.35-5,311.26 cal·g⁻¹.

Palabras clave: combustible, energía limpia, humedad

³¹⁰ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental San Martinito, aguilar.patricia@inifap.gob.mx

GERMINACIÓN DE *Alfaroa mexicana*, *Myroxylon balsamum*, *Vatairea lundellii* Y *Pterocarpus rohrii*

Rafaela Mendoza García^{311*}, Gabriel Luna Cabal³¹¹, Javier Roldán Hernández³¹¹, José Luis López Ayala³¹¹, Jasiel Valdivia Sánchez³¹¹ y Alejandro Llaguno Aguiñaga³¹¹

Resumen

La importancia de la presente investigación radica primordialmente en la alternativa de germinación de cuatro especies forestales importantes de conservar en la región de Tezonapa, Veracruz, ya que dos de ellas se encuentran dentro de la norma oficial mexicana bajo el estatus de peligro de extinción. La investigación se llevó a cabo en las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior de Zongolica Campus Tezonapa. Consistió en realizar durante el periodo de agosto–diciembre de 2016 la evaluación de tres sustratos para germinar cuatro especies forestales, los sustratos fueron peat moss (100%), vermiculita con lombricomposta (50% / 50%) y cascarilla de café (100%) para *Alfaroa mexicana*, *Myroxylon balsamum*, *Vatairea lundellii* y *Pterocarpus rohrii*, durante el periodo de evaluación no se logró obtener germinación de (*A. mexicana* ni de *M. balsamum*) ya que las semillas de *A. mexicana* tienen una testa muy resistente y fue necesario someterlas a varios tratamientos escarificantes. Por su parte, *V. lundellii* y *P. rohrii* de los tres tratamientos que se utilizaron, el que correspondió al de cascarilla de café fue en el que se obtuvieron los mejores resultados con una germinación del 27%.

Palabras clave: especies en peligro, escarificación, sustratos

³¹¹ Instituto Tecnológico Superior de Zongolica, Veracruz, México. rafaela_ias@itszongolica.edu.mx

APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS FORESTALES A PARTIR DE AUTOHIDRÓLISIS POR STEAM EXPLOSION DE *Pinus patula*

Edna Elena Suárez Patlán³¹², Patricia Aguilar Sánchez³¹², Noel Carrillo Ávila³¹², Casimiro Ordoñez Prado³¹² y Martha Elena Fuentes López³¹²

Resumen

El objetivo del trabajo fue establecer un método de aprovechamiento del aserrín de *Pinus patula* a partir de la extracción de azúcares por el método steam explosion. La metodología consideró la cuantificación de la celulosa y la hemicelulosa de los residuos en forma de aserrín, determinando las mejores condiciones de hidrólisis fisicoquímica mediante explosión súbita de vapor (aserrín obtenido del aserradero y aserrín pretratado con H₂SO₄ al 1%) con diferentes condiciones de presión (rangos de 15 a 50 kg/cm²) y tiempos de residencia (5, 10 y 15 minutos). Se realizó un análisis de las condiciones de hidrólisis, determinando los azúcares reductores mediante la técnica DNS y el perfil de carbohidratos de los hidrolizados por cromatografía líquida de alta resolución. Los azúcares reductores y el perfil de carbohidratos obtenidos se analizaron mediante un diseño factorial completamente al azar con el programa Statgraphics (StatPoint Technologies, 2009). Los resultados muestran que *P. patula* tiene un contenido de celulosa de 41% y de hemicelulosas de 20%. El ANOVA mostró que los factores: pretratamiento, presión, tiempo y la interacción entre pretratamiento-presión, pretratamiento-tiempo y presión-tiempo, fueron significativos ($p \leq 0.05$) con respecto a azúcares reductores. Con un nivel de confianza del 95% las presiones de 30 y 35 kg/cm², con tiempos de residencia de 10 minutos en aserrín con pretratamiento observaron el mayor contenido de azúcares reductores en promedios de 16 a 20%. Los carbohidratos obtenidos del análisis en HPLC fueron glucosa y xilosa, y la presión fue un factor significativo para la obtención de glucosa, pues con una presión de 40 kg/cm² en aserrín sin pretratamiento se obtuvo el mayor contenido de glucosa con un promedio de 7.8%. En el caso de la xilosa, los factores significativos fueron pretratamiento y presión, manifestando en promedio 5.5% de xilosa con aserrín pretratado y 3.9% en aserrín sin pretratamiento a 35 kg/cm², constituyendo esta la presión con mayor efectividad en la obtención de xilosa de aserrín de *P. patula* por el método explosión súbita de vapor.

Palabras clave: Explosión súbita de vapor, xilosa, azúcares reductores

³¹²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental San Martinito, suarez.edna@inifap.gob.mx

MATERIAL CARTOGRÁFICO OBTENIDO DE IMÁGENES GENERADAS POR UN SISTEMA DE AERONAVE PILOTADO A DISTANCIA (RPAS)

Casimiro Ordóñez Prado³¹³, A. Peña Cervantes³¹⁴, Juan Carlos Tamarit Urias³¹³, Patricia Aguilar Sánchez³¹³, C. Pérez Santiago³¹⁵ y D.A. Ramos Becerra³¹⁵

Resumen

Las nuevas tecnologías de fotogrametría son una herramienta muy útil para la generación de material cartográfico actualizado y de bajo costo. Esta tecnología refiere el uso del sistema de aeronave pilotado a distancia (RPAS), con la que se obtienen imágenes actuales, y genera una gama de productos útiles para el manejo, monitoreo y gestión de los recursos naturales. El presente trabajo abordó el tema de la generación de material cartográfico, mediante la utilización de imágenes aéreas obtenidas por un RPAS. Se obtuvo una colección de 166 imágenes utilizando un Phantom 3 con una cámara fotográfica FC 300C_3.6 con sensor de 6.317 mm x 4.378 mm. La misión de vuelo fue generada en la aplicación informática PIX4D, donde se consideró un traslape lateral del 60% y un frontal del 75%. Esta misma aplicación, permitió la obtención de los siguientes materiales cartográficos: ortomosaico, nube de puntos, modelo digital de superficie, modelo digital de terreno, curvas de nivel cada 10 metros y mapa de reflectancia.

Palabras clave: PIX4D, fotogrametría, ortomosaico, reflectancia

³¹³ Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental San Martinito, ordonez.casimiro@inifap.gob.mx

³¹⁴ ²TECNAVIX S.A de C.V. Ciudad de México, México.

³¹⁵ ³Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo Edo. de México.

PROGRAMA DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES HIDROLÓGICOS FIDECOAGUA: ANÁLISIS 2008-2013

Diana Maritza Reyes González³¹⁶, Celia Cecilia Acosta Hernández^{317*}, Leonardo Daniel Rodríguez Hernández³¹⁸ y Pascual Linares Márquez³¹⁷

Resumen

El esquema de pago por servicios ambientales surge a partir de la preocupación global por la deforestación y cambio de uso de suelo, que conlleva a la pérdida de los servicios ecosistémicos que proporciona el bosque. Esta estrategia fue novedosa para la conservación y restauración de ecosistemas como el bosque mesófilo de montaña (BMM), y llevó a la valoración ecológica, social y económica de los servicios ambientales (SA). Es así como se establecen los programas de pago por servicios ambientales (PSA) en sus diferentes categorías, como lo es el pago por servicios ambientales hidrológicos (PSAH), enfocado a la conservación del agua. En México, la primera iniciativa a nivel local se generó en el municipio de Coatepec, Veracruz, como un esquema de fondos concurrentes con la participación de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), denominado FIDECOAGUA, y como respuesta a la urgencia de conservar y acrecentar los recursos forestales de la zona montañosa del municipio. En el presente trabajo se describe el inicio del Programa FIDECOAGUA y se analizan los resultados de las convocatorias 2008, 2009 y 2011, con base en información técnica proporcionada por el Departamento de Servicios Ambientales de la CONAFOR, Región X. Se determinó que durante este periodo el número de beneficiarios y superficie incorporada al programa se incrementó gradualmente, así como los montos asignados al programa, que sumaron \$7,777,569. No se reportan resultados sobre las actividades de conservación realizadas, no obstante, con base en las reportadas para la convocatoria 2013, es evidente que la asignación de montos a pagar conforme a la superficie comprometida no ha sido un criterio suficiente para generar un impacto en la conservación y restauración de la cubierta forestal en la microcuenca río Gavilanes, una revisión de éstos podría ser relevante para mantener vigente el programa FIDECOAGUA.

Palabras clave: microcuenca, servicios ambientales hidrológicos, mecanismo local de pago

³¹⁶ Facultad de Ingeniería Química. Universidad Veracruzana.

^{317*} Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. ceacosthdez@yahoo.com.mx

³¹⁸ Secretaría de Medio Ambiente del estado de Veracruz.

X
X
X

REUNIÓN CIENTÍFICA · TECNOLÓGICA, FORESTAL Y AGROPECUARIA, VERACRUZ

ACUÍCOLA



CRECIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE UNA POBLACIÓN SINTÉTICA DE TILAPIA ROJA EN EL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO

Germán Muñoz-Córdova³¹⁹ y Martha Salazar-Ulloa³¹⁹

Resumen

Con el objeto de evaluar el crecimiento de la tilapia roja “Pargo-UNAM” y su posterior transferencia al sector usuario, se introdujeron 25,200 crías en cinco unidades de producción acuícola en el estado de Veracruz. El manejo zootécnico en la engorda de los peces correspondió al utilizado por los productores con base en su experiencia previa en la producción de tilapia. Tres unidades de producción finalizaron la engorda de sus peces en aproximadamente 10 meses, con pesos promedio de 369 g, 310 g y 82 g en las unidades Grupo Atala, Ojoxapan 2 y La Asunción respectivamente, mientras que dos unidades finalizaron la engorda entre los 8 y 9 meses, con pesos promedio de 354 g y 231 g en las unidades Grupo LHAMFREJ y Pozo Azul respectivamente. Cuatro unidades obtuvieron el peso promedio de los peces deseado por su mercado local, mientras que la unidad La Asunción no lo obtuvo debido a que los peces no recibieron las raciones alimenticias requeridas para su desarrollo adecuado. Durante los meses de diciembre y enero la temperatura del agua en las cinco unidades de producción estuvo entre 20 a 25°C, rango inferior al adecuado para el crecimiento de la tilapia, por lo que el tiempo efectivo de engorda en las unidades fue de 6 a 9 meses. Con base en los resultados de la engorda, las unidades Grupo Atala, Ojoxapan 2 y Pozo azul decidieron incursionar en la reproducción del Pargo-UNAM por los que les fueron transferidos un total de 1,880 ejemplares como pie de cría, fomentando con ello el proceso de expansión del Pargo-UNAM en México.

Palabras clave: Oreochromis sp, extensionismo acuícola, Pargo-UNAM

³¹⁹ Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM.

POLICULTIVO DE TILAPIA *Oreochromis* sp. Y CAMARÓN BLANCO *Litopenaeus vannamei* EN BIOFLOC A DIFERENTES SALINIDADES

Dalia Guadalupe Mendoza López³²⁰, Saúl Silva Reyna³²⁰, Fabiola Lango Reynoso^{320*}, María del Refugio Castañeda Chávez³²⁰, Leonardo Martínez Cárdenas³²¹ y Jesús Trinidad Ponce Palafox³²¹

Resumen

En México, el cultivo de tilapia y de camarón ocupa un lugar dominante debido a la importancia económica que estos recursos representan. La producción y consumo de los productos pesqueros y acuícolas ha aumentado en las últimas décadas. La acuicultura ha tenido un gran desarrollo, a tal grado que en la actualidad aporta casi la mitad de la producción. Sin embargo, la actividad enfrenta algunos retos como son la necesidad de agua y espacios para su desarrollo. El incremento en la producción y desarrollo de la industria acuícola ha generado preocupaciones sobre los efectos de los efluentes sobre los ecosistemas acuáticos receptores, lo que ha llevado a que se realicen investigaciones para poder minimizar el impacto ambiental generado. La tecnología del biofloc ofrece una solución a los problemas ambientales por la descarga de los productos de desechos en los cuerpos de agua y a la dependencia por la harina y aceite de pescado por parte de la acuicultura. En el presente estudio se evaluó el crecimiento de postlarvas de *Litopenaeus vannamei* y alevines de *Oreochromis* sp., por un periodo de dos meses en policultivo dentro de un sistema biofloc, se probaron cuatro tratamientos con diferentes niveles de salinidad T1 (5 g/L), T2 (10 g/L), T3 (15 g/L), T4 (20 g/L). Los camarones y tilapias dentro del policultivo, no presentaron diferencia significativa entre las medias de peso en (g) y talla en (cm) para todos los tratamientos, incluido el control. Aplicar la tecnología biofloc en el policultivo de postlarvas de camarón y alevines de tilapia, requiere considerar las diferencias biológicas y metabólicas de estas especies, así como sus hábitos alimenticios. Se corroboró que el diseño y sistema biofloc utilizados en el presente estudio, pueden ser una alternativa para el cultivo súper-intensivo de peces y crustáceos.

Palabras clave: Biofloc, Policultivo, *Oreochromis* sp., *Litopenaeus vannamei*

³²⁰ Instituto Tecnológico de Boca Del Río. *Autor de correspondencia: fabiolalango@yahoo.com.mx.

³²¹ Universidad Autónoma de Nayarit.

ESTRUCTURA DE LA CADENA PRODUCTIVA (MAPEO) DE LA PRODUCCIÓN DE TILAPIA *Oreochromis spp.* EN VERACRUZ

Juan Cristóbal Hernández Arzaba³²², Diego Esteban Platas Rosado^{322*}, Luling Preza Lagunes⁴ y Luis González Reynoso³²²

Resumen

En México existen pocos estudios económicos y de mercado sobre la acuicultura. Mapear la cadena productiva basados en la teoría de Porter, con datos sólidos derivados de un Ordenamiento acuícola, diagnostica las áreas de oportunidad del sector e identifica su ventaja competitiva; ayudando a que los tomadores de decisiones tengan el sustento y justificación necesarias para crear políticas públicas y gobernanzas en pro del desarrollo de un sector dinámico a nivel mundial y en países en vías de desarrollo con altas tasas de crecimiento, pero estancados como México. Veracruz figura como uno de los estados con mayor importancia en producción de tilapia, sin embargo, es un mercado que compite con importaciones y presenta un déficit derivado de su falta de competitividad. El mapeo de la cadena productiva de la tilapia en las zonas de estudio en Veracruz nos da una imagen instantánea del sector, conociendo su potencial y factores críticos de éxito.

Palabras clave: Acuicultura, competitividad, acceso a mercados, tomadores de decisiones, políticas públicas y gobernanzas

³²² Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. *Autor de correspondencia: dplatas@colpos.mx

IMPLICACIONES DE LOS AUMENTOS DE TEMPERATURA PROYECTADOS PARA LA ACUACULTURA DEL ESTADO DE VERACRUZ

Luis González Reynoso³²³, Diego Esteban Platas Rosado^{323*} y Juan Cristóbal Hernández Arzaba³²³

Resumen

El cambio climático global (CCG) afectará la acuicultura de diferentes formas. Entre los efectos esperados en la acuicultura destacan el aumento de la temperatura media anual y mensual, así como eventos de temperaturas extremas que generalmente conducen a enfermedades oportunistas cuando el agua alcanza temperaturas mayores a 35 °C, pues es el límite superior de tolerancia térmica de la tilapia. Esta investigación tiene como objetivo general analizar la situación actual y futura de la acuicultura de tilapia de acuerdo a las proyecciones esperadas bajo el escenario "RCP" 8.5 (Representative Concentration Pathway) para el cambio climático en la región central del estado de Veracruz. De acuerdo con el censo acuícola 2009-2010, para Veracruz existen 609 granjas de tilapia georreferenciadas las cuales son de distintos tamaños y con diferentes volúmenes de producción. Desde las que son para autoconsumo, pasando por granjas con ventas locales y/o regionales, hasta las granjas comerciales que producen para los grandes mercados. Cada una de las 609 granjas fue ubicada en un mapa digital. Una vez obtenida esta capa, se traslapó con un modelo digital de elevación para obtener la altitud en la que se encuentra ubicada cada granja y con modelos digitales de temperatura media mensual del mes de junio, un modelo de temperatura histórica (1903-2010), un modelo digital de los efectos del cambio climático en la temperatura a corto plazo (2015-2039) y un modelo de temperatura a largo plazo (2070-2099). Con estos modelos se obtuvieron los datos individuales de altitud y temperatura para cada granja para predecir cuales granjas podrían ver afectada su producción como consecuencia del cambio climático. Para obtener así un porcentaje de granjas y de la producción afectada por este riesgo y poder evaluar la gravedad de la situación. El 16.3% de la producción actual está siendo afectada por temperaturas extremas durante el mes de junio, mientras que, en el corto plazo, se afectaría 28.3% de la producción y para el largo plazo el porcentaje de afectación sería del 90.8%. Se discute la gravedad de la situación y posibles estrategias de adaptación de la acuicultura a estas condiciones proyectadas.

Palabras clave: Cambio climático, RCP, acuicultura, tilapia, Veracruz

³²³ Colegio de Postgraduados Campus Veracruz. *Autor de correspondencia: dplatas@colpos.mx

TRANSPORTE DE TILAPIA (*Oreochromis* spp.) VIVA PARA SU COMERCIALIZACIÓN, UNA ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO REGIONAL

Juan Lorenzo Reta-Mendiola^{324*}, Alberto Asiain-Hoyos³²⁵, Verónica Lango-Reynoso³²⁶ y Horacio Gallegos-Salcedo³²⁷

Resumen

Se presenta una innovación de transporte de peces para su comercialización en vivo. Se obtiene la capacidad de carga para el transporte óptimo de los peces a través de la evaluación del consumo de Oxígeno disuelto en el agua de transporte en mg/L, % de saturación y temperatura.

Palabras clave: tilapia viva, oxígeno disuelto, puntos de venta

³²⁴ Colegio de Postgraduados Campus Veracruz, *Autor de correspondencia: jretam@colpos.mx

³²⁵ Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz.

³²⁶ Acuacultores Veracruzanos A.C.

³²⁷ Acuacuicultura Rural Integral. *Autor de correspondencia: jretam@colpos.mx

SUSTITUCIÓN PARCIAL DE PROTEÍNA CONVENCIONAL POR *Candida utilis* EN EL CULTIVO DE *Pangasianodon hypophthalmus*

Josué Pascual González³²⁸, Alberto Asiain Hoyos^{328*}, Juan Reta Mendiola³²⁸, Mónica de la Cruz Vargas Mendoza³²⁸, Jaime Bautista Ortega³²⁹ y Antonio García Estefan³³⁰

Resumen

Se compararon dos dietas con perfiles isoproteicos e isocalóricos con 5.0% (Dieta A) y 3.3% (Dieta B) de inclusión de harina de *Candida utilis* (torula) contra una dieta control C sin inclusión de torula en una fórmula de Purina®, el experimento se llevó a cabo en una granja de tamaño comercial sin tecnificar. El experimento duró 84 días, los datos obtenidos se analizaron con el software Restudio versión libre. El diseño experimental utilizado fue un modelo completamente al azar unifactorial, con tres tratamientos y dos réplicas por tratamiento. Para el análisis de comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey.

El resultado expresa que puede utilizarse hasta 5.0% de proteína unicelular de *Candida utilis* como ingrediente sustituto a la proteína de harina de pescado, sin verse afectado el rendimiento productivo en biomasa final de *Pangasianodon hypophthalmus* en condiciones ambientales para el centro de México en una granja sin tecnificar.

Palabras clave: dietas, proteína alternativa, panga, torula, porcentajes de inclusión

³²⁸ Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz.

³²⁹ Colegio de Posgraduados, Campus Campeche.

³³⁰ SAFMEX. Autor de correspondencia: aasiain@colpos.mx

PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS DE DOS GRUPOS DE TILAPIA CULTIVADAS EN BIOFLOC

Francisco Hernández Lorenzo^{331*}, Mario Garduño Lugo³³², Javier de la Cruz Medina³³³, Oscar González Ríos³³³ y Alfredo Nava Zamora³³¹

Resumen

El sistema de cultivo denominado Biofloc (BF) en acuicultura, ofrece varias ventajas: ahorro de agua, produce alimento natural con buen nivel de proteína cruda (PC), vitaminas, antioxidantes, ácidos grasos (AG) esenciales, por lo que se ha observado que se puede ahorrar harina y aceite de pescado. El objetivo del presente trabajo de 90 días, fue evaluar el efecto del consumo de BF como complemento al disminuir la proporción de PC en el alimento sobre el perfil de AG de los filetes de la población sintética de tilapia: Pargo-UNAM (PU) y la tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus) (NG). Para ello se utilizó el filete de Nilótico gris y Pargo UNAM, en etapa de engorda y finalización. Se manejaron tres tipos de alimentación: 28% de PC + BF (28), 32% PC + BF (32) y el alimento natural BF. Se sacrificaron un total de 54 peces en agua con hielo a una temperatura de 3°C, por el método de decapitación rápida para obtener los filetes sin piel de cada pez. Para este análisis del perfil de AG, se tomaron 3 peces por cada tratamiento, haciendo pool de 3 peces por triplicado, realizando la extracción y metilación de lípidos. La muestra se inyectó a un cromatógrafo de gases Hewlet Packard 6890, con detector de ionización de flama y una columna capilar de 60 m x 320 µm x 0.25 µm de diámetro nominal (Supelco 2-4082). Se utilizó aire como gas acarreador, la temperatura inicial de operación fue de 130°C aumentando a 220°C hasta el final de la corrida. La temperatura del inyector fue de 130°C y la del detector de 250°C. La evaluación de los resultados, se realizó a través de un diseño Completamente al Azar realizando comparación de medias (Tukey; $P < 0.05$) utilizando el software Statistical Analysis System, donde se observó una diferencia significativa entre los tratamientos PU32 (30.5%) respecto de PUBF (36.4%), NG28 (37.4%) y PU28 (37.8%); PUBF (23.6%) de PU32 (31.9%) y NG28 (33.6%), PU28 (35.6%) de NGBF (39.9%), PUBF (40.0%), para los AG poliinsaturados (AGPI), AG monoinsaturados (AGMI) y AG saturados (AGS), respectivamente.

Palabras clave: Biofloc, Pargo-UNAM, *Oreochromis niloticus*, ácidos grasos poliinsaturados

³³¹ Instituto Tecnológico Superior de Martínez de la Torre. *Autor de correspondencia: fhernandez@tecmartinez.edu.mx

³³² Universidad Nacional Autónoma de México. Centro de Enseñanza Investigación y Extensión en Ganadería Tropical. Módulo de Enseñanza e Investigación Acuícola.

³³³ Instituto Tecnológico de Veracruz. Unidad de Investigación y Desarrollo en Alimentos.

ACTIVIDAD DE ENZIMAS PROTEASAS EN JUVENILES DE SARGO *Archosargus probatocephalus* (PERCIFORMES: SPARIDAE)

M.L. Merino-Contreras³³⁴, F. Sánchez-Morales³³⁵, M.L. Jiménez-Badillo³³⁴ y C.A. Álvarez-González³³⁶

Resumen

Se realizó la parcial caracterización de las proteasas digestivas en juveniles de sargo (*Archosargus probatocephalus*). Encontrándose que existe una mayor actividad de las proteasas ácidas (2.39 ± 0.02 Umg proteína⁻¹) en relación con las proteasas alcalinas (1.6 ± 0.1 Umg proteína⁻¹). Se registro la actividad de tripsina (0.45 ± 0.02 Umg proteína⁻¹) y quimiotripsina (0.65 ± 0.1 Umg proteína⁻¹), leucino aminopéptidasa (0.007 ± 0.001 Umg proteína⁻¹) y carboxipéptidasa (0.5 ± 0.1 Umg proteína⁻¹). La temperatura óptima de las proteasas ácidas fue de 45°C y son menos termoestables, en cambio la temperatura óptima de las proteasas alcalinas fue de 55°C, y son más termoestables. El pH óptimo de las proteasas ácidas resultó ser 2, siendo mas estables a pH ácidos, las proteasas alcalinas presentan un pH óptimo de 9, siendo más estables a los cambios pH. El uso de los inhibidores específicos y el análisis de electroforesis SDS-PAGE revelaron cuatro tipos de bandas para las proteasas alcalinas. Por lo tanto, se pone en manifiesto que la digestión de *A. probatocephalus* está compuesta tanto de proteasas ácidas como de alcalinas, y desde el punto de vista enzimático apunta a ser considerada de hábitos carnívoros en juveniles.

Palabras claves: *Archosargus probatocephalus*, Proteasas, Enzimas digestivas, Inhibidores

³³⁴Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías-Universidad Veracruzana. Departamento de Ciencias del mar.

*Autor de correspondencia: madelaluz.merino020@gmail.com

³³⁵ Instituto Tecnológico de Boca del Río.

³³⁶ Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

IDENTIFICACIÓN DEL USO Y MANEJO DE HORMONAS EN EL CULTIVO DE TILAPIA *Oreochromis sp.* EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA

Alicia Sánchez Chávez³³⁷, Isabel Araceli Amaro Espejo^{337*}, María del Refugio Castañeda Chávez³³⁷,
Fabiola Lango Reynoso³³⁷ y Jesús Montoya Mendoza³³⁷

Resumen

La acuicultura es una actividad económica con gran potencial de desarrollo a nivel mundial. Los productores de tilapia han aplicado diversas alternativas para incrementar la producción de organismos de talla comercial en pocos meses, para ello requieren de cultivos con poblaciones de machos que alcanzan mayor talla que las hembras, considerando que la especie no tiene el sexo fenotípico determinado al momento de nacer, es susceptible de manipular por medios químicos en forma natural o artificial para obtener poblaciones monosexadas hembras o machos. Dentro de las técnicas más utilizadas a nivel mundial se encuentra la inducción sexual con uso y manejo de hormonas esteroideas que permite disminuir el tiempo, manipulación de organismos y obtención de poblaciones macho mayor al 95%, esto depende del tratamiento, dosis, hormona y estadio de las crías. Las hormonas esteroideas incluyendo la 17α -metiltestosterona (MT) están clasificadas como disruptores endócrinos con efecto en sistema reproductivo de los seres vivos. El presente estudio realizó la identificación del uso de hormonas usadas en el cultivo de crías de tilapia *Oreochromis sp* de 10 Unidades de Producción Acuícola (UPA) ubicadas en la zona de Sotavento Veracruz. Se realizaron visitas a las instalaciones de cada UPA para observar el proceso de inducción sexual y aplicar una encuesta a los productores para identificar aspectos relevantes del proceso hormonado en las crías de tilapia. Así mismo, se tomaron muestras de agua del efluente del proceso de reversión sexual, y se realizaron mediciones de 17α -metiltestosterona por HPLC. Los resultados reportaron niveles de concentración en el intervalo de 52.1 a 92.1 $\mu\text{g L}^{-1}$ en los efluentes de los estanques de reversión sexual de las 10 UPA, derivado del uso y manejo de las hormonas en el proceso de inducción sexual de crías de tilapia de la zona de Sotavento y son descargados en cuerpos de agua.

Palabras clave: Hormona, MT. 17α -metiltestosterona, UPA. Unidades de producción acuícola

³³⁷ Tecnológico Nacional de México (TecNM)/ Instituto Tecnológico de Boca del Río (ITBOCA), * Autor de correspondencia: aracely_amaro@yahoo.com.mx

POLÍTICAS PÚBLICAS: GESTIÓN Y DESARROLLO DEL SECTOR ACUÍCOLA EN MÉXICO

Eduardo Enrique Krauss-Langarica^{338*}, María del Carmen Álvarez Ávila³³⁸ y Alberto Asiain Hoyos³³⁸

Resumen

Existen diversas políticas públicas que emanan de los distintos programas gubernamentales en sus diferentes niveles jerárquicos, mismas que están dirigidas a promover y potenciar el crecimiento del sector acuícola mexicano, sin embargo, en ocasiones resultan ser incompatibles en algunos sectores específicos donde pretenden ser aplicadas debido a una incorrecta interpretación e implementación de las mismas. Las políticas públicas se presentan a través del Plan Nacional de Desarrollo (PND) planteado para 2013-2018, este es aplicable en toda la nación, sin embargo, también surgen y se aplican a través de los planes estatales de desarrollo y programas sectoriales. Para el sector dedicado a las actividades de acuicultura y pesca existen dos principales programas, en donde las políticas públicas creadas abordan posibles soluciones a las problemáticas emergentes, el Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario y el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales. En el presente trabajo se analizó, desde una perspectiva política y social, las principales políticas públicas que emergen de los distintos niveles jerárquicos existentes en México. La metodología se basa en un análisis crítico de las políticas públicas a diferentes niveles, federal, estatal y municipal, así como también de diversos organismos internacionales, con la finalidad de detectar la forma en que influyen en el desarrollo de la acuicultura en México.

Palabras claves: Acuicultura, programas sectoriales, Plan Nacional de Desarrollo, análisis crítico

³³⁸ Colegio de Postgraduados Campus-Veracruz. *Autor de correspondencia: krauss.eduardo@colpos.mx

ESTUDIO DE LA MADUREZ SEXUAL DEL SARGO *Archosargus probatocephalus* DEL SISTEMA LAGUNAR DE BOCA DEL RÍO-MANDINGA, VERACRUZ, MÉXICO

E. Reyes Fentanes^{*339} y M. L. Merino Contreras³³⁹

Resumen

Descripción de la biología reproductiva de una población de sargos *Archosargus probatocephalus*, muestreada de enero a diciembre 2001 y de julio 2003 a abril 2004, del sistema lagunar Boca del Río-Mandinga. Se realizó un análisis histológico para describir el desarrollo gonádico y actividad reproductiva. Se clasificaron los ovocitos en cuatro fases de maduración: 1) Inmaduro (nunca desovado) con estadios de ovogonias y ovocitos perinucleolares; 2) En desarrollo, ovocitos presentes en CP, AC, Vtg1, y Vtg2; 3) Apto para desovar, ovocitos en Vtg3 o FOP en grupos desovados, Atresia de vitelogénesis y/u ovocitos hidratados; and 4) Regresión (cesación del desove). En machos, los estadios testiculares se describieron y clasificaron en cinco estadios reproductivos: 1) Inmaduro; 2) En desarrollo; 3) Apto para desovar; 4) En regresión; y 5) Regenerando. El desarrollo ovárico se determinó como sincrónico por grupos con hermafroditismo como estrategia reproductiva en ambos periodos. La talla de primera madurez de las hembras muestreadas fue de 240 mm de longitud total con un peso de 268.6 g en el primer periodo; y 262 mm de longitud total con un peso de 336.9 g en el segundo periodo. La proporción de sexos fue 0.8:1 (hembra:macho) en ambos periodos. Este estudio da la primera descripción de gametogénesis del sargo (*A. probatocephalus*) en el área de estudio, información importante para su cultivo.

Palabras clave: biología reproductiva, histología, gónadas, testículos, hermafrodita

³³⁹Instituto tecnológico de Boca del Río. Autor para correspondencia: elidareyes@yahoo.com

EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS FÍSICOQUÍMICOS DURANTE EL ESTERILIZADO DE LA CARNE DE JAIBA AZUL (*Callinectes sapidus*)

Wendy Marisol Mazón Abarca³⁴⁰, José Alberto Ramírez de León³⁴¹ y Gonzalo Velázquez de la Cruz³⁴²

Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del esterilizado de la carne de jaiba sobre sus propiedades fisicoquímicas y organolépticas. Se utilizó carne despicada y pasteurizada, una autoclave con sistema computarizado y frascos pyrex con rosca. Se determinaron atributos de color, textura, sabor y pH tanto en fase sólida como líquida. La carne de jaiba se esterilizó a 121°C por 35 minutos con concentraciones de EDTA al 0.007%, pirofosfato al 0.3%, ácido cítrico al 0.05% y metabisulfito de sodio al 0.01%. Los aditivos empleados conservaron los atributos de color y evito la formación de estruvito, el ácido cítrico y el metabisulfito de sodio afectaron negativamente la textura y el sabor respectivamente.

Palabras clave: Esterilizar, jaiba azul, aditivos, textura, color, propiedades organolépticas

³⁴⁰Universidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa – Aztlán. *Autor de correspondencia: wm.mazon.a@gmail.com

³⁴¹ Universidad Autónoma de Tamaulipas.

³⁴² Instituto Politécnico Nacional C I C A T A - Unidad Querétaro.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT DEL CANGREJO AZUL DE TIERRA *Cardisoma guanhumi* EN EL SISTEMA LAGUNAR ALVARADO

José Francisco Rendón-Hernández^{*343}, María de Lourdes Jiménez-Badillo³⁴³ y Carlos Iván Pérez-Rostro³⁴⁴

Resumen

El cangrejo azul se distribuye a lo largo de la costa este de América, desde USA a Brasil, incluyendo las islas del Caribe; se ha reportado que a lo largo de su distribución en México las poblaciones de esta especie se encuentran seriamente amenazadas debido al cambio de uso de suelo en bosques costeros y manglares, falta de un marco legal específico y la construcción de carreteras, entre otros. Para entender el estado que guardan las poblaciones se han hecho diversos esfuerzos estudiando algunos aspectos como su reproducción, cultivo larvario y ecología poblacional; sin embargo, lo realizado desde la investigación aún es incipiente y no ha sido aplicado en recomendaciones para el manejo de la especie. Por lo anterior el objetivo de esta investigación fue conocer la distribución y la abundancia, a fin de generar información para la toma de decisiones. La zona de estudio fue el sistema lagunar Alvarado (SLA) en el Golfo de México, se determinó la distribución y la abundancia por medio de sistemas de información geográfica y de información de actores clave obtenida por medio de entrevistas libres; la superficie de distribución estimada fue de 1 901.86 ha, se encontró que la distribución está restringida a las lagunas Camaronera, Buen País y Alvarado, así como a una parte del río Papaloapan. Se encontró que el hábitat de la especie ha sufrido daños severos y que una parte de la población se encuentra en zonas fácilmente inundables. En términos generales se encontró que las poblaciones de *C. guanhumi* en el SLA son muy vulnerables ante la destrucción de su hábitat y los efectos del cambio climático lo cual debe ser considerado en las medidas que se tomen para el manejo de la especie.

Palabras clave: cangrejo azul de tierra, *Cardisoma guanhumi*, distribución, Hábitat, vulnerabilidad

³⁴³ Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías - Universidad Veracruzana, *Autor de correspondencia: ingfrank01@gmail.com

³⁴⁴ Laboratorio de Mejoramiento Genético y Producción Acuícola. Instituto Tecnológico de Boca del Río.

X
X
X

REUNIÓN CIENTÍFICA - TECNOLÓGICA, FORESTAL Y AGROPECUARIA, VERACRUZ

PESQUERÍA



HELMINTOS PARÁSITOS DEL BURRIQUETE, *Anisotremus surinamensis* (Bloch, 1791) DE LOS ARRECIFES DEL PARQUE NACIONAL SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO

Carlos Roberto Blanco Segovia³⁴⁵, Jesús Montoya Mendoza^{345*}, Guillermo Salgado Maldonado³⁴⁶,
Fabiola Lango Reynoso³⁴⁵ y Magnolia Graciela Salcedo Garduño³⁴⁵

Resumen

Se realizó examen helmintológico a 31 peces de *Anisotremus surinamensis* de arrecifes del PNSAV, Veracruz. México. 14 especies de helmintos parásitos fueron recuperadas, 13 especies son nuevos registros de hospedero y 5 son nuevos registros de localidad. El 85% de las especies son endoparásitos e infectan al hospedero por la vía digestiva y 15% son ectoparásitos. Se analizan parámetros parasitarios de prevalencia e intensidad promedio.

Palabras clave: helmintos, parásitos, *Anisotremus surinamensis*

³⁴⁵ Laboratorio de Investigación Acuícola Aplicada. División de Estudios de Posgrado e Investigación. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Boca del Río. *Autor de correspondencia: jesusmontoya@itboca.edu.mx

³⁴⁶ Laboratorio de Helmintología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

HUACHINANGO *Lutjanus campechanus* (Poey, 1860) EN EL SUR DE CAMPECHE, SU MADUREZ Y REPRODUCCIÓN

Vequi Caballero Chávez³⁴⁷ y Ana Gabriela Díaz Álvarez³⁴⁷

Resumen

El objetivo de este trabajo fue hacer un análisis de algunos aspectos biológicos, como la madurez y la reproducción, que puedan utilizarse como estrategias para lograr un manejo precautorio de la pesquería de huachinango. Para ello se realizaron 63 muestreos en el año, en los que se estudiaron 5245 ejemplares. El intervalo de longitud furcal (LF) de los organismos recolectados durante el año de muestreo fue de 21.0 a 78.5 cm y el peso varió entre 174.00 g y 8042.00 g; 3081 machos (62.4%), 1860 hembras (37.6%) y 304 de sexo no identificado (5.8%). La temporada de reproducción se presentó de febrero a diciembre con un pico importante de mayo a agosto. De manera precautoria se recomienda aplicar una protección a la especie entre julio y agosto, la captura de organismos adultos de 43 cm de LF en adelante, sin incrementar el esfuerzo de pesca.

Palabras clave: Lutjanidae, palangre, Golfo de México

³⁴⁷ Instituto Nacional de Pesca, Centro Regional de Investigación Pesquera-Ciudad del Carmen, Av. Héroes del 21 de abril, Col. Playa Norte. Cd. del Carmen, Campeche. vequi60@yahoo.com.mx

VARIACIÓN DEL FACTOR DE CONDICIÓN DE *Dormitator maculatus* (BLOCH, 1792) EN LA LAGUNA DE ALVARADO, VERACRUZ

Claudia Araceli Dávila Camacho^{348*}, Itzel Galaviz Villa³⁴⁸, Fabiola Lango Reynoso³⁴⁸, María del Refugio Castañeda Chávez³⁴⁸, Cecilia Quiroga Brahm³⁴⁹ y Jesús Montoya Mendoza³⁴⁸

Resumen

El factor de condición de Fulton (K) es un indicador estándar utilizado en la gestión de pesca y estudios sobre la biología de las especies. Es usado como proxy del estado general de salud "bienestar o condición" de un pez o población. De esta forma se puede determinar el funcionamiento de las poblaciones en condiciones de vida en el medio ambiente natural. Este trabajo tuvo el objetivo de estimar el factor de condición de la naca (*Dormitator maculatus*) y dar seguimiento a su variación durante el ciclo reproductivo, en su ambiente natural. Fueron colectados 657 organismos en diferentes puntos de la Laguna de Alvarado Veracruz, entre agosto 2016 y junio 2017. Se estimó el factor de condición de Fulton (K), se obtuvieron valores máximos en septiembre y octubre de 1.5 para ambos sexos, seguido por un marcado descenso durante el mes de noviembre con valores mínimos de 0.90 para las hembras y 0.92 para los machos, estas variaciones en el factor de condición muestran una relación estrecha con su ciclo reproductivo, los factores de condición más alto coinciden con la temporada reproductiva de la naca. La menor condición corporal (K) registrada durante febrero se debe a que durante este mes la longitud de tallas fue menor que en el resto del año. Por lo tanto, se puede concluir que el factor de condición está asociado al ciclo de reproducción y el descenso de K en el mes de febrero, se atribuye que la estructura de tallas está representada por un mayor número de organismos juveniles, con tallas menores a ocho centímetros.

Palabras clave: factor de Fulton, índice K, peces nativos, naca

³⁴⁸ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Boca del Río (ITBOCA), *Autor de correspondencia: clauadavila@yahoo.com.mx

³⁴⁹ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO).

INDICADORES DE LA PESQUERÍA DE PETO, *Scomberomorus cavalla* (PISCES: SCOMBRIDAE) DE LA COSTA DE TABASCO

Ana G. Díaz-Álvarez^{350*}, Raúl E. Lara-Mendoza³⁵⁰ y Luis A. Guerra-Jiménez³⁵¹

Resumen

La pesquería de peto, *Scomberomorus cavalla* en la costa de Tabasco representa uno de los recursos de mayor importancia comercial debido a su abundancia estacional y el aporte a la economía local y regional. Este trabajo es resultado de las evaluaciones realizadas por el programa integral de seguimiento e investigación biológica, pesquera y tecnológica para definir el estado actual de las pesquerías de escama marina en la costa de Tabasco, con el fin de realizar propuestas de regulación para su aprovechamiento como recursos sustentables. Durante marzo de 2016 a mayo de 2017 se realizaron muestreos mensuales en las principales localidades pesqueras en donde se desembarca peto capturado principalmente por la pesquería con curricán y, en otras en donde se captura incidentalmente con redes de enmalle. Se registraron 1,000 organismos cuya estructura de tallas fue de 28.5-02.7 cm de longitud furcal (LF) y una media de 55.1 cm, mientras que, los parámetros de la relación peso-longitud fueron $b= 3.03$ y $a= 0.007$, los cuales definen un crecimiento de tipo isométrico para la especie. Los parámetros de crecimiento individual obtenidos a partir del análisis de frecuencia de tallas obtuvieron una $L_{\infty}= 109.2$ cm, $k= 0.13$ año⁻¹ y $t_0= -0.93$ años. La CPUE estimada a partir de la pesquería dirigida con curricán osciló entre 2–225 kg/día y media de 66.24 kg/día, las tasas de mortalidad total fue $Z= 2.69$ año⁻¹, natural $M= 0.32$ año⁻¹, por pesca $F= 2.37$ año⁻¹ y la tasa de explotación correspondió a $E= 0.88$ año⁻¹. La cuasi-renta (Q-R) promedio anual fue positiva y presentó variaciones mensuales debido a la disponibilidad del recurso en cada mes, por lo que la Q-R mensual osciló entre los -\$1,560 y \$7,340, con promedio de \$1,426. El peto capturado en Tabasco presenta un aparente estado de sobreexplotación, por lo que se sugiere seguir realizando estudios para obtener estimadores robustos de la pesquería a nivel regional de esta especie altamente migratoria.

Palabras clave: pesquería artesanal, CPUE, Golfo de México

³⁵⁰Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. CRIP Ciudad del Carmen. Av. Héroes del 21 de Abril, No 26, Col. Playa Norte. Ciudad del Carmen, Campeche C.P 24100. *Autor de correspondencia: ana.diaz@inapesca.gob.mx

³⁵¹ Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Ciencias del Mar.

FLUCTUACIÓN EN LA ABUNDANCIA DEL CAMARÓN BLANCO *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) DEL GOLFO DE TEHUANTEPEC

Alejandro Llaguno Aguiñaga^{352*}, Pedro Cervantes Hernández³⁵³, Sebastián Ramos-Cruz³⁵⁴, Rafaela Mendoza García³⁵² y Jasiel Valdivia Sánchez³⁵²

Resumen

Con base en una matriz de abundancia virtual de camarón blanco *Litopenaeus vannamei*, se obtuvieron los índices asociados a la fuerza de reclutamiento (FR) y la densidad de adultos (DA). Éstos se correlacionaron con respecto al índice Multivariado de “El Niño/La Niña” Oscilación del Sur (IME), la temperatura superficial del mar (TSM) y el esfuerzo de pesca (fi). Entre el IME y la DA se obtuvo un $R = -0.3282$, $p < 0.05$, entre IME y FR se obtuvo un $R = -0.4532$, $p < 0.05$, mientras que entre la TSM y FR se obtuvo un $R = -0.4506$, $p < 0.05$. Las cohortes más abundantes de la DA se observaron en septiembre (entre 28.96°C y 30.50°C), a menores temperaturas que para FR (entre 29.33 y 30.71°C), observadas en julio. De acuerdo con los resultados obtenidos, se observó que los eventos “El Niño” y “La Niña”, ejercieron un impacto importante sobre el ambiente y la población del camarón blanco *L. vannamei* en el Golfo de Tehuantepec entre 1992 - 1998.

Palabras clave: pesquerías, *Litopenaeus vannamei*, imágenes satelitales, “El Niño”

³⁵² Instituto Tecnológico Superior de Zongólica, Campus Tezonapa. *Autor de correspondencia: llaguno_agronomo@itszongolica.edu.mx

³⁵³ Universidad del Mar - Puerto

³⁵⁴ Centro Regional de Investigación Pesquera - Salina Cruz.

HELMINTOS PARÁSITOS DE LA MOJARRA BLANCA, *Diapterus auratus* (Ranzani, 1842) DEL ARROYO MORENO, BOCA DEL RÍO, VERACRUZ

Gilberto Muñoz Nieto³⁵⁵, Jesús Montoya Mendoza^{355*}, Edgar F. Mendoza Franco³⁵⁶, María del Refugio Castañeda Chávez³⁵⁵ y Jesús Herrera Triana³⁵⁵

Resumen

Se realizó examen helmintológico a 35 peces de *Diapterus auratus* del Arroyo Moreno, Boca del Río, Veracruz, México. 14 especies de helmintos parásitos fueron recuperados, 10 especies son nuevos registro de hospedero y 3 son nuevos registros de localidad. El 71.5% de las especies son endoparásitos e infectan al hospedero por la vía digestiva y 28.5% son ectoparásitos. La especie con mayor prevalencia fue el trematodo endoparásito *Crassicutis marina* (51.6%), seguida por los monogéneos *Diplectanum mexicanum* (48.5%) y *Diplectanum* sp. (48.5%). Se aumenta a 22 especies de helmintos parásitos en el litoral de México en el sureste del Golfo de México. No se registró riesgo zoonótico para el consumo humano *D. auratus*.

Palabras clave: helmintos, ectoparásitos, endoparásitos, *Diapterus auratus*, Veracruz

³⁵⁵ Laboratorio de Investigación Acuícola Aplicada. División de Estudios de Posgrado e Investigación. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Boca del Río. *Autor de correspondencia: jesusmontoya@itboca.edu.mx.

³⁵⁶ Instituto de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México, Universidad Autónoma de Campeche, Campeche.

ASPECTOS POBLACIONALES Y PESQUERÍA DEL PEZ SIERRA *Scomberomorus maculatus* (MITCHILL, 1815) EN COSTAS DE VERACRUZ

Ofelia González Ramos^{357*}, Adaline Xocoyotzi Chevez Manzo³⁵⁷ Karla Campos Chablét³⁵⁷, Jesús Castro Campa³⁵⁷, Yair Alexis Del Ángel Rosas³⁵⁷ y Patricia Astrid Luna Ortiz³⁵⁷

Resumen

El estado de Veracruz, primer productor pesquero de la región del Golfo de México y Caribe y quinto a nivel nacional. Entre las especies de peces marinos capturadas que tienen mayor peso en la economía de la entidad se encuentran los peces pelágicos costeros migratorios denominados pequeños túnidos, de amplia distribución conocidos en costas del estado de Veracruz como: sierra *Scomberomorus maculatus* (Mitchill, 1815); Peto *S. cavalla* (Cuvier, 1829). Peto y Sierra por ser migratorios en el Golfo de México son recursos compartidos con EUA lo que les da mayor importancia. Por muchos años el estado de Veracruz fue el principal productor de sierra en el Golfo de México, más en años recientes, la mayor captura le corresponde a Campeche, Veracruz, Tamaulipas y Tabasco en orden de importancia. Su pesca se efectúa con: redes agalleras y chinchorro playero. Conocer el estado actual del recurso pesquero sierra *Scomberomorus maculatus* es el objetivo primordial de este estudio. Durante el período 2007-2017 se han realizado muestreos de la captura comercial en Antón Lizardo, Veracruz, registro de datos de longitudes y pesos, aunado a la compilación de esfuerzo pesquero en campo y estadísticas de captura oficiales son la base de este estudio. Se han determinado los parámetros poblacionales básicos: estructura de la población, edad y crecimiento en longitud y peso, talla y peso promedio de captura, relaciones biométricas; talla de reclutamiento, entre otros; con apoyo del Programa FISATII. El gráfico del análisis de tallas para sierra indicó una talla promedio de captura entre 40 y 47 cm, que corresponden a edades de IV y V años, y peso promedio entre 300 y 600 g, talla máxima de 68 cm con peso de 1,800 g. Se hace un análisis de la variación de esta pesquería a lo largo del tiempo, se comparan resultados con otros autores.

Palabras clave: *Scomberomorus maculatus*, escómbridos, pelágicos, pesquería, migratorios

³⁵⁷ Instituto Tecnológico de Boca del Río. * Autor de correspondencia: gonzalez_ofe@hotmail.com

LA ESTRUCTURA SOCIAL DE LOS PESCADORES DE LA COMUNIDAD DE BAHÍA CHIPEHUA, EN LA REGION DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC OAXACA

Enrique Jarquín-Raymundo^{358*}, Nimcy Arellanes-Cancino³⁵⁸ y María del Refugio Castañeda-Chávez³⁵⁹

Resumen

Este trabajo aborda el tema de los pescadores artesanales, sus características sociales y el problema de la apropiación y administración de los recursos pesqueros. Se toma como estudio a los pescadores de Bahía Chipehua, ubicada en el municipio de Santo Domingo Tehuantepec en la región del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, que corresponde al Océano Pacífico. Se trata del análisis de los recursos pesqueros, de lo cual depende su preservación, así como las características culturales, sus relaciones sociales y las interacciones con el contexto en que se desarrollan. Los resultados muestran que Bahía Chipehua es una comunidad dedicada a la pesca, alternando con otras actividades económicas; pertenecen al grupo cultural de los zapotecas y mantienen lazos muy fuertes entre ellos, evidenciando un arraigo cultural.

Palabras Clave: pesca artesanal, cultura, zapotecas

³⁵⁸ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Oaxaca. *Autor de correspondencia: txs_chicapala@hotmail.com

³⁵⁹ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Boca del Río.

ANÁLISIS DE DISTRIBUCIONES DE TALLAS DE SARDINA MONTERREY Y ANCHOVETA MEDIANTE ESTIMADORES DE DENSIDAD POR KERNEL

Oswaldo Gutiérrez-Benítez³⁶⁰, Gabriela Galindo-Cortés³⁶⁰ y Enriqueta Velarde-González³⁶⁰

Resumen

Las distribuciones de tallas comúnmente son analizadas mediante histogramas y polígonos de frecuencia. Los métodos que no dependen del origen pueden facilitar la selección del intervalo e identificar la multimodalidad. Se analizaron las distribuciones de frecuencias de tallas de sardina Monterrey y de anchoveta de 1990 a 2013 capturadas por dos aves marinas: el charrán elegante y la gaviota ploma durante su anidación en Isla Rasa en el Golfo de California, con el objetivo de identificar grupos modales los cuales pueden ser considerados organismos de la misma edad. Para alcanzar este objetivo se utilizaron los estimadores de densidad por Kernel (EDK) usando la función ponderal gaussiana y la amplitud de banda bootstrap. Se registraron un total de 2063 mediciones de L_p para anchoveta y 620 mediciones de L_p de sardina Monterrey a lo largo del periodo de estudio. Los EDK revelaron de 1 a 3 grupos modales para la anchoveta. Los años mejor representados fueron 1991, 1993, 2002 y 2013. La amplitud de banda para la construcción de los EDK'S para anchoveta varió entre 3.0-9.4 mm, con un ancho de banda promedio de 5.0 mm. Para la sardina Monterrey se observaron de 1 a 4 grupos modales. Los años mejor representados fueron 1995, 1998 y 2008. La amplitud de banda varió entre 3.8-25.6 mm, con un ancho de banda promedio de 8.2 mm. El uso de los EDK es un método robusto para la identificación de multimodalidad en una distribución de frecuencia de tallas y se elimina la subjetividad que implica el uso de histogramas tradicionales.

Palabras clave: peces pelágicos menores, estimadores de densidad por Kernel, Golfo de California

³⁶⁰Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Universidad Veracruzana. *Autor de correspondencia: ogutierrezbenitez@gmail.com

ENSAMBLAJES DE LA ICTIOFAUNA E HIDROLOGÍA EN DOS ESTUARIOS CIEGOS DE LA COSTA VERACRUZANA

Rafael Chávez-López^{361*}, Arturo Rocha-Ramírez³⁶¹, Jesús Montoya Mendoza³⁶² y Ángel Morán Silva³⁶¹

Resumen

Se presenta información de las comunidades de peces y la hidrología de dos estuarios ciegos de Veracruz: Laguna El Llano (LEL) y Laguna El Güiro (LEG). LEL fue muestreada entre mayo 2013 y mayo 2014, LEG de febrero 2015 a abril 2016; en ambas se muestreó y se hizo el mismo procedimiento de análisis de datos, se recolectaron los especímenes con una red tipo chinchorro, las variables hidrológicas medidas fueron salinidad, oxígeno disuelto, temperatura, turbidez y pH. Se definió la categoría ecológica y el valor de importancia de las especies de peces, se estimaron mensualmente los parámetros comunitarios abundancia, biomasa, riqueza específica, diversidad y Dominancia. LEL mostró un comportamiento hidrológico de tres fases: de boca cerrada y alta hipersalinidad (76.1 UPS), de dominancia marina (salinidad 35 UPS) y una fase de boca semicerrada con salinidad aproximada a la marina; LEG tuvo un comportamiento oligohalino (1.5 a 6.3 UPS), estas diferencias de salinidad se reflejaron en los ensamblajes; en LEL el ensamblaje de boca cerrada consistió de 4 especies muy tolerantes a la salinidad como *Mugil cephalus* y *Poecilia mexicana*, en dominancia marina se integraron especies marinas migrantes y estuarinas; con base en el VI las dominaron *Anchoa mitchilli*, *Eucinostomus melanopterus* y *M. cephalus*. En LEG las especies dominantes fueron las dulceacuícolas *P. mexicana* y *Oreochromis niloticus*. La diversidad fue más alta en LEL (0.72- 2.13), para LEG fueron bajos (0.14 – 0.82), en ambos casos más relacionados a la riqueza de especies. LEL presentó ensamblajes de peces bien definidos relacionados a la salinidad, en cambio en LEG hubo un recambio continuo de especies sin asociaciones definidas. La diferencia en la composición de los gremios ecológicos en LEL se debió a las especies marinas migrantes y marinas ocasionales, pero en LEG el gremio dulceacuícola fue el que contribuyó más a pesar de un número mayor de especies marinas.

Palabras clave: peces, laguna El Llano, laguna El Güiro, Golfo de México

³⁶¹ Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Veracruz. México.

*Autor correspondiente: rafaelcl@unam.mx

³⁶² Lab. de Investigación Acuícola Aplicada, DEPI. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Boca del Río.

X
X
X

REUNIÓN CIENTÍFICA - TECNOLÓGICA, FORESTAL Y AGROPECUARIA, VERACRUZ

DESARROLLO RURAL



EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN CAFETALERA EN LA REGIÓN DE COATEPEC, VERACRUZ

Gerardo Alvarado-Castillo^{363*}, Leticia Domínguez Juárez³⁶⁴, Ana Laura Gumecindo Alejo³⁶⁴, Wendy Sangabriel-Conde³⁶³ y Carlos R. Cerdán-Cabrera³⁶³

Resumen

El cultivo del café en México es una actividad estratégica por su importancia económica, sociocultural y ambiental. No obstante, existe un fuerte retroceso en el desarrollo rural de la región, provocando una disminución en la inversión, deficiencias en el manejo de la producción, cosecha y procesamiento, así como fenómenos de migración, feminización y envejecimiento rural, que finalmente han originado una pérdida de la sustentabilidad. Sin embargo, la evaluación de ésta es compleja, porque es un concepto incipiente en su formulación y evaluación. Su condición multidimensional, el predominio de los enfoques tecnocrático y descendente, así como la ausencia de variables comunes para su valoración, dificultan su operatividad. En este contexto, la ejecución del estudio se apoya en dos aspectos estratégicos: la definición del área de estudio con un enfoque de microcuencas y la aplicación de un modelo modificado para la evaluación de desarrollo rural propuesto por previamente, utilizando una encuesta para determinar la actitud y el comportamiento de la población en torno al uso y manejo de sus recursos. Se observó que los componentes del modelo conceptual fueron más altos para la calidad de vida y más bajos para el apoyo externo, de tal manera que el resultado global en la zona fue calificado como bajo. Se concluye que la evaluación de la sustentabilidad reviste una gran complejidad antropológica, socioeconómica, política y cultural, por lo que el uso de indicadores sencillos y prácticos es importante para proveer a técnicos, productores y políticos información confiable y comprensible de las distintas dimensiones que la conforman, con la finalidad de que la idea de un desarrollo sustentable se traduzca en decisiones y acciones. De no ser así, la sustentabilidad será sólo un marco de reflexión de la compleja relación entre sociedad y naturaleza.

Palabras clave: sustentabilidad, enfoque territorial, transversalidad, tomadores de decisiones

³⁶³ Posgrado en Ciencias Agropecuarias, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana, Circuito Aguirre Beltrán s/n Zona Universitaria CP. 91090 Xalapa Enríquez, Veracruz, México, e-mail: gerardoalvaradoc@hotmail.com.

³⁶⁴ Programa de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana, Circuito Aguirre Beltrán s/n Zona Universitaria CP. 91090 Xalapa Enríquez, Veracruz, México.

CARACTERIZACIÓN DE LOS PRODUCTORES DE OVINOS EN CAMPECHE, MÉXICO

José de Jesús Pérez Bautista^{365*}, Ponciano Pérez Hernández³⁶⁵, Silvia López Ortiz³⁶⁵, Bernardino Candelaria Martínez³⁶⁶, Ricardo Antonio Chiquini Medina³⁶⁶, Roberto Carlos Gómez García³⁶⁶ y Martín Mogica Hernández³⁶⁷

Resumen

La producción ovina ha sido fomentada por la Comisión para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) en el estado de Campeche, sin embargo, se desconoce la situación actual y las perspectivas de los productores. El objetivo de la presente investigación fue caracterizar a los productores con ovinos, beneficiados por la CDI en el estado de Campeche. El estudio se realizó de octubre a diciembre de 2015 con la participación de 199 productores de siete municipios. No existe un registro actualizado de las actividades de manejo de los ovinos por parte de los productores, por lo cual se aplicó un cuestionario a 27 grupos de productores, apoyados de 2014–2015. El 78.4% de los productores apoyados con proyectos de ovinos por la CDI son mujeres y el 21.6% varones. Son hablantes de lengua indígena, con el 67% Maya, el 24% Chool y 9% Mam, Ixil, Totonaca y Tzental. Tienen menos de 50 años y poseen un nivel educativo básico. Los sistemas de producción más practicados son el extensivo (72%) y el semi intensivo (28%); los animales utilizados son cruza de Pelibuey y Black Belly (78.3%) y Pelibuey y Kathadin (21.7%). En conclusión, más del 70% muestra que la actividad tiene una fuerte participación femenina, hablante de alguna lengua étnica. La edad de los productores es menor a 50 años, con escolaridad básica. Los sistemas producción ovina que predominan son de pastoreo, sin considerar mejoras genéticas en sus rebaños. Por lo tanto, es necesario brindar asistencia técnica y capacitación, e implementar estrategias que contribuyan al desarrollo producción ovina.

Palabras clave: manejo, producción, unidades de producción

³⁶⁵ Colegio de Postgraduados. Campus Veracruz, jesus.perez@colpos.mx

³⁶⁶ Instituto Tecnológico de Chiná. Chiná, Municipio de Campeche. Campeche, México.

³⁶⁷ Instituto Tecnológico de Huejutla. Municipio de Huejutla. Hidalgo, México.

LA RELACIÓN ENTRE COMERCIO JUSTO Y EMPODERAMIENTO COLECTIVO EN DOS ORGANIZACIONES VERACRUZANAS DE PEQUEÑOS CAFETICULTORES

Sandra Ramírez-García^{368*} y Martha Elena Nava-Tablada³⁶⁸

Resumen

Ante las crisis del precio internacional del café, algunos grupos de pequeños cafeticultores han adoptado diferentes estrategias, una de ellas es la comercialización del aromático bajo la certificación de Comercio Justo, la cual garantiza un precio estable y reduce el número de intermediarios, además de que repercute favorablemente en otros aspectos de la vida de los campesinos. El objetivo de investigación fue identificar y examinar los efectos del Comercio Justo en el empoderamiento colectivo de dos organizaciones cafetaleras del centro de Veracruz: Catuai Amarillo y Cafetos de Neria. Los instrumentos de investigación se basaron en los indicadores de empoderamiento para las estrategias de Comercio Justo propuesto por Phillips. Se aplicaron entrevistas a los dos dirigentes y 14 cuestionarios a los miembros de ambas organizaciones. Los aspectos analizados fueron la toma de decisiones al interior de los grupos, el uso de la prima social que otorga la certificación, las alianzas con otros actores y la influencia en la comunidad. Los resultados muestran que el Comercio Justo promueve las estructuras democráticas para la toma de decisiones; sin embargo, la intención de las certificadoras sobre el uso de la prima social en el desarrollo de las comunidades de los afiliados no concuerda con los intereses de las organizaciones. En cuanto al establecimiento de alianzas, ambos grupos se unieron a una organización de segundo nivel para vender su café en el mercado, lo que ha mejorado ciertas condiciones de comercialización, pero no ha derivado en un mayor poder económico, político o social, en el contexto más amplio. Además, la mayoría de los contactos que ambas cooperativas han tenido con otros actores han sido para implementar acciones que no siempre están relacionadas con el Comercio Justo. Finalmente, se concluye que la certificación es un recurso que contribuye al empoderamiento colectivo pero no es su principal detonante.

Palabras clave: certificación, mercado alternativo, Coffea arabica L., poder

³⁶⁸ El Colegio de Veracruz, ramirez.garcia.sandra@gmail.com

ORGANIZACIÓN FAMILIAR Y MIGRACIÓN EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN FAMILIAR EN DOS COMUNIDADES DE TARÍMBARO, MICHOACÁN

Lizeth Guadalupe Martínez Servín³⁶⁹, María Elena Rivera Heredia³⁷⁰, Isidoro Martínez Beiza³⁶⁹, Daniel Val Arreola³⁷¹ y Melba González Rodríguez³⁷¹

Resumen

La presente investigación analiza la integración de las unidades de producción familiar de las comunidades rurales de Tájaro y Los Sauces pertenecientes al Municipio de Tarímbaro, Michoacán, México. Para su realización se utilizó un diseño de investigación de corte mixto de tipo anidado, con predominancia cualitativa. La recolección de la información se llevó a cabo por medio de entrevistas a profundidad y la aplicación de una encuesta socioeconómica. Se contó con la colaboración de 29 habitantes de dos localidades del municipio de Tarímbaro, Michoacán. Dentro de la dinámica familiar se encontró que existe una división por género de los animales, mientras las mujeres se encargan de la elaboración de los derivados lácteos y su comercialización. También se identifica la presencia del fenómeno migratoria y el envío de remesas, las cuales en la mayoría de los casos se utiliza para satisfacer necesidades primarias como la alimentación, pago de servicios y salud; en algunas ocasiones se emplean para cubrir los gastos derivados de la actividad agrícola o ganadera.

Palabras clave: sistemas de producción familiar, migración, remesas

³⁶⁹ Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán México.

³⁷⁰ Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Centro Nicolaita de Estudios Migratorios. Morelia, Michoacán México.

³⁷¹ Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Instituto de Investigaciones Agroforestales. Morelia, Michoacán México.

VALOR AGREGADO AL COCO (Cocos nucifera) COMO ALTERNATIVA DE INCLUSIÓN LABORAL DEL MUNICIPIO DE TEZONAPA, VERACRUZ

Susana Isabel Castillo Martínez^{372*}, Aristarco Aguas Atlahua³⁷², Rogelio Limón Rivera³⁷², Nayeli Gabriel Ruiz³⁷³

Resumen

Se evaluó el Cocos nucifera en su proceso de transformación a dulce de coco, se estableció la oferta de la materia prima en el municipio de Tezonapa, y demanda potencial del producto con valor agregado en México. Para el proceso de otorgar valor agregado al producto se estableció una etiqueta de acuerdo a las normas oficiales mexicanas, así como el empaque ideal para su comercialización. Se realizó un análisis de costos y se determinó que el productor incrementó su ingreso por ventas en \$488.90 al cambiar su proceso de comercialización, es decir, un aumento de 698% de su ingreso con respecto a la comercialización de producto en fresco. Esta alternativa de comercialización se propone como una forma de inclusión laboral, fomentando el autoempleo de los productores de dicha fruta del municipio de Tezonapa, Veracruz.

Palabras clave: proceso de transformación, demanda, empaque, comercialización

³⁷² Instituto Tecnológico Superior de Zongolica. sucaisama@hotmail.com

³⁷³ Estudiante de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Zongolica.

HUERTOS ESCOLARES EN LA FORMACIÓN EDUCATIVA EN NIVELES DE EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA SUPERIOR EN GUTIÉRREZ ZAMORA, VERACRUZ

Abiel Rodríguez Maza³⁷⁴ * y César Manuel Álvarez Domínguez³⁷⁴

Resumen

Los huertos escolares son una herramienta que permite desarrollar en los niños y jóvenes estudiantes un sentido de responsabilidad además de crear una conciencia ecológica al inculcarles el manejo orgánico en la producción de sus propias hortalizas. Desde 2015 se ha trabajado en la implementación de huertos escolares en diferentes niveles educativos donde se ha mostrado aceptación en las diversas instituciones educativas (primarias, secundarias y bachilleratos). Este trabajo seguirá desarrollándose y no se tiene una fecha de culminación debido a la información que se sigue obteniendo, ya que nos proporciona un sinfín de herramientas didácticas para complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje además de fomentar valores en el niño o joven estudiante. Para que este tipo de iniciativas sean viables se requiere la implicación de los niños, los profesores y los padres, si queremos que los niños cambien sus hábitos nutricionales y valoren los alimentos saludables, una huerta escolar debe ser contemplada en la educación. Con ello, los niños además aprenderán a trabajar en equipo, adquirirán conocimientos de horticultura y realizarán actividades físicas que resultarán beneficiosas y agradables. Un pequeño huerto proporciona los recursos educativos y los alimentos necesarios para que los niños se sientan atraídos y disfruten con la producción de los alimentos que después podrán degustar en el colegio o en su hogar, deben ser alimentos fáciles de cultivar, acelgas, tomates, lechugas incluso se pueden utilizar algunos árboles frutales, naranjos, nísperos, zapotes, guanábanas un conjunto de herramientas que contribuirán a encauzar hábilmente los hábitos saludables y nutricionales de los niños. Aunque hay quienes creen que en la escuela sólo se aprende en el aula este proyecto nos muestra que el patio o jardín puede ayudarnos en la labor docente.

Palabras clave: agricultura orgánica, horticultura, etapa escolar

³⁷⁴ Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora. Programa Educativo de Agrobiotecnología.

CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS FAMILIARES DE PRODUCCION DE LECHE EN EL VALLE DE TULANCINGO

Gerardo Ortiz-Zaragoza³⁷⁵, Oscar del Razo-Rodríguez³⁷⁵, Jesús Armando Salinas-Martínez³⁷⁵, Verónica Espinosa-Muñoz³⁷⁵, Isaac Almaraz-Buendía³⁷⁵ y Rodolfo Rogelio Posadas-Domínguez^{376*}

Resumen

La producción lechera de pequeña escala en México es conocida por ser social, económica y tecnológicamente diversa, por tal motivo el objetivo de este estudio fue clasificar los sistemas familiares de producción lechera de pequeña escala del Valle de Tulancingo, México. Datos sobre la implementación de tecnologías fueron obtenidos aplicando encuestas a 82 granjas seleccionadas mediante un muestreo por intención. Se utilizó un análisis estadístico de componentes principales como método para clasificar los sistemas lecheros y se complementó con un análisis económico para obtener las ganancias por litro de leche. El análisis de componentes principales clasificó tres grupos de productores que explicaron el 67% de la varianza acumulada y presentaron diferencias en el número de tecnologías empleadas y productividad por vaca. El análisis económico indicó que los productores tecnificados obtuvieron los mayores ingresos por litro de leche, mientras que los productores semi-tecnificados y de traspatio a pesar de contar con mayor independencia en el cultivo de alimento y empleo de mano de obra familiar fueron menos eficientes en el costo de producción y ganancias por litro de leche.

Palabras clave: lechería familiar, costos de producción, tecnificación, estadística multivariada

³⁷⁵ Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Instituto de Ciencias Agropecuarias.

³⁷⁶ Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Escuela Superior de Zimapan.
rodolfo_posadas@uaeh.edu.mx

LECHERÍA FAMILIAR EN EL VALLE DE TULANCINGO: RENTABILIDAD Y CALIDAD DE VIDA

Jesús Armando Salinas-Martínez^{377*}, Rodolfo Rogelio Posadas-Domínguez³⁷⁸, Verónica Espinosa-Muñoz³⁷⁷, Isaac Almaraz-Buendía³⁷⁷ y Oscar Enrique del Razo-Rodríguez³⁷⁷

Resumen

Se utilizó la metodología general de costos de producción y un análisis de regresión y correlación parcial para evaluar la relación entre la rentabilidad y satisfacción con la calidad de vida de productores lecheros de pequeña escala del Valle de Tulancingo, México. Datos económicos y sociales fueron obtenidos durante un año de 82 sistemas de producción lecheros de pequeña escala selectos mediante un muestro estratificado con distribución de Neyman. Cuatro estratos fueron definidos tomando como criterio el número de vacas en producción; E₁ ni=28 (3-9 vacas), E₂ ni=25 (10-19 vacas), E₃ ni=16 (20-29 vacas) y E₄ ni=13 (30-40 vacas). Los resultados indicaron que los productores del E₃ y E₄ fueron los más rentables, condición que obtuvieron por la ventaja natural en su mayor tamaño de hato y productividad, mientras que los productores del E₁ y E₂ se beneficiaron del uso eficientemente en el recurso mano de obra familiar, reutilización de desechos y cultivos de forrajes, condiciones que disminuyeron el costo de producción por litro de leche y aumentaron su rentabilidad. El análisis estadístico de correlación parcial indicó que el 93.39% de la satisfacción de los dueños de las granjas fue explicado por el nivel de rentabilidad, situación que puede incentivar a los potenciales sucesores para continuar con la actividad. Los resultados de esta investigación pueden no generalizarse a sistemas de producción del país, sin embargo, son relevantes al sentar las bases en la evaluación de indicadores económicos y su relación con la satisfacción y calidad de vida de sistemas lecheros de pequeña escala.

Palabras clave: análisis de costos, pequeña escala, satisfacción, utilidad, unidad familiar

³⁷⁷ Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Instituto de Ciencias Agropecuarias. Área Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. jesus_salinas1154@uaeh.edu.mx

³⁷⁸ Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Escuela Superior de Zimapan.

MÉTODO CONTABLE Y DE PRESUPUESTOS POR ACTIVIDAD PARA COSTOS DE PRODUCCIÓN Y OPORTUNIDAD EN SISTEMAS LECHEROS

Javier Pérez-Rodríguez³⁷⁹, Oscar Enrique del Razo-Rodríguez³⁷⁹, Rodolfo Rogelio Posadas-Domínguez³⁸⁰, Verónica Espinosa-Muñoz³⁷⁹, Isaac Almaraz-Buendía³⁷⁹ y Jesús Armando Salinas-Martínez^{379*}

Resumen

La intensificación de la competencia en el mundo actual exige una comprensión adecuada en las estrategias que utilizan los productores de pequeña escala para seguir dentro del mercado, para tal efecto se utilizaron dos métodos contables para evaluar que método es más robusto para estimar el costo de producción y costo de oportunidad en sistemas lecheros de pequeña escala; 1) el método de contabilidad estándar (MCE) o fórmula general de costos, el cual determinó el costo de producción por litro de leche al simular la compra de alimento en el mercado regional y contabilizar el costo de oportunidad en el pago de MOF y; 2) presupuestos parciales o por actividad (PA), método que determinó el costo de producción por litro de leche al contabilizar el costo de producción que tienen los productores al cultivar su propio alimento y sin contabilizar el costo de oportunidad de la MOF y los costos fijos. Se evaluaron 28 granjas de producción seleccionadas a partir de un muestreo por intensidad. Los resultados encontrados en este estudio demuestran que el método PA subestima el costo de producción por litro de leche, en tanto que el método MCE lo sobrestima, por tanto, adaptar cualquiera de los dos métodos para la estimación de costos de producción de las unidades familiares de producción de leche (UFPL) de pequeña escala, significaría un aporte importante en el área de contabilidad agropecuaria. Cabe resaltar que estructura contable del método MCE resultó más fácil de adaptar a las necesidades del sistema de producción lechera de pequeña escala evaluado.

Palabras clave: estrategias productivas, contabilidad estándar, producción, costo, productores

³⁷⁹ Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Instituto de Ciencias Agropecuarias. Área Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. *jesus_salinas11154@uaeh.edu.mx

³⁸⁰ Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Escuela Superior de Zimapan.

ACTUALIZACIÓN CARTOGRÁFICA DEL MUNICIPIO DE JESÚS CARRANZA A TRAVÉS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Néstor Manuel Montiel Hernández³⁸¹, Mario Adrián López Ortiz³⁸¹, Rodolfo Campos Tenorio³⁸¹ e Hirvin Gorospe Zetina³⁸¹

Resumen

Todos los mapas geográficos temáticos fueron elaborados con el software ArcGIS versión 9.3 con los temas de coordenadas (UTM) geográficas de distintas fuentes disponibles en el geoportal del Sistema Nacional de Información Sobre Biodiversidad de CONABIO desde 2012. Los mapas procesados son: orografía, hidrografía, hidrogeología, edafología, climatología, vegetación y uso de suelo, distribución de la población, desarrollo social y economía, índice de desarrollo humano, alfabetismo y analfabetismo, nivel educativo, población económicamente activa, tipología municipal y servicios básicos en viviendas, servicios de salud, actividades económicas, población ocupada en actividades económicas, valor de la producción total agrícola, valor de la producción total pecuaria, riesgos y riesgos por inundaciones. A excepción del mapa de situación geográfica que tiene un escala 1:3'500,000, todos se encuentran bajo una escala de 1:400,000. En cada uno se le calculó la superficie en hectáreas.

Palabras clave: ArcGIS, topografía y orografía

³⁸¹ Instituto Tecnológico Superior de Jesús Carranza

HUERTOS ESCOLARES: SU CONTRIBUCIÓN POTENCIAL A LA NUTRICIÓN DE LA POBLACIÓN ESCOLAR

María del Carmen Álvarez Ávila³⁸² y María Herlinda López Armas³⁸³

Resumen

En México, sobre todo en las áreas rurales se tienen graves problemas de malnutrición (desnutrición y obesidad), ésta en la infancia es la responsable de generar problemas serios de salud. Es por ello de suma importancia diseñar y operar programas de educación no formal, para padres, maestros y escolares sobre temas como: importancia de la nutrición humana, necesidades nutricias de acuerdo a edad y sexo; origen y aporte nutricio de los alimentos que consumen y manejo agroecológico. Un equipo interinstitucional e interdisciplinario, se ha dado a la tarea de trabajar en el tema antes citado, en escuelas de comunidades rurales del municipio de Paso de Ovejas, Veracruz, México. El objetivo planteado es diseñar y operar huertos escolares, que rescaten los conocimientos locales en apoyo a la nutrición de la población infantil. La realización del trabajo comprende las fases: motivación, se visitaron 10 escuelas (profesores, directores y padres de familia) a quienes se les impartieron pláticas sobre la importancia de la alimentación en la etapa escolar; diagnóstico, investigación aplicada, desarrollo comunitario (capacitación e investigación participativa) y evaluación que permite retroalimentar el proceso, permitiendo medir logros y redefinir rumbos. De las 10 escuelas con las que se inició la motivación, en 5 ya se tienen resultados: ubicación y descripción del área de estudio; estado nutricio y de salud de 537 estudiantes; talleres participativos sobre alimentación saludable; conformación de los comités de huertos escolares, con la participación de padres, maestros y educandos. El rescate de los conocimientos de la cultura alimentaria regional y de los cultivos alimentarios ha permitido contribuir a mejorar la calidad nutricia, lo que se ha evidenciado en el diseño de los menús mensuales y en las muestras gastronómicas organizadas.

Palabras clave: educación agroecológica, seguridad alimentaria

³⁸²Profesora Investigadora, Campus Veracruz COLPOS. Veracruz, México.

³⁸³Regidora Tercera del Municipio de Paso de Ovejas, Veracruz, México. Autora por correspondencia: malvareza@colpos.mx

PERCEPCIÓN DE PRODUCTORES DE LA REGIÓN DE SOTAVENTO SOBRE LA FERTILIZACIÓN Y SU IMPACTO AL SUELO

José Felipe Pacheco-Morales³⁸⁴, Ofelia Andrea Valdés-Rodríguez³⁸⁴ y Doris G. Castillo-Rocha³⁸⁵

Resumen

En México y el estado de Veracruz, las actividades agrícolas tienen una gran importancia como fuentes de ingreso y como proveedoras de alimentos. Sin embargo, es constante el abatimiento de la vegetación para abrir áreas agrícolas. Los municipios de Manlio Fabio Altamirano y Paso de Ovejas, localizados en la región de Sotavento del centro del estado, poseen 634.58 km², de los cuales el 74% es de uso agrícola. Este alto porcentaje implica una utilización del suelo que puede impactar el microclima y a las características físicas, químicas y biológicas del suelo, disminuyendo su fertilidad y productividad, y amenazando la sustentabilidad de la región y sus habitantes. Por ello, este trabajo pretende conocer prácticas específicas y uso de agroquímicos de los agricultores de esta región, como el uso de fertilizantes sobre los cultivos, y las posibles prácticas de conservación entre los productores. Adicionalmente se realizó una valoración sobre el interés por el cultivo de *Jatropha curcas*. Para obtener la información, se aplicó una encuesta durante abril, mayo y junio de 2017 a productores, empleando la técnica de bola de nieve, o tipificación señalada, para determinar la muestra representativa por el criterio de saturación.

En esta investigación encontró que la mayoría de los productores no realizan prácticas óptimas para el cuidado del suelo. Finalmente, se observa que el 98% de los productores no conocen el cultivo de *Jatropha curcas* ni su atributo como regenerador de suelos. Se concluye que la falta de prácticas adecuadas podría agotar en un futuro la fertilidad de estos suelos y el desconocimiento de *Jatropha curcas* se debe a que no es un cultivo tradicional de la región.

Palabras clave: actividades agrícolas, productividad agrícola, *Jatropha curcas*

³⁸⁴ El Colegio de Veracruz (COLVER). jfelipe1227@gmail.com

³⁸⁵ Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Agrícolas.

GENERACIÓN Y VALIDACIÓN DE UN MODELO DE EXTENSIONISMO AGROPECUARIO PARA EL SUR DE VERACRUZ

Nicasio Cuello Dorantes³⁸⁶, Diego Armando Candelario Gutiérrez³⁸⁶, Carlos Alberto Tinoco Alfaro³⁸⁷ y Marina Martínez Martínez

Resumen

El extensionismo rural a través de la asesoría y capacitación, ha buscado transmitir conocimientos sobre tecnologías nuevas o mejoradas, generadas por instituciones de investigación públicas o privadas, con el propósito de mejorar las habilidades técnicas y empresariales de productores del sector rural. No obstante, en las grandes expectativas que se han tenido del extensionismo, siempre han existido limitantes sociales y económicas que no han permitido detonar sus bondades. La modernidad en las áreas del conocimiento y sobre todo la globalización de la producción agropecuaria demanda modelos de extensión con un enfoque integral o de sistemas, en el que puedan coincidir e interactuar tecnologías, conocimientos, apoyos y servicios, para productores. El objetivo de generar y validar un modelo de extensión fue involucrando actores que intervienen en el sector rural a través de un conjunto de acciones y estrategias educativas contribuyendo al desarrollo sustentable del sector agrícola, pecuario y forestal. Para realizar el estudio, se seleccionó la comunidad rural de Comején, del municipio de Acayucan, Veracruz, en la cual se practican actividades agrícolas, pecuarias y forestales. Para lograr el objetivo, se plantearon cinco etapas que fueron: realización de un diagnóstico social, productivo, económico y ecológico de la comunidad; identificación de los posibles componentes del modelo; identificar el funcionamiento o actividades de cada componente y sus posibles interacciones; identificar los componentes que limitan el extensionismo; proponer acciones que minimicen los problemas que enfrenta el extensionismo. Como parte de los resultados, se puede mencionar que con base en el diagnóstico de la comunidad, el trabajo con autoridades ejidales y productores (principales actores del extensionismo), se identificaron otros actores, con los cuales se generó un diagrama en el que se describen los componentes del modelo, a partir del cual, se diseñaron diversas actividades que permitieron ir determinando el funcionamiento de cada componente y su interacción con los demás.

Palabras clave: productores, desarrollo, trabajo grupal, educación, asesoría

³⁸⁶ Universidad Veracruzana. Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria. Autor por correspondencia: nicasio-1994@hotmail.com

³⁸⁷ Instituto Nacional en Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIRGOC. Campo Experimental-Cotaxtla.

EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS ABONO QUÍMICO Y ORGÁNICO EN LA PRODUCCIÓN DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis*), EN EL MUNICIPIO DE ATZALAN ESTADO DE VERACRUZ

Esteban Escamilla Prado³⁸⁸, José Domingo Robledo Dominguez³⁸⁸, Anastacio Nanco Ortiz³⁸⁸ Jaime Negrín Ruiz³⁸⁹ y Fernando Arturo Gómez Díaz³⁸⁹

Resumen

Con el objetivo evaluar los efectos de los abonos químicos y orgánicos, en el cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis*), durante año 2015, en la Comunidad de Almanza, Municipio de Atzalan, Veracruz, se estableció una parcela experimental, bajo un diseño experimental de bloques completamente al azar, con aplicación de abonos químicos para el tratamiento uno (T1), se realizaron tres aplicaciones, la primera con una fórmula de 10-10-10, la segunda, 17-17-17 y la tercera 10-20-20; lombricomposta como abono orgánico en el tratamiento dos (T2), y una combinación del 50% de ambos productos para el tratamiento tres (T3) y un testigo como tratamiento cuatro (T4). Se realizaron las actividades de limpieza, tutoréo, bajo el sistema de conducción de espalderas, la poda, control de plagas con productos químicos para el T1 y orgánicos para el T3 de acuerdo a los tratamientos, realizando la toma de datos a partir del cuarto mes cada quince días hasta completar el año. Se realizaron 14 tomas de datos, los resultados reportan que en la tercera, cuarta y sexta evaluación existe diferencia estadística entre las medias de la altura, el diámetro de tallo, tamaño de la hoja y la longitud de la guía. Se identificó una correlación alta entre la longitud promedio de botones sanos, longitud de guías y el peso del fruto a la cosecha con respecto al rendimiento entre los tratamientos. Dichos resultados demuestran que el abono de lombricomposta permite obtener mejor desarrollo de la planta y mejor rendimiento durante el ciclo anual del cultivo.

Palabras clave: nutrición, fertilización, manejo sustentable, producción

³⁸⁸ Universidad Autónoma Chapingo. CRUO. Huatusco, Veracruz. Autor por correspondencia: espreschoca@yahoo.com.mx

³⁸⁹ Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz. Campus Cuitláhuac.

MARCO METODOLÓGICO CUALITATIVO PARA LA EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE APOYO AL CAMPO

Mario Alejandro Hernández Chontal³⁹⁰ y Felipe Gallardo López³⁹⁰

Resumen

Con el objeto de aportar un marco metodológico para la evaluación de los programas de desarrollo se realizó un análisis de una investigación documental tomando como base las herramientas metodológicas del enfoque centrado en el actor y el concepto de interfaz social. Se realizó una reflexión sobre cómo se desarrolla el proceso de interacción social entre implementadores y beneficiarios que van incidiendo en la dinámica y resultados de un programa. La propuesta gira en torno a una metodología cualitativa contraria a los enfoques cuantitativos de evaluación, se resalta la necesidad de un trabajo de tipo etnográfico, a través de herramientas cualitativas y códigos conceptuales que dilucidan los efectos no planificados de los programas y que impactan en el resultado de una evaluación. Es importante identificar a los actores que intervienen en los programas para tratar de comprender la realidad del fenómeno.

Palabras clave: actor, interfaz social, programas, interacción social

³⁹⁰ 1Colegio de Postgraduados Campus Veracruz. Carretera federal Xalapa-Veracruz km 88.5, Veracruz, México, C. P. 91700, MÉXICO.*hernandez.mario@colpos.mx.

CONCEPTUALIZACIÓN DE LA CADENA DE VALOR E IMPLEMENTACIÓN COMO POLÍTICA PÚBLICA EN EL SECTOR AGRÍCOLA

Ariadna Linares-Gabriel^{391*} y Felipe Gallardo-López³⁹¹

Resumen

Se realizó una reflexión sobre el paso del concepto de cadena de valor hacia las políticas públicas y su implementación en el sector agrícola. El presente ensayo tiene como objetivo realizar un ensamblaje conceptual de cadena de valor y las políticas públicas, así como su implementación en el sector agrícola. La metodología se basa en un análisis crítico de los conceptos de cadena de valor y su paso a las políticas públicas. Se encontró que las estrategias de acción dentro del sector agrícola surgen dentro de una construcción conceptual de cadena de valor utilizadas como una herramienta de análisis para la implementación de las políticas públicas para el desarrollo económico.

Palabras clave: ventaja competitiva, estrategias, empresas

³⁹¹ Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. linares.ariadna@colpos.mx

IMPULSO AL DESARROLLO ECONÓMICO DE LAS MUJERES INDÍGENAS CON VIVEROS DE TRASPATIO CON MORINGA

Luis Alonso Díaz Prieto^{392*}, Juan Carlos González Gallardo³⁹³, Yazmín Elizabeth Piña Alfaro³⁹³,
Ángeles Herrera Arroyo³⁹³ y Mario Alejandro Hernández Chontal^{392,394}

Resumen

Con el objeto de impulsar el desarrollo económico de las mujeres indígenas utilizando como estrategia viveros de traspatio con moringa. Se realizó el estudio en comunidades del sur de Veracruz. Para ello se implementaron viveros con moringa y se realizaron capacitaciones, y se trabajó en conjunto con mujeres indígenas. Lograron instalarse 6 viveros, 3 estratégicos y 3 operativos en relación al proyecto. Lograron beneficiarse 181 familias incluyendo además de mujeres, personas de la tercera edad, jóvenes y niños. Las mujeres compartieron sus experiencias adquiridas durante los talleres y lo más relevante fue cuando cada una de ellas presentó diferentes alimentos elaborados con la moringa como ingrediente principal.

Palabras clave: alimentación, desarrollo, capacitación

³⁹² Centro de Enseñanza e Investigación para el Desarrollo Agrícola A.C. Acayucán, Veracruz. Autor por correspondencia: luis.alonso123@hotmail.com

³⁹³ Educación para el Desarrollo Rural A.C.

³⁹⁴ Campus Veracruz del Colegio de Postgraduados.

REVISIÓN Y ANÁLISIS PARA LA ESTRATIFICACIÓN DE PRODUCTORES DEL ESTADO DE VERACRUZ

Carmen Aridai Hernández Estrada^{395*}, Rogelio Miranda Marini³⁹⁵, Ana Lid del Angel Pérez³⁹⁵ y Jeremías Nataren Velázquez³⁹⁵

Resumen

El presente estudio, surge de la necesidad de obtener la tipología de productores del estado de Veracruz; para ello se analizó la información obtenida en el diagnóstico del sector rural y pesquero: identificación de la problemática del sector agropecuario y pesquero de México 2012. Se utilizó la base de datos de la encuesta de línea base 2008, de los programas de la SAGARPA y la encuesta nacional agropecuaria 2014. También, se consideraron datos recabados en los proyectos de investigación sobre su población objetivo, para canalizar eficientemente los desarrollos de investigación, programas públicos y propuestas alternativas para el aprovechamiento de los recursos naturales, refiriéndose a productos agrícolas que no son considerados de interés nacional o estatal, pero que forman parte de los productos cultivados en algunos estratos de productores. La metodología consideró revisión bibliográfica y análisis de información de bases de datos del estado de Veracruz, y se analizó con el programa SPSS v 19.

Palabras clave: estratos de productores, base de datos, tipología

³⁹⁵ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental Cotaxtla. hernandez.carmen@inifap.gob.mx

DETERMINACIÓN DEL NIVEL MÍNIMO DE INVENTARIO EN EL MERCADO DE AZÚCAR EN MÉXICO

José A. García-Salazar³⁹⁶ y Luis A. Flores-Cruz³⁹⁶

Resumen

El conocimiento del inventario mínimo es importante porque evita altos costos de almacenamiento. Con el objetivo de determinar el inventario mínimo que garantice el abasto del consumo doméstico y de las exportaciones de azúcar se solucionó un modelo de equilibrio espacial y temporal y se aplicó al mercado del azúcar en la zafra 2014/15. Los resultados indican que una reducción del inventario inicial de 831 a 416 miles de t disminuiría los costos de almacenamiento en 595 millones de pesos, aumentaría el ingreso del productor en 637 millones de pesos y generaría una ganancia social de 637 millones de pesos.

Palabras clave: exportaciones, volatilidad de precios, espacial, inter-temporal

³⁹⁶ Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Economía. *Autor para correspondencia: flores.luis@colpos.mx.

ANÁLISIS DE LA VOLATILIDAD DEL PRECIO DEL AZÚCAR EN MÉXICO

Ivonne N. Ramos-Sandoval³⁹⁷, José A. García-Salazar^{397*} y Mercedes Borja-Bravo³⁹⁸

Resumen

En los mercados existen diversos factores que pueden intervenir en la formación y comportamiento de los precios, sobre todo en productos de primera necesidad como el azúcar. Dichos precios determinan el comportamiento de la oferta y la demanda, para los participantes en todos los procesos productivos y de consumo. Mediante análisis de la volatilidad de precios, se puede identificar el origen de algunos problemas sobre la oferta. Por ello, se analizaron elementos de precios al mayoreo en las principales centrales de abasto del país, empleando observaciones de los últimos 12 años. Los resultados muestran la presencia de una variabilidad cíclica y estacional, con ciclos de 19 meses, y la variación estacional con periodos de precios altos en septiembre. El mayor precio del azúcar estándar se encontró en la central de la Ciudad de México con 1.83 \$ kg⁻¹, entre el precio real y desestacionalizado, y el precio mínimo se reportó en marzo de 2010 que fue de -0.95, \$ kg⁻¹. El estudio de las variables detectar problemas de estacionalidad en la producción de azúcar, que puede ser atendido a través de la programación de cosechas de caña de azúcar, insumo requerido para la producción del edulcorante.

Palabras clave: precio del azúcar estándar, estacionalidad, variabilidad cíclica, oferta

³⁹⁷ Colegio de Postgraduados Campus Córdoba. *davalos@colpos.mx.

³⁹⁸ Colegio de Postgraduados Campus Puebla.

TURISMO ALTERNATIVO EN LA REGIÓN DE LAS ALTAS MONTAÑAS DE VERACRUZ

Andrea Ivonne Carrillo Vargas³⁹⁹, Dora Angélica Ávalos de la Cruz^{399*}, Carlos García³⁹⁹ y José Pedro Juárez Sánchez⁴⁰⁰

Resumen

En la región de las Altas Montañas de Veracruz en los últimos 20 años han aumentado los sitios de prestación de servicios de turismo alternativo que fortalecen la oferta turística interna. Sin embargo, se requiere caracterizar estos emprendimientos y en general el turismo alternativo potencial, dado que se desconocen los aspectos básicos de ubicación, costo, perfil del turista que buscan, temporadas, oferta de recursos, integración en la cadena turística. El objetivo de este estudio fue conocer los emprendimientos, recursos y atractivos del turismo alternativo en la región de las Altas Montañas de Veracruz para caracterizar los productos turísticos actuales y sus potenciales, y así diseñar una propuesta de productos turísticos. Para realizar esta investigación primero se consultó a informantes clave, para la elección de estos informantes se identificaron unidades responsables de turismo en cada uno de los municipios, a partir del censo de emprendimientos de turismo alternativo se visitaron a los seleccionados en la muestra para verificar que pertenecen a esos municipios y corroborar que se practica alguna actividad relacionada con el turismo alternativo. Después con la información organizada de los emprendimientos turísticos y de los Programas de Desarrollo Municipales se realizó un análisis de componentes principales para la clasificación y jerarquización de emprendimientos, atractivos y recursos turísticos. De los 57 municipios que comprende la región, 30 cuentan con una dirección de turismo, de acuerdo a la información recolectada en base a experiencia personal, informantes clave y fuentes secundarias se encontraron aproximadamente 110 atractivos turísticos de los cuales no todos son conocidos y 195 emprendimientos con diferentes etapas de desarrollo y consolidación. Estos resultados indican que el plan de desarrollo turístico regional a largo plazo fortalecerá la transición a un mejor aprovechamiento y conservación de los atractivos, una visión integral de las actividades turísticas en la región y hacia un turismo sostenible.

Palabras clave: turismo de naturaleza, turismo de aventura, turismo rural, planificación turística, desarrollo regional

³⁹⁹ Colegio de Postgraduados Campus Córdoba. *davalos@colpos.mx

⁴⁰⁰ Colegio de Postgraduados Campus Puebla.

OPERACIÓN MUNICIPAL DE LA LEY DE DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE: HUATUSCO Y FORTÍN, VERACRUZ

Gabriela Zamora- Chacón^{*401}, María del Carmen Álvarez Ávila⁴⁰¹ y Felipe Gallardo López⁴⁰¹

Resumen

Las personas al frente de las administraciones públicas juegan un papel muy importante, al aplicar la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS), por lo que los gobiernos municipales deben participar sobre la base de los convenios suscritos entre la federación y los estados con apego a las normas estatutarias que se desprendan de esos convenios. Por lo antes expuesto el objetivo del presente trabajo es, plantear una propuesta para la operación eficiente a nivel municipal de la LDRS, en el caso específico de los municipios de Fortín y Huatusco. En la metodología propuesta para el análisis de la operación municipal de la LDRS, se tomó como referente la administración pública federal, estatal y municipal (planes de desarrollo), los programas sectoriales federales y estatales, y la información pertinente de los municipios antes mencionados, se planteó una propuesta para la operación eficiente a nivel municipal de la LDRS. Los procesos de municipalización gestados de una política pública, deben atender no sólo las funciones tradicionales, como la prestación de los servicios públicos, si no redimensionar el ejercicio integral de una política pública.

Palabras clave: consejo municipal de desarrollo rural sustentable, federalización, descentralización

⁴⁰¹Colegio de Postgraduados Campus-Veracruz. Autor de correspondencia zamora.gabriela@colpos.mx

DESARROLLO DE PRODUCTOS NUTRICIOS ALTERNATIVOS A BASE DE MALANGA (Colocasia esculenta), EN LA ETAPA ESCOLAR

Guadalupe Betzabeth Aguirre López⁴⁰², Reyna Odilia Sanz Rodríguez⁴⁰², Lita Carlota Campos Reyes⁴⁰², Laura Villanueva Martínez⁴⁰² y María del Carmen Álvarez Ávila⁴⁰³

Resumen

El desarrollo en México presenta un panorama de grandes contrastes. Si bien la oferta de energía alimentaria disponible en México sobrepasa los requerimientos para cubrir la demanda, las fuertes deficiencias en el acceso originan un panorama heterogéneo de grandes carencias que requiere de intervenciones focalizadas en ciertos grupos de población y en ciertas regiones. Los estados donde los niveles de pobreza tienden a ser mayores, son los que denotan niveles más elevados de carencia por acceso a la alimentación. Para superar la crisis que padece el campo mexicano se requiere de la integración de nuevas estrategias buscando promover un desarrollo comunitario sostenible a través de la creación de productos alimentarios. Por lo que el objetivo de este trabajo es utilizar la malanga (*Colocasia esculenta*) como alimento no convencional, en el desarrollo de productos alternativos para escolares de Veracruz. Se determinó en escolares de Veracruz el nivel de satisfacción de los productos elaborados, utilizando una escala hedónica facial estructurada de 5 puntos. Los productos a evaluar fueron galletas elaboradas únicamente con harina de malanga sin utilizar harina de trigo que es lo tradicional, mezcladas con otros ingredientes como limón, naranja y chocolate con jengibre. Se requirió una deshidratación previa de la malanga para obtener la harina por medio de un deshidratado solar, y así por el método tradicional de elaboración de galletas se formularon las 3 presentaciones. Posteriormente con los niños de la escuela primaria Federal Niños Héroe ubicada en el municipio de Veracruz, se realizó la evaluación sensorial obteniendo resultados significativos en el color, olor, sabor, y consistencia.

Palabras clave: productos nutricios alternativos, evaluación sensorial

⁴⁰² Facultad de Nutrición. Universidad Veracruzana.

⁴⁰³ Campus Veracruz del Colegio de Postgraduados. Autora por correspondencia: nutri01@hotmail.com

PLANTAS MEDICINALES EN EL CONTEXTO DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS

Yolanda Trigueros- Vázquez^{404*} y Octavio Ruiz Rosado⁴⁰⁴

Resumen

Con los planes de desarrollo se pretenden alcanzar, retos, prioridades, políticas públicas, objetivos y estrategias que conducen la acción coordinada de los tres órdenes de gobierno y la sociedad. Estos planes consideran rubros ecológicos, genéticos, sociales, económicos, científicos, educativos, culturales, de la biodiversidad. Sin embargo, lo relacionado con uso y manejo de las plantas medicinales recibe poca o nula atención. Situación que obliga a la población de lugares distantes de servicios médicos a usar, manejar y generar conocimiento sobre las plantas medicinales, éste se ha ido erosionando por otras actividades antrópicas sin embargo, debe recuperarse para contribuir no sólo al ahorro familiar (salud y medicamentos) sino por las aportaciones potenciales para la humanidad.

Palabras clave: salud, medicina alternativa

⁴⁰⁴ Colegio de Postgraduados Campus-Veracruz. Postgrado en Agroecosistemas Tropicales. Autor de correspondencia: trigueros.imna@colpos.mx

IMPORTANCIA DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS Y SU RELACIÓN CON LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL

Lita Carlota Campos Reyes⁴⁰⁵, María del Carmen Álvarez Ávila⁴⁰⁵ y Oscar Velázquez Camilo⁴⁰⁶

Resumen

La seguridad alimentaria y nutricional en México presenta un panorama de grandes contrastes. Si bien la oferta de energía alimentaria disponible en México sobrepasa los requerimientos para cubrir la demanda, las fuertes deficiencias en el acceso originan un panorama heterogéneo de grandes carencias que requiere de intervenciones focalizadas en ciertos grupos de población y en ciertas regiones (CONEVAL, 2010). El objetivo de esta investigación es presentar un panorama de las políticas públicas en relación a la seguridad alimentaria y nutricional. Para lograrlo se plantea la elaboración de productos alternativos, que además contribuyan a mejorar la calidad de vida. La metodología se basa en la identificación de los programas sectoriales, planes de desarrollo y organismos que apoyen al desarrollo y aplicación de las políticas públicas que coadyuvan a la seguridad alimentaria. El análisis crítico de la revisión documental, evidencia como aspectos importantes los siguientes: la seguridad alimentaria como un asunto que preocupa a los gobiernos y sociedades de todos los países, sin embargo alcanzarla no es tarea fácil, debido a la diversidad de factores que intervienen en ella; la pobreza en México, cada día más aguda y alarmante, se manifiesta en problemas de malnutrición proteica energética y por ende en el incremento de enfermedades carenciales, debido al volumen reducido en la ingesta de alimentos poco nutritivos. Desde finales de 2007, la crisis de los precios de los alimentos afectó a la seguridad alimentaria no sólo en México sino a nivel mundial por lo que se han creado políticas públicas nacionales e internacionales. La FAO y la OPS en 2017, han analizado el panorama de la seguridad alimentaria y nutricional, donde hacen énfasis en los sistemas alimentarios sostenibles para poner fin al hambre y la malnutrición con acciones de promoción para la cooperación respecto a la seguridad alimentaria y nutricional en todo el mundo. Por esta razón se analizaron las políticas públicas en torno a ello y las posibles recomendaciones.

Palabras clave: malnutrición, programas sectoriales de apoyo a la nutrición

⁴⁰⁵ Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz.

⁴⁰⁶ Universidad Veracruzana, Facultad de Ingeniería. Autora por correspondencia: campos.lita@colpos.mx

AVICULTURA DE TRASPATIO EN OAXACA. ASPECTOS SOCIO-PRODUCTIVOS REGIONALES Y HÁBITOS DE CONSUMO DE HUEVO

José Antonio Torres Rivera⁴⁰⁷ y Silvino Vásquez Maya⁴⁰⁸

Resumen

La manera en que cada colectivo obtiene y prepara lo que le gusta consumir de los alimentos a su alcance está determinada por múltiples factores. En el estado de Oaxaca el huevo es uno de los principales alimentos, abastecido por la ganadería de traspatio y por distribuidores de huevo a nivel industrial. El objetivo fue identificar diferencias regionales de la producción y consumo de huevo de traspatio en el estado. Los resultados revelan que las familias que practican la avicultura de traspatio están conformadas principalmente por 2 a 5 miembros, siendo más numerosas en la región Valles Centrales y en comunidades rurales, por el contrario, son menos numerosas en Papaloapan y comunidades urbanas. La superficie típica de traspatio es mayor en Sierra Norte (725 m²) y menor en Istmo (49 m²). Las gallinas son la especie más común en los traspatios, con frecuencia relativa de 85%; les siguen en importancia los cerdos (40%), pavos (34%), ovinos (29%) y burros (26%).

La persona con mayor responsabilidad en el cuidado y atención de las aves son las amas de casa, con más años de experiencia en la Costa y menos en el Istmo; el principal motivo de tener gallinas es el ahorro económico, seguido por tradición familiar y disponer de alimentos sanos. El análisis regional mostró grandes diferencias en el consumo per cápita de huevo, ya que en Papaloapan y Costa están por arriba de la media nacional, en Cañada es prácticamente igual y en las demás regiones es menor. Las familias rurales prefieren más el huevo de rancho a la diferencia con las urbanas que es del 24%; para todas, valor nutritivo y sabor son lo que más influye en su elección. La gran mayoría cuenta con nidos rústicos para la postura. En 74% de viviendas hay refrigerador pero menos del 5% lo utiliza para contener huevo, la mayoría usa recipientes de plástico o canastas de carrizo que coloca en algún lugar de la cocina.

El 47% de entrevistados tienen planes de aumentar su parvada, 43% permanecer igual y sólo 10% disminuirla o retirarse de la avicultura.

Palabras clave: diversidad, Gallus gallus, ganadería de traspatio, solar

⁴⁰⁷ Centro Regional Universitario Oriente, Universidad Autónoma Chapingo. 94100. Huatusco, Veracruz.
*tora_sheep@hotmail.com

⁴⁰⁸ Centro Regional Universitario Sur, Universidad Autónoma Chapingo. 71200. Zimatlán de Álvarez, Oaxaca.

XXX

REUNIÓN CIENTÍFICA - TECNOLÓGICA, FORESTAL Y AGROPECUARIA, VERACRUZ

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA



ANÁLISIS DEL INGRESO NETO DEL USO DE INNOVACIONES TECNOLÓGICAS DE PRODUCTORES QUE UTILIZAN TECNOLOGÍA DE INIFAP CON RESPECTO DE LOS PRODUCTORES QUE UTILIZARON TECNOLOGÍAS TESTIGO, EN EL ESTADO DE GUERRERO

Eileen Salinas Cruz^{409*}, J. A. Espinosa García⁴¹⁰, J. Rangel Quintos⁴¹¹, A. Vélez Izquierdo⁴¹⁰ y S. F. Góngora González⁴¹²

Resumen

En el año 2009 se inició a la evaluación de tecnologías exitosas vigentes del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Se trata de la evaluación de impactos económicos resultante de la adopción a través de la metodología que calcula la tasa de variación, comparando la tecnología exitosa (tecnología INIFAP) y tecnología testigo dentro del contexto de producción. Para el estado de Guerrero se evaluó la adopción del híbrido de maíz H-565 como parte de las once tecnologías evaluadas en 2016. Para el levantamiento en campo de la información se aplicó una encuesta a 57 productores en los Distritos de Atoyac en 8 municipios, Iguala (un municipio) y las Vigas (tres municipios). Se calcularon indicadores de costos de producción, ingreso, valor agregado y ventaja comparativa. Los cuales sirvieron de análisis para establecer si el H-565 a través del indicador de tasa de variación presenta o no ventaja comparativa. De los resultados obtenidos se tiene que la tecnología exitosa H-565, en cuanto a los indicadores económicos, muestra una ligera ventaja, en referente a la tecnología testigo. Una de las ventajas comparativas más sobresalientes es la resistencia a la mancha de asfalto y el rendimiento mayor a la testigo.

Palabras clave: impacto, costos, proceso de adopción, valor agregado

⁴⁰⁹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo experimental Centro de Chiapas. * salinas.eileen@inifap.gob.mx

⁴¹⁰ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología.

⁴¹¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo experimental La Posta.

⁴¹² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Mocochá.

EVALUACIÓN DEL USO DE TICC COMO VENTAJA EDUCATIVA

María del Carmen de Jesús González Martínez^{413*}, Guadalupe Santillán Ferreira⁴¹³, Oscar Luis Peña Valerio⁴¹³, Angélica del Carmen López Toto⁴¹³ y Jaime Contreras Romero⁴¹³

Resumen

Las inserciones de las Tecnologías de la Información Comunicación y Conocimiento (TICC) en los contextos educativos pueden reportar beneficios para el sistema educativo en su conjunto: alumnos, docentes y la comunidad educativa. La necesidad de replantear la didáctica de las clases, utilizando las TICC como herramientas para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, se debe al creciente interés y la gran motivación que manifiestan los estudiantes por la tecnología, la informática y el entorno virtual en el que se desenvuelven. Es por ello que la presente investigación intitulada “El uso de TICC como ventaja educativa” aumentará los índices de rendimiento académico, aunado a que los docentes del Centro de Estudios del Mar Núm. 1 incrementen sus competencias profesionales al implementar herramientas tecnológicas que coadyuven en su labor docente. Las TICC no garantizan el éxito, sino que se debe hacer un uso inteligente de ellas. De otra manera, pueden provocar desigualdad entre las comunidades escolares y beneficiar sólo a quienes tienen recursos económicos para acceder a esas tecnologías.

Palabras clave: TICC, educación media superior, desarrollo profesional, práctica docente

⁴¹³ Instituto Tecnológico Superior de Alvarado. *ouvierth2@hotmail.com

LA GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA DE CAPACITACIÓN EN LA CALIDAD DEL SERVICIO

Guadalupe Santillán Ferreira^{414*}, María del Carmen de Jesús González Martínez⁴¹⁴, Oscar Luis Peña Valerio⁴¹⁴, Angélica del Carmen López Toto⁴¹⁴ y Francisco Javier Reyes Santamand⁴¹⁵

Resumen

En México la capacitación ha sido considerada de manera trascendental y como todo cambio se debe adoptar nuevas tendencias que permitan enseñar desde las nuevas formas de aprendizaje basada en competencias, como el capacitar a través de la gamificación o ludificación. La ludificación tiene por objeto introducir estructuras creativas e innovadoras provenientes de los juegos para convertir una actividad, a priori aburrida, en otra actividad que motive a la persona a participar en ella. La idea de esta investigación nace al identificar oportunidades de mejora que surgen como resultado de la encuesta de servicio del Sistema de Gestión de Calidad Norma ISO 9001:2008 el 14 de octubre de 2016, el contexto en que se desarrolla la investigación es en los procesos que se brinda servicio al cliente del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado ubicado en la ciudad de Alvarado, Veracruz, México. La propuesta de investigación es abordar la capacitación del talento humano innovando a través de las nuevas tendencias en recursos humanos como lo es la técnica y /o estrategia Gamificación (del inglés game) que se fundamenta en el aprendizaje a través de la experiencia-juego, permitiendo que la capacitación esté directamente vinculada con el entorno real de trabajo mediante el juego de simulación, ya que las personas necesitan ser estimuladas para que puedan sentirse motivadas en sus trabajos; esta simulación consistirá en la experiencia interactiva la cual toma aspectos como la inducción al personal y la Eficacia en el Servicio al Cliente, haciendo uso de herramientas tecnológicas en su primer etapa del proyecto de investigación titulado “La Gamificación como Estrategia de Capacitación en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado (ITSAV)”.

Palabras clave: técnica, tecnología, aprendizaje, eficacia, cliente

⁴¹⁴Instituto Tecnológico Superior de Alvarado. *lupita_marzo@hotmail.com

⁴¹⁵ Instituto Tecnológico Superior de Cosamaloapan.

DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES DE INNOVACIONES ACUÍCOLAS A IMPLEMENTAR EN EL COMPONENTE DE EXTENSIONISMO RURAL EN PUEBLA

Juan Quintanar Olguin^{416*} y Raúl Ríos Sánchez⁴¹⁶

Resumen

Se realizó un diagnóstico de la problemática de la producción acuícola de las Unidades Económicas Rurales (UER) acuícolas atendidas en el programa apoyo al extensionismo rural de la SAGARPA en el estado de Puebla, identificando seis problemas relacionados con la temática siguiente: deficiencia en el establecimiento del cultivo, mortandad por depredadores, inadecuado almacenamiento y desabasto del alimento, ausencia de registros y de equipo técnico para toma de datos, mala calidad de las redes y falta de herramientas adecuadas en el manejo del producto y de un módulo específico de venta. Estos problemas fueron analizados al seno del Grupo de Extensión e Innovación Territorial Acuícola (GEIT Acuícola), donde se propusieron soluciones a los mismos mediante la identificación de innovaciones para solucionar estos problemas.

Palabras clave: acuacultura rural, GEIT Acuícola, agenda de innovaciones

⁴¹⁶ Campo Experimental San Martinito. CIRGOC-INIFAP. * quintanar.juan@inifap.gob.mx

LA LECHERÍA FAMILIAR EN GUANAJUATO A TRAVÉS DE GRUPOS GANADEROS DE VALIDACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA (GGAVATT)

América Alejandra Luna Estrada⁴¹⁷ y Tomás Arturo González Orozco⁴¹⁷

Resumen

El objetivo del estudio fue mostrar el impacto técnico y económico por el uso de tecnología, así como el resultado de algunos indicadores de comportamiento productivo, reproductivo y económico en UP de lechería familiar del estado de Guanajuato que trabajaron en el modelo GGAVATT. Se recopiló información de los diagnósticos iniciales, programas de trabajo, formatos de seguimiento e informe final de 15 GGAVATT de bovinos leche del estado de Guanajuato, que recibieron asistencia técnica en el periodo mayo de 2016 a marzo de 2017; se elaboró una base de datos y se creó la variable Diferencial Tecnológico (DT), con la que se calculó el grado de avance de los GGAVATT en diferentes áreas zootécnicas; se evaluaron algunos indicadores productivos, reproductivos y económicos. Los resultados mostraron que las tecnologías de mayor implementación en el área de nutrición y alimentación fueron: alimentación del ganado por etapa productiva, complementación por nivel de producción de leche, y uso de dietas balanceadas, ensilado de maíz, granos y concentrados comerciales obteniendo un DT de 3.56, 1.75, 1.72, 1.60, 1.09 y 0.43%, respectivamente. En reproducción y genética, los valores con mayor DT fueron el uso de toros probados genéticamente (0.83%), semen sexado (0.71%) e inseminación artificial (0.68%). En sanidad, la bacterinización contra clostridiasis, septicemia hemorrágica, y la vacunación contra leptospirosis tuvieron DT de 1.71, 1.47 y 0.52%, respectivamente; mientras que las pruebas diagnósticas para brucelosis, tuberculosis y vacunación contra brucelosis presentaron valores negativos de -2.97, -0.7 y -3.19%, que indicaron un retroceso en su uso. El DT para diagnóstico de mastitis y uso de selladores y jeringuillas con antibiótico de amplio espectro para el secado de la ubre fue de 1.54, 0.73 y -2.73%, respectivamente. Los indicadores productivos y reproductivos evaluados fueron: promedio de hembras en ordeño (82.47%), periodo abierto (120 d), abortos (4.06%) y hembras de reemplazo (22.0%). En el aspecto económico, la rentabilidad promedio de 11 UP evaluadas, fue de \$1.22, lo que indica que la actividad lechera es redituable para los productores. Se concluye que los productores tuvieron preferencia por tecnologías que demandaron un menor costo como la vacunación, desparasitación y no obstante el avance en el DT en la mayoría de las tecnologías utilizadas, se requiere el impulso de aquellas que favorezcan mayor rentabilidad como el ensilaje de maíz, semen sexado, manejo sanitario del ordeño y manejo de excretas; de igual modo, es importante que los tomadores de decisiones consideren la información generada en los programas de extensionismo y asistencia técnica.

Palabras clave: pecuario, organización, producción, productividad

⁴¹⁷ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. *luna.america@inifap.gob.mx.

ANÁLISIS DEL USO DE LAS TIC'S EN LA GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO

Citlali Tapia Hernández^{418*}, Nancy Patlán Morales⁴¹⁸, Guadalupe Santillán Ferreira⁴¹⁸, María del Carmen de Jesús González Martínez⁴¹⁸ y Francisco Javier Reyes Santamand⁴¹⁹

Resumen

Las empresas mexicanas enfocadas al desarrollo del talento humano hoy en día han cambiado su forma tradicional de trabajar implementando en sus procesos de gestión administrativa el uso del internet, para de esta manera poder atraer al talento humano que cumpla con las expectativas de la organización, ya que es de suma importancia destacar que existen beneficios como lo es la comunicación de forma directa con los candidatos; el reclutamiento 2.0 es mucho más económico que los métodos tradicionales. Las empresas se encuentran en la búsqueda de nuevo talento humano que pueda ser parte de su organización y es por esta razón la tecnología es una de las herramientas con más auge para la selección de personal, buscando que cumplan las competencias deseadas para cubrir las vacantes de la empresa, lo más importante es que se puede interactuar con el candidato de una manera más sencilla y se ha convertido en una forma de vida para las organizaciones para atraer al talento humano logrando el objetivo deseado. El uso de TIC'S en la gestión del talento humano, es el título del presente artículo que surge del proyecto de investigación "Coaching Organizacional como estrategia en la Gestión Empresarial de los Estudiantes de Ingenierías".

Palabras clave: talent recruitment 2.0, reclutamiento 1.0, selección de talento humano, webs

⁴¹⁸ Instituto Tecnológico Superior de Alvarado. *Citlalitapia19.itsav@gmail.com

⁴¹⁹ Instituto Tecnológico Superior de Cosamaloapan.

AGROINVERSIÓN MUNICIPAL Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN MÓDULOS AGROCAFETALEROS PARA LOS PRODUCTORES DE CÓRDOBA, VERACRUZ

Francisco Javier Ugalde Acosta⁴²⁰, Jaime Tomás Ríos Bernal⁴²¹, Carmen Aridai Hernández Estrada⁴²⁰, José Ramón Sales Bueno⁴²¹, Rosalío López Morgado⁴²⁰, Maurilio Mendoza Mexicano⁴²⁰, Olga Santiago Trinidad⁴²⁰, Rafael Guajardo Panes⁴²⁰, Diego Castillo Ortiz⁴²¹, Juan Valiente Rojas⁴²¹, Dayli Ovando Serra⁴²¹, Manuel González Pérez⁴²², Agustín Bolívar García⁴²², Gustavo Amieva Balmori⁴²² y Simón Leyva Vela⁴²⁰

Resumen

Desde hace dos siglos el café se siembra en el municipio de Córdoba, Veracruz y ha sido sustento económico de la población rural y promotor del desarrollo agro-comercial e industrial en la región de Las Altas Montañas del centro del estado de Veracruz, México. Sin embargo, desde 2012 la presencia de la roya en las fincas, decreció hasta 75% la producción, afectando la economía en general. En 2014 el H. Ayuntamiento de Córdoba, interesado en apoyar la situación de los cafeticultores implementó un proyecto interinstitucional de rescate de la cafeticultura; que considera cultivos anuales, asociado a nuevas plantaciones de café, con la participación de productores. El Campo Experimental Cotaxtla del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), participa con un proyecto de transferencia de tecnología, con el objetivo de establecer módulos agrocafetaleros, con genotipos mejorados de café y cultivos básicos del INIFAP, de mayor productividad y resistencia a enfermedades; con este sistema de producción, los pequeños productores beneficiados contarán a corto plazo, con el abasto de granos básicos e ingresos por la venta de los excedentes, durante el periodo pre-productivo del café. De 2014 a abril de 2017 se transfirió el híbrido de maíz H-520, las variedades de frijol Negro INIFAP y N. Comapa, la variedad de café arábica Oro Azteca y los clones de café robusta INIFAP. Se recibieron 1391 peticiones de tecnología por los productores, para la siembra global de 322.7 hectáreas de cultivos básicos e industriales. Se sembraron 93.7 hectáreas de maíz y frijol con un promedio de superficie de 2400 m² y 1750 m² por productor, con rendimientos promedio por hectárea de 4 ton y 1.4 t ha⁻¹, que corresponden a 127% y 302% respectivamente, superiores al promedio municipal y distrital. En café se sembraron 573 mil plantas de Oro Azteca en 229 hectáreas con 918 productores y cuatro mil clones café robusta del INIFAP, para 110 productores de la franja baja. Con la siembra de los cultivos básicos se contribuyó al abasto familiar anual en 70% y 90% en maíz y frijol. La relación costo/beneficio del proyecto municipal en términos de inversión fue de 1:5.5 en base al volumen y valor de la producción de los básicos, ya que el café se encuentra en etapa pre-productiva.

⁴²⁰Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla. Veracruz, agrotecnia7@yahoo.com.mx

⁴²¹ H. Ayuntamiento de Córdoba, Veracruz 2014-2017.

⁴²² Instituto Cordobés del Café, A.C. Veracruz, México.

CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE DE EXTENSIONISMO RURAL EN PUEBLA, EN EL PERÍODO 2015-2016

Juan Quintanar Olguin^{423*} y Raúl Ríos Sánchez⁴²³

Resumen

El trabajo está enfocado a caracterizar el componente de extensionismo rural en Puebla con base en la continuidad del proceso, cobertura del servicio de extensionistas contratados, sistemas producto atendido y GEIT's conformados. Partiendo del paradigma de que “el desarrollo agropecuario es sinónimo de desarrollo rural y de que el desarrollo agropecuario es igual al incremento de la productividad”, el componente de extensionismo en 2015 tuvo como objetivo “incrementar la producción de alimentos mediante el desarrollo de capacidades y servicios profesionales de extensión e innovación rural” y en 2016, el objetivo fue “apoyar a los pequeños productores de las Unidades Económicas Rurales con servicios de extensión, innovación y capacitación para incrementar la producción agroalimentaria”. Los resultados muestran el número de extensionistas contratados en 2015 y 2016, los sistemas producto o cadenas productivas atendidas en ambos años, los GEIT's conformados y su seguimiento. Se observan dificultades en la continuidad del servicio a los productores beneficiarios.

Palabras clave: servicio, sistemas producto, grupos de extensión e innovación territorial

⁴²³ 1 Campo Experimental San Martinito. CIRGOC-INIFAP. * quintanar.juan@inifap.gob.mx

APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA OPEN-SOURCE PARA EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE MEDICIÓN TURBIDEZ

Carlos Miguel Valenzuela Castillo⁴²⁴, Cinthya Alejandra Sosa Villalobos^{424*}, María del Refugio Castañeda Chávez⁴²⁴, Isabel Araceli Amaro Espejo⁴²⁵ y José Luis F. Palomeque Loyo⁴²⁵

Resumen

Se diseñó un sistema de medición de turbidez en efluentes acuícolas. Los sistemas de producción acuícola se han intensificado en respuesta al aumento de la demanda de sus productos. Para que esta actividad se desarrolle sobre bases ambientalmente sustentables, se necesitan tecnologías innovadoras en sus procesos. Para esto se usaron tecnologías de software y hardware open-source. Esta tecnología representa una buena relación costo-beneficio, pues ofrece poderosas herramientas de desarrollo para la medición de variables fisicoquímicas a través de una PC, a menor costo que otras tecnologías presentes en el mercado. En este trabajo se desarrolló un sistema de adquisición de datos basado en la placa Arduino Uno y el software usado fue el entorno de programación MyOpenLab. Esta investigación satisface la necesidad de tener un sistema de medición de turbidez fiable reduciendo los costos en su diseño. El conocimiento de parámetros relacionados a la calidad del agua como la turbidez, ayuda para determinar fuentes de contaminación en el agua y en la toma de decisiones de posibles tratamientos fisicoquímicos o biológicos que reduzcan el potencial contaminante de los efluentes acuícolas. Se realizaron pruebas para comparar el sistema diseñado con un sistema comercial de medición de turbidez. Se midieron efluentes provenientes de 10 unidades producción acuícola del área del sotavento en el Estado de Veracruz. Con esto se evaluó la fiabilidad del sistema de medición diseñado con tecnología open-source. Se obtuvo un error relativo del 3.889% respecto al turbidímetro comercial T-100, este valor representa un buen resultado de acuerdo al tipo de sensor utilizado. Se realizó una prueba de hipótesis no paramétrica para comprobar la fiabilidad de nuestras mediciones. Se determinó que se puede crear un sistema con tecnología completamente open-source, tanto en hardware como en software. El uso de esta tecnología permitió reducir significativamente los costos de fabricación obteniendo buena precisión en las mediciones.

Palabras clave: arduino, myopenlab, adquisición de datos, efluentes, sensor

⁴²⁴ Instituto Tecnológico de Boca del Río. *ca.sosavi@gmail.com

⁴²⁵ Instituto Tecnológico de Veracruz.

TENDENCIAS PRODUCTIVAS Y ECONÓMICAS DE LA ETAPA DE PRODUCCIÓN DEL RANCHO SANTA CRUZ QUE ADOPTA LA TECNOLOGÍA GENERADA EN EL MÓDULO DE LECHERÍA TROPICAL ESPECIALIZADA DEL INIFAP

René Carlos Calderón Robles^{426*}, Zabdi Uziel González López⁴²⁷ y Juvencio Lagunes Lagunes⁴²⁷

Resumen

El objetivo fue evaluar los indicadores productivos y económicos de vacas Suizo Pardo Americano del rancho Santa Cruz que adopta tecnología para producción de leche, generada por el campo experimental Las Margaritas en la unidad de lechería tropical especializada Santa Elena. El rancho Santa Cruz se ubica en el municipio de Hueytamalco, Pue., con clima subtropical húmedo a 350 msnm. Tiene 85.6 ha establecidas con pasto insurgente (*Brachiaria brizantha*) y estrella de África (*Cynodon plectostachyus*), donde pastorean las vacas. Además, dispone de una ha de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) que se ofrece verde y picada en la época crítica (20 kg/animal/día). Las vacas consumen minerales a libertad. En el periodo mayo 2013 a abril 2014 se manejaron 97 vacas (55 en lactancia y 42 secas). Los datos productivos se analizaron por 4 periodos: marzo 2007-mayo 2009 (P1); enero 2010-junio 2011 (P2); julio 2011-abril 2014 (P3) y acumulado (AC). El número de lactancias (L) fueron 60, 59, 241 y 360 para P1, P2, P3 y AC, respectivamente, con $3,547 \pm 567.4$, $2,043.8 \pm 256.0$, $2,422.9 \pm 461.5$ y $2,578 \pm 445.5$ kg/leche/L; 347 ± 33.1 , 266 ± 31.9 , 277.5 ± 34.2 y 288 ± 33.6 días en L y 10.2 ± 0.8 , 7.6 ± 0.3 , 8.7 ± 0.9 y 8.9 ± 0.8 kg/leche/d en L, para P1, P2, P3 y AC, respectivamente. Los intervalos entre partos fueron: 42, 44, 160 246 con 457 ± 8.8 , 469 ± 22.7 , 455 ± 11.9 y 458 ± 13.3 días y 7.8 ± 1.53 , 4.4 ± 0.25 , 5.3 ± 0.24 y 5.6 ± 0.46 kg/leche/d interparto para P1, P2, P3 y AC, respectivamente. Los resultados son satisfactorios, superan al promedio del trópico de 700 kg/L de 150 días e intervalos entre partos de más de 600 días. Para el análisis económico (mayo 2013-abril 2014) se utilizó la metodología propuesta por INIFAP, basada en el método de análisis de ingresos, donde se emplean precios corrientes o de mercado determinados en base a los gastos de operación (\$712,813). La producción anual fue de 178,720 kg. El Ingreso, que generó la unidad fue \$869,228 constituidos por venta de leche (\$804,242), y vacas de desecho (19: 8,170 kg) \$64,986. El costo de un kg de leche producida fue \$3.2 y un kg de vaca de desecho \$6.1. Cada kg de leche se vendió a \$4.50 y el de vaca de desecho a \$8.50. La eficiencia económica de la unidad se midió a través de la utilidad bruta (\$156,415), la rentabilidad sobre los gastos de operación que incluye la administración fue 21.9% y el margen de utilidad \$1.3 (46.5%) para el kg de leche y \$2.4 (49.5%) del kg vaca de desecho. Se concluye que el invertir en ganado de razas especializadas en producción de leche es prometedor al obtener de utilidad 21.9 centavos por cada peso invertido y márgenes de ganancia aceptables de \$1.3 a \$2.4 dependiendo del producto.

Palabras clave: Suizo Pardo, lechería tropical, producción, rentabilidad

⁴²⁶ Sitio Experimental Las Margaritas-CIRGOC-INIFAP. *calderon.rene@inifap.gob.mx

⁴²⁷ Técnico Privado.

ASISTENCIA TÉCNICA Y CAPACITACIÓN EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN BOVINA DE DOBLE PROPÓSITO EN VERACRUZ, MÉXICO

Martha Eugenia Valdovinos Terán^{428*}, José Antonio Espinosa García⁴²⁹, Alejandra Vélez Izquierdo⁴²⁹ y Kate Dayanne Uribe Chagal⁴³⁰

Resumen

La ganadería de doble propósito se caracteriza por su estabilidad y flexibilidad, lo cual le ha permitido sobrevivir, aún bajo situaciones climáticas, económicas y sociales difíciles. La situación actual de atraso productivo, se debe a la limitada adopción tecnológica, por consiguiente, se asume que el uso de tecnología determina los resultados técnicos y económicos de la producción. Se integró información social, económica, productiva y de uso de prácticas de manejo y administrativas (Cuadro 1), realizadas por 108 productores del estado de Veracruz en sus unidades de producción a través de la Asistencia Técnica y Capacitación, durante el periodo diciembre 2013 - noviembre 2014 y diciembre 2014 - noviembre 2015. La información fue registrada mensualmente por los productores, la cual fue capturada e incorporada a una base de datos por los asesores técnicos que atendían a dichos productores. Con esta información se construyó una variable sintética como índice total de uso de prácticas de manejo y administrativas (IT). Se clasificaron las 108 Unidades de Producción (UP) en tres grupos: 1) UP con IT bajo, aquellas con $0 > IT < 0.33$; 2) UP con IT medio, aquellas con $0.34 > IT < 0.66$ Y 3) UP con IT alto, aquellas con $0.67 > IT < 1.0$. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba t para muestras independientes, el análisis de la información se realizó en el paquete estadístico SAS versión 9.3. El efecto de la asistencia técnica y la capacitación de los productores de bovinos de doble propósito se refleja en la aplicación de prácticas que cotidianamente no realizan los productores pecuarios del país, como es el caso de la identificación de los animales y la implementación de registros técnicos y económicos. Implementar prácticas de manejo y actividades administrativas representan ventajas productivas y económicas para los productores del sistema bovino de doble propósito, además de generar información para la estimación de indicadores de eficiencia productiva y económica que permite la evaluación de las acciones de asistencia técnica y capacitación que financia el gobierno mexicano.

Palabras clave: transferencia de tecnología, socioeconomía

⁴²⁸ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental "La Posta". *valdovinos.martha@inifap.gob.mx.

⁴²⁹ 2Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CENID Fisiología.

⁴³⁰ 3Prestador de Servicios Profesionales.

PROTOTIPO LOCALIZADOR DE BOVINOS “COWSAK”

Eleny Ramos López¹, Alan Rebolledo Orbe¹ y Kevin Ríos Lagunes^{1*}

Resumen

El objetivo del trabajo es proporcionar una mejor administración de animales de campo ya que existe la problemática en los ganaderos que pierden miles de pesos al momento de extraviar un animal, es por eso que llegamos a la conclusión de realizar un dispositivo de rastreo para localizar las vacas de una manera más fácil con la finalidad de optimizar el tiempo de búsqueda así como disminuir la pérdida de los animales en terrenos con extensas áreas de potreros. Se realizó una aplicación para que el usuario desde cualquier parte con acceso a internet pueda administrar los movimientos de sus animales para que así con una simple llamada este pueda informar a sus trabajadores donde se encuentra el animal. Utilizando la tecnología del mapa que nos proporciona google podremos ubicar de una manera más fácil y sencilla a los animales. El objetivo es poder localizar los animales de campo (*Bos primigenius taurus*) por medio de la tecnología de radiofrecuencia que permite emitir señales por medio de sensores extrayendo las coordenadas del módulo GPS; proporcionar los datos a un servidor de forma local; situar coordenadas en el mapa para obtener la ubicación aproximada ya que cuenta con un margen de error de 10 m; realizar la búsqueda en el rango mencionado de forma terrestre y proporcionar alertas al usuario si la vaca excedió los límites de la señal. Las zonas ganaderas que cuentan con bovinos pierden miles de pesos al momento de extraviar un animal de este tipo. Analizando los resultados obtenidos por encuestas hechas por el sistema agropecuario del INEGI, en zonas ganaderas de México durante los años 2007 – 2012 registraron más del 3.5% de pérdidas en la zonas con dificultades de encontrarlas y un 2.8% que se encuentren sin vida. Ya que estas no cuenta con un sistema localizador y administrador de sus animales y sólo hacen un rastreo terrestre con la gran desventaja del tiempo perdido a través de las extensas áreas recorridas; es por esto que nos dimos a la tarea de generar un prototipo localizador de vacas mediante el cual nos permita ubicar su establecimiento.

Lo que llama la atención en las zonas ganaderas es exactamente la pérdida de tiempo que los encargados ocupan para encontrar a los animales. Es un problema que ocasiona pérdidas económicas elevadas y muchas veces no logran encontrarlos. Para esto se plantea la solución a los problemas que se generan en esta zona proporcionándoles un localizador fácil de utilizar.

DEMANDAS DE CAPACITACIÓN TECNOLÓGICA DE LOS EXTENSIONISTAS QUE ATIENDEN A APICULTORES EN MÉXICO

José Antonio Espinosa García^{431*}, Venancio Cuevas Reyes⁴³², Alejandra Vélez Izquierdo⁴³¹ y Raymundo Vázquez Gómez⁴³³

Resumen

Con el objetivo identificar los requerimientos de capacitación que requieren los extensionistas que atienden a los apicultores mexicanos, contribuir con información para el diseño de programas de capacitación y mejorar la innovación de la apicultura del país, se encuestaron a 75 extensionistas en 2016 que proporcionaron asistencia técnica a igual número de grupos de apicultores que participaron en el programa de la SAGARPA, de apoyo a pequeños productores en 17 estados de México. La encuesta indagó sobre los temas de las áreas de Nutrición, Salud, Genética, Reproducción, Manejo de Apiario y Administración, como necesidades de capacitación de los extensionistas para mejorar el soporte técnico y la capacitación brindada a los apicultores del país. Los resultados muestran que los 75 extensionistas mencionaron 383 demandas de capacitación tecnológica, siendo el área de salud la de mayor frecuencia con 124 demandas, el tema más importante de esta área fue el de control parasitario de las abejas; la segunda área de importancia fue la de manejo del apiario con 119 demandas, en donde el tema de mayor frecuencia fue el de buenas prácticas de producción de miel; la tercer área fue nutrición, con 64 demandas, siendo la alimentación energético-proteica el temas más importante. Se concluye que las demandas de capacitación de los extensionistas se enfocaron en el área de producción y otros productos que se obtienen de la colmena además de la miel, y en muy bajos porcentajes lo relacionado con temas orgánicos y certificaciones, lo cual refleja su reconocimiento de la importancia de la tecnología para mejorar la innovación de la apicultura que practican los pequeños productores.

Palabras clave: extensionismo, apicultura, capacitación, demandas tecnológicas

⁴³¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal. *espinosa.jose@inifap.gob.mx.

⁴³² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Valle de México.

⁴³³ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Microbiología Animal.

X
X
X

REUNIÓN CIENTÍFICA - TECNOLÓGICA, FORESTAL Y AGROPECUARIA, VERACRUZ

BIOTECNOLOGÍA



SUSTANCIAS ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO DE UREDOSPORAS DE LA ROYA DEL CAFÉ (*Hemileia vastatrix*)

Gerardo Alvarado-Castillo^{434*}, Vianey del Rocío Torres-Pelayo⁴³⁵, Sandra Lizveth Enríquez-López⁴³⁵, Gustavo C Ortiz-Ceballos⁴³⁴ y Gabriela Sánchez-Viveros⁴³⁴

Resumen

La roya del café (*Hemileia vastatrix* Berkeley y Broome) es un problema fitosanitario agresivo y severo del cultivo del café a nivel mundial. Su manejo se basa en el control químico y genético, no obstante, en el primero se presentan serias desventajas por el riesgo que representa al ambiente y la salud humana, tanto por su manipulación directa, como por sus efectos residuales y en el segundo caso, los híbridos están perdiendo su resistencia por el gran potencial evolutivo de la roya, debido a su tamaño de población, tasa de mutación, sistemas de reproducción, etc., lo que le permite a este hongo escapar de programas de control basados en estas estrategias. Ante ello es necesario buscar alternativas de control de esta enfermedad, enfocadas al manejo de sus estructuras reproductivas (ya que al reducir la cantidad de uredosporas, se tendría menor grado de infección), por ello el objetivo de este trabajo fue evaluar el daño a las uredosporas y la inhibición de su germinación, producida por diversas sustancias alternativas como detergente líquido, extracto etanólico foliar de *Piper aduncum* L, plata y cobre coloidal en diferentes concentraciones. Se encontró que los tratamientos con mayor respuesta son el detergente en todas sus dosis (LD3=85%, LD2=85% y LD=83%) y las concentraciones más altas de *Piper aduncum* L (EL2=76%, EL3=76%) y del cobre coloidal (C3=76%), todas las cuales estuvieron por encima del testigo comercial (Oxicloruro de cobre=68%). Estas sustancias son potencialmente capaces de reducir la cantidad de inóculo en condiciones de laboratorio, lo que sugiere que podrían alterar el ciclo biológico, reproducción y grado de infección de la enfermedad.

Palabras clave: control alternativo, producción de café, *Piper aduncum* L, uredosporas

⁴³⁴ Posgrado en Ciencias Agropecuarias, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana, Circuito Aguirre Beltrán s/n Zona Universitaria CP. 91090 Xalapa Enríquez, Veracruz, México, e-mail: gerardoalvaradoc@hotmail.com

⁴³⁵ Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Circuito Aguirre Beltrán s/n Zona Universitaria CP. 91090 Xalapa Enríquez, Veracruz, México.

IDENTIFICACIÓN DEL SEXO EN PLÁNTULAS DE PAPAYA (*Carica papaya* L.) MEDIANTE MARCADORES MOLECULARES

Marina Nieto-Soriano⁴³⁶, Odón Castañeda-Castro⁴³⁷, María Elena Galindo-Tovar^{436*}, Luis Alberto Solano-Rodríguez⁴³⁸ y Otto Raúl Leyva Ovalle⁴³⁶

Resumen

La papaya es una especie polígama, las plantas pueden ser estaminadas o masculinas, pistiladas o femeninas y bisexuales o hermafroditas, estas últimas de mayor valor económico; ya que producen frutos con mejor forma, más carnosos y con menos cavidad interna, ideales para el mercado de exportación. El híbrido MSXJ de papaya presenta tolerancia al calor, no presenta abscisión de flores y frutos, produce frutos alargados, sin deformaciones, pulpa consistente, sabor y aroma exquisito aún cuando la temperatura ambiental supere los 35°C. Sin embargo, el sexo se determina hasta la floración, lo que representa una limitante para el cultivador de papaya, puesto que implica costos adicionales y dificultades en la planeación del cultivo. Identificar el sexo de la planta antes de la floración evita costos adicionales y mejora el manejo del suelo. El objetivo de la presente investigación fue identificar el sexo en vitroplantas del híbrido MSXJ de papaya mediante marcadores moleculares SCAR antes de la floración. Se utilizaron meristemos para obtener plántulas in vitro, vía organogénesis somática. El sexo se identificó utilizando los iniciadores SCAR T1, T12 y W11. El iniciador T1 se utilizó como control positivo. Los iniciadores T12 y W11 permitieron la amplificación de fragmentos que identifican plantas hermafroditas, femeninas y machos. Los marcadores moleculares T12 y W11 fueron específicos para plantas hermafroditas amplificando bandas de 800 pb y para plantas femeninas amplificando bandas de 1300 pb. T1 resultó como control positivo amplificando para plantas femeninas y hermafroditas. Por ello, esta técnica permite identificar el sexo antes de sembrar y con ello reducir costos y desarrollar una mejor planificación del cultivo.

Palabras claves: *Carica papaya*, planta-sexo, SCAR, vitroplantas

⁴³⁶ Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana (Zona Orizaba-Córdoba).

*luzirenerojas@gmail.com Autor de correspondencia. Correo electrónico: megalindo@uv.mx

⁴³⁷ Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Químicas. Orizaba, Veracruz, Veracruz. C.P. 94340 Prolongación de Oriente 6 No. 1009. C.P. 94340. Orizaba, Veracruz.

⁴³⁸ Producción Genética Agropecuaria de México SPR de RL de CV. (PROGAMEX). Laboratorio de Biotecnología Vegetal.

ESTUDIO COMPARATIVO DE MICROENSILADOS BIOLÓGICOS A PARTIR DE EXOESQUELETOS DE CAMARÓN (*Litopeneus vannamei*) Y CHAPULÍN (*Sphenarium purpurascens*) DE LA REGIÓN DE LA CUENCA DEL PAPALOAPAN

Adolfo Amador Mendoza^{439*}, Erasmo Herman y Lara⁴⁴⁰, Sergio Huerta Ochoa⁴⁴¹ y Laura Patricia Ramírez Coutiño⁴⁴²

Resumen

El propósito de este trabajo fue producir microensilados y determinar los cambios en la composición química y microbiológica de exoesqueletos de Camarón (*Litopeneus vannamei*) y Chapulín (*Sphenarium purpurascens*), fermentados con un inculo comercial de *Lactobacillus plantarum* AVG-112. Se determinó la cantidad de melaza para la fermentación, la composición proximal y la cuenta microbiológica de los ensilados. Los desechos se mezclaron con melaza de caña de azúcar como fuente de carbono y el inculo comercial de *Lactobacillus plantarum* AVG-112. A los 5 d de fermentación ambos ensilados presentaron características físicas y químicas aceptables. Los coliformes totales, mohos y levaduras no estuvieron presentes porque son inhibidos por el proceso de ensilaje y este tiene características adecuadas para su utilización como suplemento en alimentos para organismos acuáticos.

Palabras clave: Microensilado biológicos, exoesqueletos de Camarón y Chapulín

⁴³⁹ Instituto Tecnológico Superior de Juan Rodríguez Clara *fito_adamme@hotmail.com

⁴⁴⁰ Instituto Tecnológico de Tuxtepec

⁴⁴¹ Departamento de Biotecnología, UAM-Iztapalapa

⁴⁴² Instituto de Biotecnología, UNPA-Tuxtepec.

ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA PARA LA MICROPROPAGACIÓN DE BANANO (Musa x paradisiaca cv. enano gigante L.)

Isabel Cruz-Villegas⁴⁴³, Jericó Bello-Bello⁴⁴⁴, Celia Castro-González⁴⁴³, Ricardo Sánchez Páez⁴⁴³ y Juan Antonio Pérez-Sato^{443*}

Resumen

La micropropagación o propagación in vitro se refiere a la producción asexual de plantas utilizando técnicas de Cultivo de Tejidos Vegetales (CTV). Recientemente, la micropropagación se ha popularizado en especies de importancia comercial, como es el caso del banano cultivar enano gigante (Musa x paradisiaca cv. enano gigante), el cual tiene una gran demanda en micropropagación ya que su propagación convencional es mediante cormos e hijuelos, de los cuales se obtiene una baja densidad de nuevas plantas y no garantiza una sanidad vegetal. El proceso de propagación in vitro consta de cinco etapas generales, las cuales son: a) selección de la planta madre, b) establecimiento de los cultivos in vitro, c) multiplicación del tejido, d) elongación y enraizamiento, e) aclimatización. El objetivo de este trabajo fue establecer un protocolo de micropropagación para banano enano gigante. Para realizar el protocolo se utilizaron diez plantas madres de banano previamente tratadas en invernadero, se utilizaron ápices como explantes que fueron desinfectados para su establecimiento in vitro, posteriormente los explantes fueron subcultivados para su multiplicación en medio de cultivo Murashige y Skoog (MS), adicionado con sacarosa, azul de metileno y regulador de crecimiento bencilaminopurina (BAP). Finalmente, los brotes fueron individualizados para su aclimatización, Como resultado se obtuvieron plantas sanas completamente adaptadas al medio ambiente. En conclusión, en el laboratorio de CTV del Colegio de Posgraduados-Campus Córdoba, es posible llevar a cabo un protocolo eficiente y reproducible para la micropropagación de banano.

Palabras claves: Fitomejoramiento, cultivo de tejidos vegetales, propagación in vitro

⁴⁴³ Campus Córdoba, Colegio de Postgraduados. Km 348 carr. federal Córdoba-Veracruz, Congregación Manuel León. 94946, Municipio de Amatlán de los Reyes, Veracruz, México*Autor por correspondencia: direccor@colpos.mx

⁴⁴⁴ CONACYT. Campus Córdoba, Colegio de Postgraduados. Km 348 carr. federal Córdoba-Veracruz, Congregación Manuel León. 94946, Municipio de Amatlán de los Reyes, Veracruz, México.

EFFECTO DE NANOPARTICULAS DE PLATA DURANTE EL ESTABLECIMIENTO *in vitro* DE VAINILLA (*Vanilla planifolia* Jacks. ex Andrews)

Miriam Cristina Pastelín-Solano⁴⁴⁵, Nina Bogdanchikova⁴⁴⁶ y Jericó Jabín Bello-Bello^{447*}

Resumen

La contaminación microbiana representa uno de los principales problemas durante la fase de establecimiento en la micropropagación comercial. Las nanopartículas de plata (AgNPs) representan una alternativa para reducir los índices de contaminación. El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de la actividad antimicrobiana de AgNPs en el establecimiento *in vitro* de *Vanilla planifolia*. Se utilizaron segmentos nodales de 2 cm de longitud como explantes. Después de la desinfección superficial, se trataron los explantes con diferentes concentraciones de AgNPs (0, 25, 50 y 100 mg L⁻¹) y tiempos de exposición (5, 10 y 20 minutos) y se cultivaron en medio Murashige y Skoog suplementado con 3 g L⁻¹ de sacarosa sin reguladores de crecimiento bajo un diseño experimental completamente al azar con un arreglo factorial. Después de tres semanas de cultivo *in vitro*, se registró el porcentaje de contaminación, la tasa de supervivencia y la longitud del brote para cada tratamiento. Los resultados mostraron que la aplicación de AgNPs redujo significativamente el porcentaje de contaminación. Con respecto a la tasa de supervivencia y la longitud del brote, cuando se expusieron a las AgNPs se incrementó la supervivencia y el crecimiento de los brotes. Estos resultados sugieren que el uso de AgNPs puede ser una alternativa eficaz y no tóxica para reducir la contaminación y promover el crecimiento durante el establecimiento *in vitro* de *V. planifolia* y otras especies.

Palabras clave: nanobiotecnología, actividad antimicrobiana, hormesis, micropropagación

⁴⁴⁵ Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Córdoba, México.

⁴⁴⁶ Centro de Nanociencias y Nanotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ensenada, México

⁴⁴⁷ Campus Córdoba, Colegio de Postgraduados, Amatlán de los Reyes, México. *Autor de correspondencia: jericobello@gmail.com

BACTERIAS FIJADORAS DE NITRÓGENO EN EL CRECIMIENTO DE MAÍZ (*Zea mays* L.)

Ángel Mena García^{448*}, Julián Delgadillo Martínez⁴⁴⁸ y Adriana Patricia Gamboa Mendoza⁴⁴⁸

Resumen

Las rizobacterias fijadoras de nitrógeno y productoras de sustancias reguladoras del crecimiento vegetal (fitohormonas) han sido estudiadas a lo largo de muchos años por su capacidad de promover el crecimiento en diferentes cultivos. En el presente trabajo se aislaron 96 cepas fijadoras de nitrógeno de la rizósfera de maíz de una parcela agrícola de Coyuca de Catalán, Guerrero, México, en la región Tierra Caliente. En condiciones *in vitro*, se determinó la capacidad de solubilizar fosfatos y se cuantificó la producción de ácido indolacético (AIA) a las 48 y 66 h. Como referencia se utilizó una cepa de *Azospirillum lipoferum* (Clave AZm5, que pertenece a la colección del Laboratorio de Microbiología del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México). Los resultados indicaron que la solubilización de fosfatos solo fue realizada por la cepa AP4 y AZm5. En el ensayo de AIA a las 48 h, la producción fue de 4.88 (cepa AP4) a 33.35 $\mu\text{g mL}^{-1}$ (AZm5) y a las 66 h la cepa AZm5 disminuyó la cantidad de AIA a 5.42 $\mu\text{g mL}^{-1}$ y la que produjo más fue la cepa MA2 (13.41 $\mu\text{g mL}^{-1}$). Se elaboró inoculante líquido con las cepas destacadas, se aplicó 7 d después de la siembra y se evaluó el efecto en el crecimiento de un genotipo de maíz criollo negro en condiciones de invernadero. Se estableció un experimento con un diseño de bloques al azar con cinco repeticiones. A los 20 y 30 después de inoculación (ddi), todas las cepas aumentaron la altura de la planta. El aumento a los 20 ddi fue de 4.4 a 30.9% y a los 30 ddi fue de 15.8 a 45.3% por las cepas MA8 y AP4, respectivamente. En el diámetro del tallo, peso seco de la parte aérea y radical no hubo diferencias significativas entre los tratamientos.

Palabras clave: Ácido indolacético, inoculante, rizósfera, rizobacterias de vida libre

⁴⁴⁸ Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, Edo. de México. angelmegar@hotmail.com

PRODUCTOS ARTESANALES DE ZARZAMORA: FUENTE DE ANTIOXIDANTE DE LA COSECHA A TU MESA

Álvaro Rafael Rodríguez, Ruiz^{449*}, María del Carmen Ramírez Benítez⁴⁵⁰, Neil Abdiel Felipe Mendoza⁴⁴⁹, Karla Daniela Hernández González⁴⁴⁹ y Vianey del Rocío Torres Pelayo⁴⁴⁹

Resumen

Las zarzamoras o moras, son frutos obtenidos de unos arbustos espinosos de la familia Rosáceas (género *Rubus*, spp), éstas pueden encontrarse en vida silvestres o cultivadas. En el mercado, tiene una gran demanda comercial, el cual se ha visto beneficiado varios productores del país de México. Para el estado de Veracruz, una familia productora de la comunidad de Atecáxil, municipio de Hiscuacan de los Reyes, se dedican al cultivo, elaboración de licor y mermelada artesanal derivado de la zarzamora, el cual ha sido un desarrollo económico sustentable y son considerados como bienes comestibles para la salud. El objetivo principal de este estudio fue evaluar la cantidad presente de compuestos considerados como antioxidantes en productos artesanales a base de zarzamora, flavonoides y antocianinas totales. Para ello, se realizaron pruebas fitoquímicas cualitativas y cuantitativas mediante dos métodos. En la evaluación cualitativa, se encontró tanto en el licor como en la mermelada de zarzamora mayor presencia de alcaloides, flavonoides y cumarinas. La concentración de flavonoides totales con el método uno, en la mermelada, se obtuvo un promedio de 144.08 mgEQ/mL y en el licor de 26.547 mgEQ/ mL. En el método dos se obtuvo un promedio de 105.161 mgEQ/ mL y 56.94 mgEQ/ mL, respectivamente. Para las antocianinas totales se obtuvo un promedio de 21.80 mg/L en la mermelada y 18.03 mg/L en el licor de zarzamora; encontrando así cantidades favorables de antioxidantes en ambos productos, dándole así un valor agregado a dichos productos, y realizando otros estudios, estos productos podrían competir en el mercado artesanal y el consumidor podría estar ingiriendo antioxidantes en su dieta diaria.

Palabras claves: Desarrollo sustentable, metabolitos secundarios, polifenoles, *Rubus* spp.

⁴⁴⁹ Laboratorio de Productos Naturales y Biotecnología. Autor de correspondencia: vitorres@uv.mx

⁴⁵⁰ Laboratorio de Toxicología. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz.

PLANTAS AROMÁTICAS COMO ALTERNATIVAS MEDICINALES: EL CASO DE *Salvia urica* Epling

Karla Daniela Hernández Gonzalez⁴⁵¹, Vianey del Rocío Torres Pelayo⁴⁵¹, Beatriz Palmeros Sánchez⁴⁵², María del Carmen Ramírez Benítez⁴⁵² y Margarita Virginia Saavedra Vélez⁴⁵³

Resumen

Salvia urica es una planta aromática de la familia Lamiaceae utilizada tradicionalmente en algunas regiones de México y en el estado de Veracruz en el municipio de Juchique de Ferrer, para tratar la diabetes mellitus entre otras enfermedades. Se realizó la caracterización fitoquímica preliminar del extracto acuoso y etanólico de *S. úrica*, para identificar la presencia de los principales metabolitos y se cuantificó el contenido de tres familias de compuestos de naturaleza fenólica (flavonoides, fenoles y feniletanoides, con la finalidad de asociarlos con las propiedades antidiabéticas descritas para dicha planta. Se determinó la presencia de flavonoides, alcaloides y cumarinas para ambos extractos, con diferencias en el contenido de los compuestos fenólicos, presentándose con mayor abundancia en el extracto acuoso. La presencia de estos compuestos en los extractos, justifican estudios posteriores en modelos animales para validar el uso de la infusión de esta planta como un antidiabético natural y seguro para los pobladores.

Palabras clave: flavonoides, fitoquímico, diabetes, extracto acuoso, metabolitos

⁴⁵¹ Laboratorio de Productos Naturales y Biotecnología

⁴⁵² Laboratorio de Toxicología, Facultad de Biología

⁴⁵³ Facultad de Química Farmacéutica, Universidad Veracruzana. *dani_14_osc@hotmail.com

PRODUCCIÓN DE DOS ANTÍGENOS RECOMBINANTES DERIVADOS DE LA PROTEÍNA S DEL VIRUS DE DIARREA EPIDÉMICA PORCINA (VDEP)

José Luis Cerriteño Sánchez⁴⁵⁴, Leonel Sanabria Valle⁴⁵⁴, Luis Gómez Núñez⁴⁵⁴, Lilia Itzel Álvarez León⁴⁵⁴, Rocío Lara Romero⁴⁵⁴ y José Francisco Rivera Benítez^{454*}

Resumen

La diarrea epidémica porcina (DEP) fue detectada en México en 2014 y es responsable de la disminución de la producción porcícola en territorio nacional. A pesar de ello, han sido pocos los desarrollos biotecnológicos relacionados con la enfermedad. El agente etiológico es el virus de la diarrea epidémica porcina (VDEP), el cual exhibe en su envoltura a la proteína S, es la proteína más expuesta del virión, caracterizada como la más inmunogénica y considerada el principal blanco para el desarrollo de biológicos. Es por esto que ha aumentado el interés por producir de manera recombinante la proteína S y usarla como herramienta para el estudio de DEP. Por lo tanto, el objetivo principal de este trabajo fue el producir dos antígenos recombinantes provenientes de la proteína S, usando como sistema de expresión a *E. coli*. Los marcos de lectura abierto (ORFs) de la proteínas denominadas como S(1135) y S(834) fueron recuperadas a partir de brotes recientes en México, los cuales contienen al menos 24 epítomos antigénicos. Los productos de PCR fueron clonados en el vector de expresión pETSUMO y usados para transformar la cepa BL21(DE3). La sobreproducción de las proteínas fue corroborada por geles SDS-PAGE, Western blot y Maldi tof/tof. Ambas proteínas fueron purificadas a partir de cuerpos de inclusión por medio de cromatografía de afinidad, con un rendimiento del 1.32 y 1.95%. Ambos antígenos fueron reconocidas por sueros de cerdos infectados con VDEP con una alta especificidad en ensayos de Western blot, sugiriendo que poseen los determinantes antigénicos. Generando así dos proteínas antigénicas derivadas de la proteína S del VDEP con potencial para desarrollar sistemas de detección y prevención oportuna.

Palabras clave: Virus de la diarrea epidémica porcina, proteína S, proteínas recombinantes, *E. coli*

⁴⁵⁴ Laboratorio de Virología. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Microbiología Animal, INIFAP. rivera.francisco@inifap.gob.mx.

EVALUACIÓN DEL NÚMERO DE SUBCULTIVOS DURANTE LA MICROPROPAGACIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR EN INMERSIÓN TEMPORAL

Eduardo Martínez-Estrada⁴⁵⁵, José Humberto Caamal-Velázquez⁴⁵⁶, Josafhat Salinas Ruíz⁴⁵⁵ y Jericó Jabín Bello-Bello^{457*}

Resumen

Conocer la tasa de multiplicación de los explantes a lo largo de diversos subcultivos es de vital importancia para conservar la calidad de las plántulas obtenidas in vitro. Con el objetivo de evaluar el efecto de los subcultivos sobre la tasa de multiplicación de caña de azúcar, se establecieron ápices del cultivar Mex 69-290 y fueron multiplicados por 10 subcultivos en medio Murashige y Skoog suplementado con con 3 g L⁻¹ de sacarosa, 1 mg L⁻¹ de kinetina, 0.65 mg L⁻¹ de ácido indolacético y 0.3 mg L⁻¹ de 6-bencilaminopurina en Biorreactores de Inmersión Temporal (BIT). Después de 35 días en cada subcultivo, se registró el número y longitud de brotes por explante. La menor producción de brotes se encontró en los subcultivos uno y dos con 13 y 15 brotes por explante, respectivamente. A medida que aumentó el número de subcultivos, la producción de brotes aumentó hasta el subcultivo ocho, en el cual se obtuvo la máxima producción de brotes con 55 brotes por explante. A partir del noveno subcultivo, la producción de brotes disminuyó significativamente. En cuanto a longitud de brotes, se observa una tendencia a la disminución de la longitud de brotes a medida que aumenta el número subcultivos. En conclusión, la tasa de multiplicación en BIT se ve afectada por la acumulación de subcultivos en los explantes y, por tanto, se recomienda multiplicar por un máximo de ocho subcultivos los explantes de caña de azúcar.

Palabras clave: micropropagación, cultivo de tejidos vegetales, sistemas de inmersión temporal

⁴⁵⁵ Colegio de Postgraduados-Campus Córdoba, Carretera federal Córdoba-Veracruz Km. 348, Amatlán de los Reyes, 94946, Veracruz, México.

⁴⁵⁶ Colegio de Postgraduados-Campus Campeche, Carretera Haltunchén-Edzná km. 17.5, Champotón, 24450, Campeche, México.

⁴⁵⁷ CONACYT-Colegio de Postgraduados-Campus Córdoba, Carretera federal Córdoba-Veracruz Km. 348, Amatlán de los Reyes, 94946, Veracruz, México. *Autor para correspondencia: jericobello@gmail.com

CARACTERIZACIÓN Y EVOLUCIÓN MOLECULAR DEL GEN SPIKE DEL VIRUS DE LA DIARREA EPIDÉMICA PORCINA EN MÉXICO

Rocío Lara-Romero⁴⁵⁸, Luis Gómez-Núñez⁴⁵⁹, José Luis Cerriteño-Sánchez⁴⁵⁹, Susana Mendoza-Elvira⁴⁵⁸, Humberto Ramírez-Mendoza⁴⁶⁰ y José Francisco Rivera-Benítez^{459*}

Resumen

La diarrea epidémica porcina (DEP) es una enfermedad entérica, la cual provoca vómito y diarrea acuosa en los cerdos de todas las edades, sin embargo, en neonatos la mortalidad llega a ser del 100%. Los primeros brotes de la enfermedad en América se presentaron en abril del 2013 en Estados Unidos. A principios de julio del 2013 en México, se identificaron los primeros casos de la DEP. Esta enfermedad es causada por un Alfacoronavirus denominado virus de la diarrea epidémica porcina (vDEP), el cual codifica para siete proteínas, tres no estructurales y cuatro estructurales, de las proteínas estructurales, la proteína Spike es la más inmunogénica. Para lograr determinar las características moleculares del gen spike (S) del vDEP en México, se obtuvieron muestras de intestino y diarrea de lechones con cuadros clínicos de DEP. Las muestras fueron colectadas de 14 granjas ubicadas en seis estados de la República Mexicana (Jalisco, Puebla, Sonora, Veracruz, Guanajuato y Michoacán), durante el periodo 2013 al 2016. Para la identificación del vDEP se empleó la prueba de RT-PCR en tiempo real para discriminar entre cepas virulentas e INDEL del vDEP. Se seleccionaron muestras por estado y por año para caracterizar el gen S. Posterior a la amplificación del gen S, los productos obtenidos fueron secuenciados y ensamblados. Con las secuencias de aminoácidos se realizaron análisis filogenéticos y de los epítopes, lo cual permitió determinar que las regiones SS2, SS6 y 2C10 no presentan mutaciones, respecto a las secuencias del G2; sin embargo, en la región COE se registraron diversas mutaciones, relacionadas con el cambio de polaridad y de carga en los residuos de aminoácidos. El vDEP circulante en Jalisco en el año 2016, presenta una inserción de tres aa (²³⁸LGL²⁴⁰) y un cambio potencial en el sitio antigénico de la región COE, lo cual puede estar relacionado con la presentación de rebrotes de la enfermedad.

Palabras clave: virus de la diarrea epidémica porcina, gen spike, epítopes neutralizantes, análisis filogenético, cerdos

⁴⁵⁸ Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM. lara.romero.mx@gmail.com

⁴⁵⁹ Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Microbiología Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

⁴⁶⁰ Departamento de Microbiología e Inmunología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM, Mexico City, Mexico. Autor por correspondencia: rivera.francisco@inifap.gob.mx

AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE HONGOS ASOCIADOS A PLANTAS DE MAÍZ CRIOLLO BLANCO

Teresa Romero Cortés⁴⁶¹, Mariana D. Dorado Orea³, Akemi E. Lazcano Sánchez⁴⁶¹, Víctor Hugo Pérez España⁴⁶¹, Mario A. Morales Ovando², Mario Ramírez-Lepe³ y Jaime Alioscha Cuervo-Parra^{461*}

Resumen

La planta de maíz (*Zea mays*) es una gramínea de producción anual cuyo origen se encuentra en el centro de México. Actualmente, México se ubica en el séptimo puesto con una producción de 25,000,000 toneladas métricas constituyendo uno de los cultivos de mayor importancia económica en los que se ha investigado y mejorado genéticamente. Sin embargo, este cultivo se ve afectado por varios hongos fitopatógenos que son responsables de causar grandes pérdidas económicas. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue aislar y caracterizar la morfología de hongos asociados a plantas enfermas de maíz blanco (*Zea mays* ssp. *mays*). Las muestras utilizadas mostraron síntomas de enfermedad de maíz blanco criollo (*Zea mays* ssp. *mays*) y se cultivaron en la región de los llanos de Apan, Hgo., México. Para el aislamiento de los hongos se colectaron los granos y se guardaron en sobres de papel tamaño carta para su transportación y conservación a 4°C en el laboratorio hasta su utilización. La concentración de esporas se determinó mediante la cuenta directa total en cámara de Thoma. Una parte de esta suspensión se transfirió a otra caja Petri, distribuyéndola homogéneamente, se incubó a 25°C por 7 d y se conservó en refrigeración a 4°C en condiciones estériles hasta su uso. Para la identificación de algunas enfermedades de maíz se utilizaron claves taxonómicas generales y específicas. La caracterización morfológica se basó en las observaciones y tamaño de las conidias, los esporangios y conidióforos. Se identificaron cinco especies; *Alternaria* spp., *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Rhizopus* spp. y *Puccinia sorghi*. El conocimiento de las especies de hongos que se encuentran presentes en un cultivo en particular es de suma importancia para implementar estrategias encaminadas hacia la prevención y control de las enfermedades que estos agentes fúngicos pueden causar en el cultivo y durante el almacenamiento.

Palabras clave: *Zea mays* ssp. *mays*, *Fusarium*, Hongos fitopatógenos, *Rhizopus*

⁴⁶¹ Escuela Superior de Apan-UAEH. Autor de correspondencia: jalioschamail.com

NANOPARTÍCULAS DE PLATA COMO AGENTE FUNGICIDA SOBRE *Sordaria tomento-alba* EN LA MICROPROPAGACIÓN DE PLANTAS

Sandra Luz Hernández-Valladolid^{462*}, Jericó Jabín Bello-Bello⁴⁶³, Alexey Petryakov⁴⁶⁴ y Nina Bogdanchikova⁴⁶⁵

Resumen

Una de las aplicaciones del Cultivo in vitro de Tejidos Vegetales (CTV) es la obtención de plantas sanas (libres de plagas y enfermedades). Sin embargo, la contaminación in vitro de plantas es un problema que afecta los procesos de producción de vitroplantas en laboratorios comerciales. Una alternativa para disminuir la contaminación es mediante la utilización de nanopartículas de plata (NPsAg), dejando atrás el uso de antibióticos y fungicidas, los cuales pueden afectar negativamente el crecimiento, la respuesta de los explantes y puede inducir resistencia en bacterias y hongos. El presente estudio se evaluaron el efecto fungicida de diferentes concentraciones de NPsAg (0, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180 y 200 mg L⁻¹) sobre el crecimiento del hongo *Sordaria tomento-alba*. Se identificó un hongo contaminante mediante amplificación y secuenciación con los iniciadores ITS4 e ITS5. Se midió el diámetro del crecimiento de las colonias en medio de cultivo Papa Dextrosa y Agar (PDA) en las diferentes concentraciones de NPsAg. El modelo experimental en esta investigación fue un diseño completamente al azar para determinar el crecimiento. Como resultados se identificó a *Sordaria tomento-alba* con alto porcentaje de identidad en la secuencia obtenida. Los resultados indican que el efecto fungicida se encontró en las concentraciones de 60 mg L⁻¹. Los resultados sugieren que las nanopartículas de plata poseen actividad fungicida y puede ser utilizada para el control de los contaminantes en el CTV.

Palabras clave: Cultivo de tejidos vegetales, contaminación in vitro, nanopartículas de plata

⁴⁶² Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz, Cuitláhuac, Veracruz, México. Autor para correspondencia: sandvallad@hotmail.com.

⁴⁶³ CONACYT-Colegio de Postgraduados-Campus Córdoba. Amatlán de los Reyes, Veracruz, México.

⁴⁶⁴ Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Rusia.

⁴⁶⁵ Centro de Nanociencias y Nanotecnología-Universidad Nacional Autónoma de México, Ensenada, Baja California, México.

REGENERACIÓN in vitro DE *Anthurium andreanum* Lind. EN INMERSIÓN TEMPORAL

Eduardo Martínez-Estrada⁴⁶⁶, Jericó Jabín Bello-Bello⁴⁶⁷, Bartolo Islas Luna⁴⁶⁸, Hilda Eulalia Lee Espinosa⁴⁶⁸ y Sandra Luz Hernández-Valladolid^{469*}

Resumen

La utilización de sistemas de inmersión temporal (SIT) es una alternativa para la reducción de costos, aumento en el rendimiento biológico y semiautomatización de la micropropagación. El objetivo de este estudio fue evaluar un SIT durante la micropropagación de anturio. Segmentos nodales de 1 cm del cultivar Rosa previamente establecidos in vitro fueron cultivados en medio Murashige y Skoog (MS) suplementado con 9.55 mg L⁻¹ de Bencilaminopurina en dos diferentes sistemas de cultivo: semisólido y líquido en SIT. En los SIT se evaluaron tres frecuencias de inmersión (1 min cada 4, 8 y 12 h). Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con 30 explantes por tratamiento, con los resultados se realizó un análisis de varianza y se compararon las medias con la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$). A los 60 d de cultivo se evaluó el número de brotes por explante. La mayor proliferación de brotes se obtuvo en el SIT en la frecuencia de inmersión cada 12 h, seguido de las frecuencias cada 8 y 4 h. El sistema en medio semisólido fue produjo la menor cantidad de brotes por explante. En conclusión, los sistemas de inmersión temporal representan una alternativa viable para la micropropagación comercial de anturio.

Palabras clave: *Anthurium andreanum*, micropropagación, Sistemas de Inmersión Temporal, organogénesis

⁴⁶⁶ Colegio de Postgraduados-Campus Córdoba, Carretera federal Córdoba-Veracruz Km. 348, Amatlán de los Reyes, 94946, Veracruz, México.

⁴⁶⁷ CONACYT-Colegio de Postgraduados-Campus Córdoba, Carretera federal Córdoba-Veracruz Km. 348, Amatlán de los Reyes, 94946, Veracruz, México.

⁴⁶⁸ Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Carr. Peñuela-Amatlán Km. 1, Amatlán de los Reyes, 94945, Veracruz, México.

⁴⁶⁹ Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz, Cuitláhuac, Veracruz, México. Autor para correspondencia: sandvallad@hotmail.com

CONTENIDO DE AZÚCARES DE VARIEDADES DE SORGO CULTIVADAS EN EL CENTRO DE CHIAPAS, MÉXICO

Néstor Espinosa Paz^{470*}, Noé Montes García⁴⁷¹, Rafael Ariza Flores⁴⁷², Ana Laura Ramírez Córdova⁴⁷³ y María Hernández Maldonado⁴⁷³

Resumen

Una de las alternativas para disminuir la contaminación ambiental es el uso de biocombustibles elaborados a partir de especies vegetales. En especial el bioetanol que puede producirse a partir de azúcares de plantas como el sorgo dulce. El objetivo del presente trabajo fue cuantificar el contenido de azúcares en el tallo de seis variedades de sorgo durante tres ciclos agrícolas de cultivo. Durante los ciclos agrícolas primavera-verano 2015, 2016 y 2017, se validó el comportamiento fenotípico y el contenido de azúcares de las siguientes variedades experimentales y comerciales de sorgo: RB-Candy, 22 x Candy, RB-Cañero, RB-Norteño, RB-Paloma, RB-Huasteco y Fortuna. Las localidades de prueba fueron Ocozocoautla y Suchiapa, ambas ubicadas en el centro de Chiapas a una altura sobre el nivel del mar de 800 y 600 metros, respectivamente, con clima cálido subhúmedo con lluvias en verano y presencia de sequía intraestival. En el ciclo primavera-verano 2015, en la localidad de Ocozocoautla, sobresalieron las variedades RB-Candy, RB-Paloma y RB-Cañero con 9.7, 9.5 y 7.2 °Brix, respectivamente. En la localidad de Suchiapa, las variedades sobresalientes fueron: RB-Candy y Fortuna con valores de 16.2 y 13.1, respectivamente. En 2016, en la localidad de Ocozocoautla, las variedades RB-Candy, 22 x Candy, RB-Cañero, RB-Paloma, RB-Norteño, RB-Huasteco y Fortuna mostraron valores de 20.4, 17.2, 18.7, 19.8, 15.3, 17.8 y 17.1 °Brix, respectivamente. En Suchiapa, estas mismas variedades y en este mismo orden, mostraron valores de 21.2, 20.1, 17.3, 18.9, 15.6, 18.8 y 19.6. Finalmente, en 2017, las variedades solo se sembraron en Ocozocoautla y las variedades más sobresalientes fueron: RB-Candy, 22 x Candy, RB-Norteño y Fortuna con 12, 12.6, 9.2 y 14.2 °Brix, respectivamente.

Las variedades, RB-Candy, Fortuna y RB-Cañero mostraron buena producción de azúcares en ambas localidades y en los tres años de evaluación. Por lo que deben considerarse, para la producción de bioetanol.

Palabras claves: Cambio climático, bioetanol, grados Brix

⁴⁷⁰ Campo Experimental Centro de Chiapas. INIFAP. Km 3 Carretera internacional Ocozocoautla-Cintalapa, Ocozocoautla, Chiapas, Méx., Autor para correspondencia: espinosa.nestor@inifap.gob.mx

⁴⁷¹ 2Campo Experimental Río Bravo, Tamps. Méx.

⁴⁷² 3Campo Experimental Iguala. INIFAP. Iguala, Gro. Méx.

⁴⁷³ 3UAAAN Centro Académico Regional Chiapas, Cintalapa, Chiapas.

EFFECTIVIDAD DE HONGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES EN EL CRECIMIENTO DE PAPAYA (*Carica papaya* L.)

Orlando Catalán Barrera⁴⁷⁴, Ronald Ferrera Cerrato⁴⁷⁴, Alejandro Alarcón⁴⁷⁴, Santos Carballar Hernández⁴⁷⁴ y Jazmín Cortés Sarabia⁴⁷⁵

Resumen

La papaya (*Carica papaya* L.) es un cultivo de importancia mundial. México ocupa el quinto lugar como productor y el primero como exportador. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de dos inóculos de hongos micorrízicos arbusculares (HMA) en el crecimiento de papaya en invernadero. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con tres tratamientos y 15 réplicas. Las variables analizadas fueron: dinámica de crecimiento, diámetro del tallo y colonización micorrízica. De los dos tratamientos inoculados uno fue sólo con *Rhizophagus intraradices*, y el otro con un consorcio de *R. intraradices* y *R. fasciculatus*. Los tratamientos inoculados con HMA mostraron mayor incremento en las variables evaluadas en comparación con el testigo. Las plantas inoculadas con *R. intraradices* y *R. fasciculatus* presentaron en promedio mayor altura (11.34 cm) y diámetro del tallo (4.38 mm); mientras que las plantas testigo presentaron el promedio más bajo para estas variables (7.30 cm y 2.73 mm respectivamente). La colonización micorrízica promedio varió de 26% a 93%. El mayor porcentaje de colonización se obtuvo en las plantas inoculadas con *R. intraradices* y *R. fasciculatus*. El uso de HMA que promueven el crecimiento de plantas de papaya puede ser una alternativa importante en la producción sustentable de este cultivo.

Palabras clave: sustentable, cultivo, producción, colonización

⁴⁷⁴ Área de Microbiología. Postgrado de Edafología, Colegio de Postgraduados-Montecillo. Carretera México- Texcoco km. 36.5. Montecillo, 56230, Estado de México. México.

⁴⁷⁵ Instituto Tecnológico de Cd. Altamirano Gro. orlandocatalan1@hotmail.com

PROPAGACIÓN in vitro DE *Mentha piperita* L.

Hilda María Coyohua Rosas⁴⁷⁶¹, César Vences Contreras⁴⁷⁶, María Elena Galindo Tovar^{476*}, Joaquín Murguía González⁴⁷⁶ e Hilda Lee Espinosa⁴⁷⁶

Resumen

Mentha piperita L. es una planta con gran demanda por su contenido de aceites esenciales, entre ellos el mentol, y por sus diferentes usos culinarios, farmacéuticos, producción de cosméticos, alimentos y productos sanitarios. Sin embargo, en el estado de Veracruz aún es un cultivo de traspatio y se propaga de manera tradicional a través de estacas, por lo que su desarrollo es lento y se ve afectado por plagas y enfermedades que representan pérdidas y hacen que su sanidad no sea adecuada para su comercialización. Por ello, el método de micropropagación in vitro es una técnica que ayuda a producir plantas sanas y en grandes cantidades con calidad agronómica. El objetivo de este trabajo fue el de desarrollar un protocolo in vitro, eficiente para la propagación a gran escala de plantas de *Mentha piperita* L. Para ello, en este trabajo se utilizaron yemas axilares como explante, sembradas en medio Murashige y Skoog (MS) y se evaluaron cinco concentraciones de BAP (0.0, 1.0, 2.0, 3.0 y 4.0 mg L⁻¹) en combinación tres concentraciones de AIA (0.0, 0.5 y 1.0 mg L⁻¹), lo que resultó en 15 tratamientos. Se evaluaron días a brotación, número de brotes, longitud de brotes, número de hojas, número de entrenudos y longitud de raíz; también la tasa de multiplicación en subcultivos de 30 y 60 d y sobrevivencia en la aclimatización. Los datos se analizaron con un diseño completamente al azar con ANOVA y prueba de Tukey. Para *M. piperita* el mejor tratamiento fue BAP 4.0 y AIA 1.0 mg L⁻¹ para días a brotación en 5 d. Para número de brotes con 5.6 brotes por frasco, BAP 0.0 y AIA 1.0 mg L⁻¹ fue el mejor tratamiento. BAP 2.0 y AIA 0.0 mg L⁻¹ fue el más alto para número de entrenudos con un valor de 6.0 y para longitud de raíz BAP 0.0 y AIA 0.0 mg L⁻¹ con 2.7 cm fue el más alto. Considerando que el número de entrenudos es un factor mayormente relacionado con la tasa de multiplicación, el mejor tratamiento fue BAP 2.0 y AIA 0.0 mg L⁻¹.

Palabras clave: Micropropagación, *Mentha piperita*, yema axilar, hormonas vegetales

⁴⁷⁶ Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Carr. Peñuela-Amatlán Km. 1, Amatlan de los Reyes, 94945, Veracruz, México.

TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DE TILAPIA Y PRODUCCIÓN DE ÁCIDOS GRASOS POR UNA MICROALGA AISLADA DE TIERRA BLANCA, VERACRUZ

Ana Line Vázquez-Larios⁴⁷⁷, Paula Natalia Robledo-Narváez⁴⁷⁷, Luis Alfredo Ortega-Clemente⁴⁷⁸ y Elvira Ríos-Leal⁴⁷⁹

Resumen

En el presente estudio fue evaluado el uso de agua residual de tilapia (ART) para la producción de ácidos grasos y la capacidad de remoción de nutrientes de una microalga aislada (MCA) de Tierra Blanca, Veracruz, y *Chlorella vulgaris*. Los resultados mostraron un alto contenido de lípidos en la fase exponencial con agua residual de Tilapia de 35 y 45% para MCA y *Chlorella vulgaris*, así como también la remoción de nutrientes con valores de 87 y 79% de $\text{NO}_3\text{-N}$, 83 y 57% de $\text{NO}_2\text{-N}$ y 91 y 72% de PO_4^{3-} , respectivamente, y la producción de ácidos grasos omegas 5 (C14:1).

Palabras clave: Ácidos grasos, agua residual de tilapia, microalga

⁴⁷⁷ Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Avenida Veracruz S/n esquina Héroes de Puebla Colonia Pemex, Tierra Blanca Veracruz, México. paurobnar@gmail.com linevazquez@yahoo.com.mx

⁴⁷⁸ Instituto Tecnológico de Boca del Río, Carr. Veracruz-Cordoba Km. 12, Boca del Río, Veracruz. México.

⁴⁷⁹ Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, Col. San Pedro Zacatenco, Delegación Gustavo A. Madero, CD MX.

CAPACIDAD DE FICORREMEDIACIÓN EN EFLUENTES DE TILAPIA CON UNA MICROALGA DULCEACUÍCOLA AISLADA

Zuridsadai López-Carrillo⁴⁸⁰, Luis Alfredo Ortega-Clemente⁴⁸¹, Ana Line Vázquez-Larios⁴⁸⁰ y Paula Natalia Robledo-Narváez^{480*}

Resumen

El cultivo de las microalgas en sustratos de aguas residuales puede formar parte de la biorrefinería sostenible con diversos beneficios; como la producción de biomasa, de la que se obtienen lípidos, carbohidrato y proteína; para mejorar el valor nutricional de los alimentos y los piensos debido a su composición química; su potencial uso como fuente para diversas bioenergías como biodiesel, biohidrógeno entre otros; y, por otro lado, beneficios como la remediación de nutrientes de efluentes acuícolas considerados contaminantes por su alta concentración. En este estudio se evaluó el potencial de una microalga aislada para la remoción de nutrientes y la generación de biomasa a dos condiciones de iluminación, continua (SC) e intermitente (SI) (12:12), a $55.5 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, utilizando a *Chlorella vulgaris* como control, el cultivo fue durante 12 d a una temperatura de $21 \pm 2^\circ\text{C}$. El efluente utilizado fue de cultivo de tilapia a los 20 d de haber sido resembrado, en biorreactores de acrílico con capacidad de operación de 2.0 L; la producción más alta de biomasa fue en el tratamiento con iluminación continua con $140.7 \pm 11.8 \text{ mg L}^{-1}$ siendo también el que presentó mejor remoción de fosfato con 92%, nitritos 99.9%, nitrato 86% y amoníaco 80% y no presentó diferencia significativa con el control. Por otro lado, *Chlorella vulgaris*, presentó mejores resultados para el SI donde la biomasa obtenida fue $251.5 \pm 4.9 \text{ mg L}^{-1}$ y la remoción fue similar a los de la cepa aislada AVL. Los hallazgos de este estudio subrayan el potencial de las aguas residuales de acuicultura para la producción de biomasa de microalgas, en sistemas de iluminación intermitente, por lo que se pueden realizar estudios con iluminación natural en campo. Este concepto de biorrefinería también pulió el agua de acuicultura, la cual puede ser reutilizada de manera efectiva y/o descargarse en cuerpos de agua sin causar contaminación ambiental o alteraciones al ecosistema acuático ya que los resultados obtenidos cumplen con la norma NOM-001-ECOL-1996.

Palabras clave: biorremediación de efluentes, biomasa microalgal, acuicultura

⁴⁸⁰ Instituto Tecnológico de Tierra Blanca, Avenida Veracruz S/n esquina Héroes de Puebla Colonia Pemex, Tierra Blanca Veracruz, México

⁴⁸¹ Instituto Tecnológico de Boca del Río, Carr. Veracruz-Cordoba Km. 12, Boca del Río, Veracruz. México.

*Autor para correspondencia: pauobnar@gmail.com

EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE ZAPOTE (*Mammea americana* L.) POR LIXIVIACIÓN

Sara Márquez Bueno^{482*}, Félix David Murillo Cuevas⁴⁸², Cristian Salazar de la Cruz⁴⁸³ y Dulce Natalí Morales Muñoz⁴⁸³

Resumen

En la actualidad, ante la gran demanda de la sociedad por el empleo de productos orgánicos, es de gran importancia el estudio de los aceites vegetales, sus aplicaciones y las técnicas de extracción más eficientes que estos pueden tener. Existen distintos métodos para la obtención de aceites de semillas oleaginosas, entre los que destacan por su bajo costo los que utilizan la extracción con disolventes volátiles. Existen dos métodos de extracción de aceite muy utilizados y de bajo costo, la extracción por lixiviación sólido-líquido de Soxhlet y de destilación de Clevenger. El objetivo de este trabajo consistió en comparar los métodos Soxhlet y Clevenger para extracción de aceite de semilla de zapote santo domingo (*Mammea americana*). Para la obtención del aceite vegetal por Soxhlet, se realizó en un equipo Soxhlet PYREX®, compuesto por un matraz de bola fondo plano de 250 mL, una cámara Soxhlet y un tubo refrigerante. Para la obtención del aceite por Método Clevenger, se utilizó un equipo de destilación del tipo Clevenger PYREX®, compuesto por un matraz de bola de cuello largo de 250 mL, una trampa Clevenger y un tubo refrigerante. Con el método de extracción de aceite a través de Soxhlet se obtuvo más aceite y con mayor densidad que con el método de Clevenger, los cuales fueron significativamente diferentes. En cuanto al índice de refracción y temperatura no se registró diferencias significativas entre los dos métodos de extracción de aceite. La composición de aceite esencial está sujeta, principalmente, al tipo de planta y método de extracción, los cuales pueden afectar la concentración y cantidad de aceite extraído. El rendimiento del contenido graso de la semilla de *M. americana* dependió del método de extracción utilizado. Se demostró que con el método Soxhlet se obtiene un mayor rendimiento del contenido graso de semillas de *M. americana* en el proceso de extracción en comparación con la destilación tipo Clevenger.

Palabras Claves: Soxhlet, Clevenger, densidad, Índice de refracción

⁴⁸² Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, km 4.5 Carretera Cardel-Chachalacas, CP. 91667, Úrsulo Galván, Veracruz, México. *marquez.itug@gmail.com

⁴⁸³ Estudiantes de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias del Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván.

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA MIEL DE ABEJA PRODUCIDA EN EL ESTADO DE VERACRUZ

Elizabeta Hernández Domínguez^{484*}, Alejandro G. Nila Méndez⁴⁸⁴ y Francisco Javier Gabino Román⁴⁸⁴

Resumen

México se encuentra entre los primeros países en producción y exportación de miel a nivel mundial. Veracruz tiene actualmente el sexto lugar en cuanto a la producción de miel en nuestro país. Debido a la importancia de esta actividad, es necesario contribuir con estudios sobre la calidad de la miel que se produce en nuestro estado. El color de estas mieles en su mayoría correspondió al oscuro (47%), mientras que para el color ámbar y blanco, fue del 19%. Las restantes se clasificaron como; blanco agua, ámbar claro y extra claro, cada una con 5% respectivamente. Por otra parte, las mieles oscuras presentaron los mayores contenidos de fenoles totales (280-370) expresados como μg equivalente de ácido gálico/mL (EGA), en comparación con los contenidos presentados por las mieles de color claro 270-200 de EGA. Los resultados muestran que el pH como la acidez láctica de las mieles colectadas en 19 municipios del estado de Veracruz y dos muestras de miel comerciales, se encuentran dentro de los valores de referencia de NMX-F-036-1997 y C. Alimentarius (1981).

Palabras clave: pH, acidez láctica, color de la miel, compuesto fenólicos

⁴⁸⁴ Instituto Tecnológico Superior de Acayucan

* Elizabeta Hernández Domínguez: elihed@gmail.com

PROCESO DE FILTRACIÓN BIOLÓGICA PARA EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES ACUÍCOLAS

Erika Natalie Cuéllar Lugo⁴⁸⁵, Cinthya Alejandra Sosa Villalobos^{485*}, Isabel Araceli Amaro Espejo⁴⁸⁵ y María del Refugio Castañeda Chávez⁴⁸⁵

Resumen

El objetivo del presente estudio fue evaluar la eficiencia de remoción de la concentración de demanda química de oxígeno y pH, empleando un filtro biológico utilizando concha de ostión como medio de soporte, para tratar los efluentes de una Unidad de Producción Acuícola (UPA) de tilapia. El proyecto se llevó a cabo en el Laboratorio de Investigación en Recursos Acuáticos del Instituto Tecnológico de Boca del Río (ITBOCA). La UPA tipo experimental, se eligió de acuerdo al análisis que se realizó a un censo acuícola. Se realizaron muestreos durante un año y se determinaron los análisis del efluente de la UPA seleccionada, de acuerdo a las Normas Mexicanas y métodos estandarizados APHA. La caracterización promedio, se realizó durante un año. Se construyó el biofiltro, con volumen total de 2.5 L, se utilizó concha de ostión triturada como material de soporte, el cual es un recurso disponible dentro de la región de estudio. Se inoculó concha de ostión triturada con lodo proveniente de la UPA, durante un periodo de ocho meses. La operación del filtro fue en modo batch, con flujo descendente y se llevó a cabo una recirculación del efluente mediante una bomba peristáltica Masterflex Cole-Pamer Easy Modelo 77200. La operación del filtro fue de aproximadamente 40 días, distribuidos en 12 ciclos, cada uno con una duración de 3 días. Se obtuvo una concentración de DQO promedio de 380 mg L⁻¹, la remoción de la DQO se logró estabilizar a partir del noveno batch, alcanzando incluso un 98% en el último batch. El pH se mantuvo en un promedio de 8.1 a 8.7, valores propicios para el crecimiento bacteriano en un medio aerobio. La operación en modo batch del filtro biológico, utilizando concha de ostión como medio de soporte, demostró la eficiencia y la remoción de los parámetros monitoreados, además de ser una alternativa sustentable y viable para el sector acuícola.

Palabras clave: eficiencia de remoción, biofiltro, medio de soporte, concha de ostión

⁴⁸⁵ Instituto Tecnológico de Boca del Río. ca.sosavi@gmail.com

CARACTERIZACIÓN FISCOQUÍMICA DEL ACEITE DE SEMILLAS DE *Moringa oleifera* Y SU POTENCIAL PARA PRODUCIR BIODIESEL

Mauricio Reyes Díaz⁴⁸⁶, Irving David Pérez Landa^{486*}, Arturo Pérez Vázquez⁴⁸⁷, Ofelia Andrea Valdés Rodríguez⁴⁸⁸, Itzel Galaviz Villa⁴⁸⁶ y Fredy Morales Trejo⁴⁸⁷

Resumen

El biodiesel se define como un biocombustible formado de ésteres metílicos de ácidos grasos derivados de aceites vegetales, grasas de animales o aceites residuales. Se obtiene mediante la transesterificación de los aceites y su calidad depende de la materia prima empleada para su elaboración y de su proceso de obtención. El objetivo de este estudio fue caracterizar fisicoquímicamente el aceite extraído de semillas de *Moringa oleifera* Lam cultivadas en la región central del estado de Veracruz y determinar su potencial como materia prima en la elaboración de biodiesel. Las semillas de moringa se obtuvieron de una plantación en el Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. La extracción del aceite de las semillas se realizó mediante el método Soxhlet y la determinación de propiedades fisicoquímicas en el aceite se realizó con base en los métodos estándar para el análisis de aceites, grasas y derivados de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada. Se encontró un rendimiento de aceite de 36.54% (± 0.04), densidad relativa de 0.9088 (± 0.001), índice de refracción de 1.4603 (± 0.002) a 40°C, viscosidad cinemática de 43.899 (± 0.636) mm² s⁻¹ a 40°C, índice de acidez de 11.33 (± 0.15) mg KOH g⁻¹ aceite, índice de acidez expresado en porcentaje de ácido oleico de 5.69 (± 0.077) mEq g⁻¹ aceite, índice de peróxidos de 0.359 (± 0.035) mEq kg⁻¹ aceite, índice de saponificación de 184.433 (± 1.043) mg KOH g⁻¹ aceite e índice de yodo de 68.76 (± 0.04) g I 100 g⁻¹ aceite. Los resultados muestran que el porcentaje de aceite es mayor al reportado para semillas de Egipto (28.62) y menor a las de Pakistán (40.39) y de la India (38.3). Se concluye, por las características fisicoquímicas del aceite extraído de las semillas de *Moringa oleifera*, que puede considerarse una materia prima con fuerte potencial para la producción de biodiesel.

Palabras clave: extracción de aceite, propiedades fisicoquímicas, ácidos grasos libres, biocombustible

⁴⁸⁶ Instituto Tecnológico de Boca del Río, km 12 carretera Veracruz-Córdoba, Boca del Río, Ver. C.P. 94290, irvingperez@itboca.edu.mx *

⁴⁸⁷ Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz, km. 88.5 carretera federal Xalapa-Veracruz, vía Paso de Ovejas, Tepetates, Veracruz. C.P. 91700.

⁴⁸⁸ El Colegio de Veracruz, Carrillo Puerto 26, Zona centro, Xalapa Enríquez, Ver. C. P. 91000

CEPAS DE *Pseudomonas*, AISLADAS DE CULTIVOS CONTAMINADOS CON AGUAS RESIDUALES, PROMUEVEN EL CRECIMIENTO DE JITOMATE

Rosalba Esquivel-Cote^{489*}, Mario Alberto Hernández-Bautista⁴⁸⁹, Guadalupe Tsuzuki-Reyes⁴⁸⁹ y Rosa María Ramírez-Gama⁴⁸⁹

Resumen

Las bacterias del género *Pseudomonas* son una de las rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (RPCV) más empleadas en la biotecnología de los biofertilizantes, los cuales se usan en el cultivo de plantas de interés económico como el jitomate (*Solanum lycopersicum* Mill.). Este género de RPCV se ha aislado de diferentes tipos de suelo, pero no de lugares contaminados con aguas residuales. El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de cepas de *Pseudomonas*, aisladas de la rizosfera de cultivos contaminados con aguas residuales del Valle del Mezquital, Hidalgo, en el crecimiento y nutrición (N y P) de plantas de jitomate. Se emplearon cinco cepas que se caracterizaron para producir compuestos indólicos, solubilizar fósforo inorgánico y sintetizar la enzima ACC desaminasa. Se identificaron bioquímicamente (Sistema Api) y se realizaron pruebas de germinación, promoción del desarrollo y contenido de nitrógeno y fósforo total (NT, PT). Los resultados revelaron que todas las cepas produjeron compuestos indólicos ($6.96 - 166.20 \mu\text{g mL}^{-1}$), solubilizaron fósforo inorgánico (I.S. entre 2.08 y 2.23) y sintetizaron la enzima ACC desaminasa ($0.589 - 1.214 \mu\text{mol } \alpha\text{-CB mg}^{-1} \text{ de proteína h}^{-1}$) en diferente orden. Las cepas se identificaron como *Pseudomonas fluorescens* (99%, Api). La germinación no fue estimulada por la inoculación a los 7 días después de la siembra (dds). Las cepas PMs2 y PMs3 promovieron significativamente el crecimiento vegetal de las plantas de jitomate var. Lucas (altura, peso fresco de parte aérea; longitud, peso fresco en raíz) a los 35 y 70 dds. Las plantas inoculadas con las cepas PMs2 y PAs1 incrementaron significativamente el contenido de NT (167.50 mg) y PT (7.484 mg) respectivamente, respecto a las plantas no inoculadas. En conclusión, las cepas PAs1, PMs2 y PMs3 de *Pseudomonas fluorescens*, aisladas de suelos contaminados con aguas residuales, son capaces de producir compuestos indólicos, solubilizar fósforo inorgánico y de sintetizar la enzima ACC desaminasa, promueven el crecimiento vegetal y la nutrición del jitomate; y son cepas potencialmente viables para la elaboración de inoculantes agrícolas.

Palabras clave: *Solanum lycopersicum*, ACC desaminasa, auxinas, solubilización de fósforo

⁴⁸⁹ Facultad de Química, Departamento de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. rosesquivel_cote@hotmail.com

EFFECTO DE RIZOBACTERIAS Y *Trichoderma viride* EN LA PROMOCIÓN DEL CRECIMIENTO DE CHILE SERRANO

Deisy Yubeli Pineda Mendoza^{490*}, Juan José Almaraz Suárez⁴⁹⁰, Vivian F. Quiroz Sarmiento⁴⁹⁰ y
Claudia de la Rosa Mera⁴⁹⁰

Resumen

Una gran diversidad de rizobacterias y hongos benefician a las plantas a través de diferentes mecanismos como son: la fijación biológica de nitrógeno atmosférico, la producción de fitohormonas y sideróforos, síntesis de enzimas vegetales, solubilización de fosfato y mediante el control de fitopatógenos. El uso de *Pseudomonas* y *Trichoderma* es de gran importancia debido a su capacidad de estimular el crecimiento, versatilidad metabólica y de adherirse a cualquier sistema de raíces. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de cepas de rizobacterias y del hongo *Trichoderma viride* en la germinación de semillas *in vitro* y el crecimiento en microcosmos (cajas Petri) de plántulas de chile Serrano (*Capsicum annum* L.). Las cepas bacterianas y el hongo fueron proporcionadas por el Laboratorio de Microbiología de suelos del Colegio de Postgraduados. La germinación se incrementó del 50% a 93% a los 5 d después de la inoculación de la semilla con cada tratamiento. Así mismo, *T. viride* aumento la longitud radicular en 18 mm en comparación con el testigo (5 mm). Además, los resultados del ensayo en microcosmos demostraron que las rizobacterias y *T. viride* promueven el crecimiento vegetal. La cepa *P. tolaasii* (A46) presentó valores altos en las variables: número de hojas, altura, peso seco de raíz, vástago y total. El tratamiento con *T. viride* estimuló la longitud de la raíz en comparación con el testigo y los demás tratamientos. Los resultados mostraron que las rizobacterias y *T. viride* promueven el crecimiento vegetal. Existe un potencial en el uso de rizobacterias y de hongos como *Trichoderma* para la estimulación del crecimiento vegetal y con ello disminuir el uso de productos químicos nocivos para la salud humana y el medio ambiente. Es necesario realizar pruebas en invernadero y campo que corroboren el efecto de estos promisorios microorganismos.

Palabras clave: PGPR, raíz, germinación, *Capsicum annum*

⁴⁹⁰ 1Área de Microbiología de Suelos, Programa de Edafología, Colegio de Postgraduados. Km 36.5 Carr. México-Texcoco, Montecillo, Estado de México. C.P.56230. *deyu_810@hotmail.com

EFFECTO DE LA INOCULACIÓN DE BIOFORMULACIONES A BASE DE RIZOBACTERIAS NATIVAS DEL CULTIVO DE CHILE POBLANO

Vivian Francisca Quiroz-Sarmiento^{491*}, Juan José Almaraz-Suarez⁴⁹² y Apolinar González-Mancilla⁴⁹³

Resumen

En México el chile (*Capsicum annum* L.) es uno de los cultivos agrícolas más importantes. Entre las nuevas tecnologías de productos biológicos se encuentran los biofertilizantes a base de rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal que establecen relaciones benéficas con las raíces. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de dos cepas de rizobacterias (*Serratia liquefaciens* AC-35 y *Serratia plymuthica* PC-35), nativas de la rizosfera de chile poblano, mezcladas con una bioformulación a base de turba, sobre el crecimiento de plántulas de chile poblano en invernadero. Se utilizaron semilleros de 30 cavidades. Se mezclaron 10 g de las formulaciones con concentraciones de 10^9 UFC g^{-1} , por cada 100 g sustrato. Las semillas empleadas fueron de una variedad criolla de chile poblano de la región de la Sierra Nevada del estado de Puebla. Las plántulas fueron cosechadas después de 60 días. Se evaluaron las variables: área foliar, clorofila, número de hojas, altura y biomasa. Ambas bioformulaciones de cada cepa bacteriana estimularon el crecimiento de las plántulas de chile poblano comparadas con el testigo. De las dos formulaciones utilizadas, la combinada con la cepa *Serratia liquefaciens* AC-35, presentó los valores más altos en todas las variables evaluadas: área foliar (17.25 cm^2), clorofila (38.10 unidades SPAD), número de hojas promedio (7), altura (12.75 cm) y biomasa (131.19 mg). La utilización de turba como soporte en la elaboración de bioformulaciones utilizando rizobacterias del género *Serratia* es una buena opción para estimular el crecimiento de hortalizas de trasplante a nivel de semillero.

Palabras claves: *Capsicum annum* L, turba, biotecnología, *Serratia*

⁴⁹¹ Posgrado en Ciencias Agropecuarias, Facultad en Ciencias Agrícolas. Universidad Veracruzana. Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán S/N. C.P. 91000. Xalapa, Veracruz

⁴⁹² Área de Microbiología Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco Km 36.5. Montecillo, Edo de México. C.P. 56230. Montecillo, Estado de México.

⁴⁹³ Instituto Tecnológico de Torreón, División de Estudios Investigación y Posgrado. Carretera Torreón-San Pedro Km 7.5, Ejido Ana. C.P. 27170. Torreón, Coahuila, México.

EFFECTO DEL USO DE LECHE CON MASTITIS SUBCLÍNICA EN EL PROCESO DE QUESO FRESCO VERACRUZANO

Cruz Palacios-Gerónimo^{494*}, Yolanda Retama-Ortiz⁴⁹⁴, Cid Ramón González-González⁴⁹⁴ y Freddy Santiago Cervantes⁴⁹⁴

Resumen

La leche con mastitis subclínica pasa desapercibida a simple vista, sin embargo, genera problemas tecnológicos en el proceso de elaboración del queso, incrementando el tiempo de coagulación y una disminución del rendimiento, además de afectar la calidad sensorial y sanitaria del producto. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la mastitis subclínica 1 y 2 en la elaboración del queso fresco en su tiempo de coagulación, rendimiento además de sus atributos sensoriales. Se realizaron análisis fisicoquímicos a 26 muestras de leche cruda, provenientes del municipio de Hueyapan de Ocampo, Ver., utilizada como materia prima para la elaboración del queso. Se utilizaron concentraciones 50/50, 60/40, 80/20% en mezclas de leche sana (LSM) y leche con mastitis subclínica 1 (LMS1); y mezclas de leche sana (LSM) y leche con mastitis subclínica 2 (LMS2), para la elaboración de queso fresco. Posteriormente, se elaboraron 21 muestras de queso fresco utilizando las mezclas LSM/LMS1 y LSM/LMS2 y 5 quesos con LSM como referencia. Se evaluó la calidad microbiológica de los quesos producidos con referencia a mesófilos aerobios, coliformes totales, hongos y levaduras, de acuerdo con las normas oficiales mexicanas. Finalmente se realizó el análisis sensorial discriminante a 26 muestras de queso fresco durante la vida de anaquel en almacenamiento a 7°C. Los resultados obtenidos indican que el queso elaborado con las mezclas LSM/LMS1 pasteurizada en las diferentes concentraciones, presentan valores en tiempo de coagulación, peso y análisis sensorial similares a la muestra de referencia, y resultados del análisis microbiológico dentro de la especificación NOM-121-SSA1-1994. Los resultados del valor de acidez para la mezcla LSM/LMS2 pasteurizada y sin pasteurizar están por debajo de 1.3 g L⁻¹ (como ácido láctico) que marca la normatividad, el tiempo de coagulación del queso elaborado se incrementó 108% en todas las concentraciones, con respecto a la referencia, los resultados de la evaluación sensorial muestran defectos en atributos de color, olor y estructura de la pasta y un mayor desuerado durante la vida de anaquel. El resultado del análisis microbiológico de los dos tipos de mezcla utilizadas sin pasteurizar está fuera de la especificación.

Palabras claves: Pasteurización, Mastitis subclínica, sensorial, microbiológico

⁴⁹⁴ Instituto Tecnológico Superior de Acayucan.

ESTUDIO DE MATERIA ORGÁNICA EN COMPOSTAJE DE RESTOS VEGETALES Y LODOS DE DEPURADORA MEDIANTE FLUORIMETRÍA

Sonia de J. Morales Colina^{495*} y Alma X. Ibarra Gómez⁴⁹⁶

Resumen

La materia orgánica (MO) tiene una composición muy compleja debido a la amplia variedad de compuestos químicos que la forman y por ello, se considera un indicador clave para el proceso de compostaje. El objetivo de este trabajo, fue seguir por medio de técnicas instrumentales y quimiométricas como son espectroscopía de fluorescencia, cuales son los cambios ocurridos a la materia orgánica durante cada una de las etapas de compostaje y observar la incidencia en la estabilidad y madurez de compost, al igual que los cambios que ocurren por los distintos materiales iniciales (restos vegetales y lodos de depuradora). Mediante fluorescencia se pudieron identificar los fluoróforos de ácidos húmicos, ácidos fúlvicos y péptidos, estos componentes encontrados en el compost, se obtuvieron a través de un procesamiento de datos que fueron obtenidos por la matriz de excitación-emisión (EEM) y para minimizar la influencia de efectos de dispersión (dispersión Raman y Rayleigh) en los datos de EEM, se utilizó una técnica de eliminación-interpolación para excluir los picos de dispersión de Raman y Rayleigh antes de modelado con una herramienta quimiométrica llamada Parallel Factor Analysis (PARAFAC) y se determinó el número correcto de componentes con el Diagnóstico de Consistencia Básica (CORCONDIA), el cual nos dio un valor del 78%. Además, se calculó un índice de fluorescencia que muestra los patrones que siguen los compost que fueron elaborados a partir de diferentes composiciones y materiales, así al realizarse la evaluación de la pérdida de péptidos con respecto al ácido húmico, se distingue que son los ácidos húmicos el componente mayoritario al final de la fase de maduración del compost y que a medida de que, va avanzando el tiempo, los péptidos disminuyen porque fueron fácilmente metabolizados por los microorganismos durante la fase mesófila y termófila, por lo que se nota el incremento de sustancias húmicas frente al total de la materia orgánica.

Palabras clave: Compost, Quimiometría, Espectroscopía

⁴⁹⁵ Universidad de Alicante sonia.morales.colina@gmail.com

⁴⁹⁶ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental La Posta

ESTRÉS OSMÓTICO *in vitro* DE TRES VARIEDADES DE CAÑA DE AZÚCAR

Reyna Rebeca Díaz Vásquez⁴⁹⁷, Odón Castañeda Castro^{497*}, Javier Emanuel Bulbarela Marini⁴⁹⁷ y Miriam Cristina Pastelín Solano⁴⁹⁷

Resumen

Los obstáculos que enfrentan los cultivos a causa del cambio climático, hacen preciso el estudio del comportamiento de la caña de azúcar ante el estrés abiótico, con el fin de identificar aquellas variedades con capacidad para la adaptación a éste tipo de ambientes. El propósito del presente estudio fue evaluar las respuestas fisiológicas de variedades Mex 69-290, MotzMex 01-403 y CP 94-1100 de caña de azúcar bajo estrés osmótico cultivadas *in vitro*. El estrés hídrico se indujo en un medio de cultivo MS, con tres concentraciones de polietilenglicol (PEG 6000) al 3, 6 y 9% y el estrés salino con cloruro de sodio (NaCl) en 50, 75 y 100 mM. Después de 30 d, se analizó el contenido de prolina y clorofila. Se realizó un análisis estadístico ANOVA con pruebas de comparación de medias de Tukey ($P \geq 0.05$). Bajo estrés hídrico *in vitro*, la variedad CP 94-1100 alcanzó las acumulaciones más altas de prolina y clorofila, mientras que, MotzMex 01-403 presentó la mayor concentración de prolina en estrés salino.

Palabras Clave: *Saccharum* spp., sequía, salinidad, prolina, clorofila

⁴⁹⁷ Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Químicas. Prolongación de Oriente 6 No. 1009. CP94340. Orizaba, Veracruz. *Autor de correspondencia: odcastaneda@uv.mx

PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR SOBRE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA EN HUATUSCO Y DEL USO DE BIOTECNOLOGÍAS PARA SU ATENCIÓN

Monserrat Vidal Álvarez^{498*} y José Luis Marín Muñiz⁴⁹⁸

Resumen

El agua tiene un valor fundamental para los seres humanos, debido a que constituye uno de los recursos básicos para hacer posible la existencia de vida, además resulta fundamental para el desarrollo socio-económico y el desarrollo sustentable. Sin embargo, la contaminación del agua por descargas de aguas residuales es una de las problemáticas más recurrentes en México a la cual debe ponerse urgente atención, para evitar seguir causando impactos ambientales a los cuerpos de agua, así como daños a la salud pública de los consumidores y problemáticas sociales. El municipio de Huatusco en el estado de Veracruz no está exento de esta situación, ya que, al no contar con planta de tratamiento de aguas residuales, muchas de las descargas domésticas y de actividades productivas contaminan los ríos y cuerpos de agua comprometiendo la disponibilidad del recurso hídrico. Una manera de atender esta situación es a través de diversos proyectos de las Instituciones de Educación Superior. En el presente trabajo se realizó una encuesta de percepción a estudiantes de la carrera de Ingeniería Ambiental del Instituto Tecnológico Superior de Huatusco para conocer la percepción que tenían sobre sus recursos hídricos, así como las posibles biotecnologías para el tratamiento de agua. La formación académica de éstos estudiantes, así como las asignaturas que se imparten en su carrera favorecen la construcción de conocimientos propios para atender una problemática que se vive día a día en su municipio: la contaminación del agua por descargas de agua residuales domésticas, de trapiches, escurrimientos de campos agrícolas, entre otros. El presente estudio, tiene como objetivo que, a través de la percepción de los estudiantes de nivel superior de Huatusco, se encuentren las mejores estrategias de transformación social que impliquen procesos de carácter educativo en la participación, diálogo e interacción para el desarrollo de estrategias para el buen uso del agua, así como sentar las bases respecto a los mejores sistemas de tratamiento de la misma para su futura aplicación y que repercutan en un beneficio comunitario.

Palabras clave: percepción, humedales, biotecnología, educación superior, estudiantes

⁴⁹⁸ El Colegio de Veracruz. Xalapa, Veracruz, México. monserrat.vidal@gmail.com

ANÁLISIS CUALITATIVO PARA DETERMINAR LA PRESENCIA DE COMPUESTOS BIOACTIVOS EN *Posidonia oceanica*

Alma X. Ibarra Gómez⁴⁹⁹, Sonia de J. Morales Colina⁵⁰⁰ y Antonio Sánchez Sánchez⁵⁰⁰

Resumen

Los pastos marinos contienen varios compuestos en su metabolismo donde se encuentran compuestos bioactivos se diferencian de las plantas terrestres y también de otros grupos taxonómicos, algunos de estos compuestos pueden ser de interés para fines comerciales. El objetivo de este estudio fue realizar análisis cualitativos de un extracto acuoso de *Posidonia oceanica* (PO) para determinar compuestos bioactivos que sean potencialmente utilizables en la agricultura. Se obtuvo un extracto acuoso de la planta de PO y se realizaron diversos ensayos cualitativos con el fin de encontrar compuestos bioactivos de interés. Se detectaron nueve tipos de compuestos bioactivos, carbohidratos, glucósidos cardiacos, flavonoides, fenoles, proteínas, azúcares reductores, saponinas, taninos y terpenoides fueron detectados. Los ensayos cualitativos del extracto acuoso mostraron que la planta de *Posidonia oceánica* cuenta con diversas propiedades bioactivas las cuales pueden ser adecuadas para su uso en la agronomía.

Palabras clave: ensayos cualitativos, metabolismo, fertilizante orgánico

⁴⁹⁹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental La Posta. ibarra.alma@inifap.gob.mx

⁵⁰⁰ Universidad de Alicante, España.

CARACTERIZACIÓN FISCOQUÍMICA DE *Posidonia oceanica* PARA SU USO COMO ABONO ORGÁNICO

Alma X. Ibarra Gómez⁵⁰¹, Sonia de J. Morales Colina⁵⁰² y Antonio Sánchez Sánchez⁵⁰²

Resumen

Posidonia oceanica (PO) es una planta acuática, endémica del Mediterráneo. Su papel en el ecosistema es importante ya que muchas especies encuentran nutrientes y su hábitat en ella, es un buen indicador de la salud del agua y protege las costas de la erosión formando una barrera ante fenómenos naturales. El objetivo de este estudio fue evaluar la capacidad que tiene la *Posidonia oceanica* acumulada en las costas Alicantinas, para determinar su efectividad como un material renovable para aplicaciones agronómicas. Se realizaron diversas pruebas fisicoquímicas para evaluar su potencial; determinaciones analíticas, mediciones de macro y micro nutrientes y análisis termogravimétrico se efectuaron para la obtener la caracterización de la planta. El análisis fisicoquímico mostro niveles adecuados de nutrientes como N, P y K, calidad en su materia orgánica y bajos niveles de metales pesados, lo cual hace que la planta de *Posidonia* oceánica cuente con diversas propiedades, las cuales pueden ser adecuadas para su uso como abono orgánico.

Palabras clave: planta acuática, materia prima renovable, revalorización, nutrientes

⁵⁰¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental La Posta. ibarra.alma@inifap.gob.mx

⁵⁰² Universidad de Alicante, España.

EL POTENCIAL DE LAS RIZOBACTERIAS COMO AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO EN CULTIVOS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA

Mariela Benítez Noyola^{503*}, Juan José Almaraz Suárez⁵⁰⁴, Jorge Romero Rodríguez⁵⁰³ y Yohana Pérez Mendoza⁵⁰³

Resumen

La producción del cultivo de chile poblano (*Capsicum annuum* L.) es afectada por la pudrición de raíz, comúnmente denominada secadera, generada por organismos patógenos cuya detección tradicional es tardada, laboriosa e imprecisa, el manejo más utilizado es con agroquímicos, los cuales generan resistencia sistémica y contaminación del medio ambiente, una de las alternativas sería el uso de rizobacterias, las cuales tienen la capacidad de suprimir patógenos a través de la secreción de metabolitos secundarios, cualidad que permite su aplicación biotecnológica en el biocontrol de enfermedades vegetales al inhibir el crecimiento de los agentes causales. Lo cual puede ser una alternativa al control fúngico y al uso indiscriminado de agroquímicos que dañan al medio ambiente y por ende incide en el incremento de los costos de producción. El objetivo de este trabajo fue determinar la capacidad antagónica de tres cepas de rizobacterias (P61, A46 y R44) contra *Phytophthora capsici*, *Fusarium oxysporum* y *Rhizoctonia solani*, en pruebas de cultivo in vitro, se establecieron cultivos duales en los que se inocularon los hongos mencionados en un medio de agar-papa-dextrosa (PDA), obteniendo los siguientes resultados: las cepas P61 y A46 fueron las que presentaron las características de inhibir al micelio de los hongos *Fusarium oxysporum* en un 49.36% mientras que para *Rhizoctonia solani* en un 47.60% la cepa A46 inhibió en un 46.20% el crecimiento de *Fusarium oxysporum* y en un 44.38% *Rhizoctonia solani*, la cepa R44 no presentó la característica de inhibir a ningún patógeno, por lo que indica que P61 y A46 estas dos cepas tienen potencial en el control de hongos patógenos, en cultivos de importancia económica, sin embargo se necesita de ensayos ex situ para probar su efectividad, al interactuar con los factores bióticos y abióticos.

Palabras clave: Hongos patógenos, *Fusarium*, sostenibilidad, impacto ambiental

⁵⁰³ Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria; Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario 255 de Calpan, Puebla. *Autor de correspondencia: bnmariela@hotmail.com

⁵⁰⁴ Colegio de Postgraduados Campus Montecillo.

ESTANDARIZACIÓN DE PROTOCOLO DE EXTRACCIÓN DE DNA DE POLEN EN MIEL Y DETECCIÓN MOLECULAR

Sherell Zamora-Juárez^{505*} y Joel Lara-Reyna⁵⁰⁵

Resumen

La literatura presenta una gran variedad de métodos para recuperar polen a partir de miel, principalmente para estudios de tipo palinológicos. En la península de Yucatán, específicamente en Campeche, se ha manifestado la preocupación de poder identificar el material transgénico en miel, proveniente de la soya sembrada en el estado (evento MON-04032-6). Diversos protocolos se han publicado para la extracción de DNA de polen contenido en miel, para el posterior diagnóstico de la presencia de material transgénico. Sin embargo, los métodos han sido difíciles de replicar, por lo que no hay uno solo recomendado por la Unión Europea. En este trabajo se obtuvo la estandarización de un protocolo de extracción de DNA de polen a partir de miel, el cual se utilizó en la detección de polen de soya transgénica MON-04032-6. La concentración de granos de polen/ml para cada muestra de campo, se cuantificó mediante un hematocitómetro; al mismo tiempo se determinó si las muestras de miel era de origen monofloral, o multifloral. La extracción de DNA total de las diferentes muestras de miel se logró con un volumen mínimo de 2 mL de miel. Para verificar la calidad del DNA, se amplificó por PCR un fragmento de la región 18s del RNA ribosomal con iniciadores universales. Los iniciadores específicos para amplificar diversas regiones del transgen se validaron directamente sobre el DNA del material transgénico obtenido de siembras comerciales. Se recuperaron seis muestras de miel de apiarios ubicados dentro de las zonas comerciales de producción de soya transgénica. El DNA de polen de tres muestras fueron positivas al evento MON-04032-6, con el protocolo de extracción que aquí se propone.

Palabras clave: soya transgénica, transgen, Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR)

⁵⁰⁵ Colegio de Postgraduados Campus Campeche. s13_gaara@hotmail.com

EVALUACIÓN DE DOS RECUBRIMIENTOS DURANTE LA POSTCOSECHA DE LIMÓN PERSA (*Citrus latifolia* T.) EN DOS HUERTAS DEL ESTADO DE VERACRUZ

Janette Álvarez Luján⁵⁰⁶, Anabell Rodríguez Vázquez⁵⁰⁶, Román Morales Pablo⁵⁰⁶, Alfredo Nava Zamora⁵⁰⁶, Francisco Hernández Lorenzo⁵⁰⁶, Elier Ekberg Neri Torres⁵⁰⁶ y Javier de La Cruz Medina⁵⁰⁷

Resumen

Se evaluaron frutos de la variedad limón persa, obtenidos de dos huertas comerciales en los municipios de Manlio Fabio Altamirano y Martínez de la Torre, ubicados en el estado de Veracruz, México. Los objetivos fueron evaluar dos recubrimientos: uno comercial y uno sintético, comparándolo contra un tratamiento control (testigo) durante su almacenamiento a refrigeración, realizando determinación de las características fisiológicas del limón persa (firmeza, color, peso y relación sólidos solubles/acidez titulable). Los frutos se almacenaron por 30 d a una temperatura de refrigeración que osciló entre $10\pm 2^{\circ}\text{C}$. Se determinaron las variables: color externo, pérdida de peso, firmeza y relación sólidos solubles/acidez titulable. Por lo que se establecieron 2 tratamientos: Recubrimiento Sintético (RS) y Recubrimiento Comercial (RC). La unidad experimental fue de un fruto y se realizaron tres repeticiones para la determinación de cada variable. Para el análisis de resultados se realizó un análisis de varianza y una comparación múltiple de medias (Tukey, $P\leq 0.05$), empleando el software Minitab, versión 16. En la totalidad de los frutos las pérdidas de firmeza, color y peso mediante la aplicación de un RC durante el mes de almacenamiento a refrigeración fueron menores (8% en peso, un índice de color de -6.18, verde más intenso y firmeza más homogénea) con la aplicación de un RC. La relación de sólidos solubles/acidez titulable que osciló en el intervalo de 1.30 a 1.40, indican que este tipo de frutos y con la aplicación de un recubrimiento comercial en los tiempos fisiológicos adecuados proporcionarían al productor una excelente calidad de fruta y un rendimiento en jugo adecuado, mismos que son parámetros importantes de cosecha y comercialización.

Palabras clave: características fisiológicas, recubrimiento, refrigeración

⁵⁰⁶ Instituto Tecnológico Superior de Martínez de la Torre. Email: alimentarias@tecmartinez.edu.mx

⁵⁰⁷ Instituto Tecnológico de Veracruz. Unidad de Investigación y Desarrollo en Alimentos.

ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DE LIPOXIGENASA DURANTE LA MADURACIÓN Y SENESENCIA DE FRUTOS DE CHAYOTE (*Sechium edule* Jacq. Sw. var. 'virens levis')

Oscar Andrés del Ángel Coronel^{508*}

Resumen

La actividad de la enzima lipoxigenasa (LOX, linoleato:oxígeno reductasa, E.C.1.13.11.12) fue investigada durante la vida poscosecha de frutos de chayote, así como sus posibles asociaciones con algunos parámetros de frutos relacionados al deterioro propio de la maduración senescencia que reducen la calidad comercial y la vida de anaquel, evitando su venta en los mercados, especialmente distantes, por presentar síntomas tales como la deshidratación, pérdida de peso, marchitamiento y aparición de brote vegetativo. Hasta el momento, la evaluación del efecto de enzimas como LOX en frutos no climatéricos como el chayote, aún no ha sido evaluada, por lo que este estudio provee el primer paso para explorar el rol de dicha enzima sobre variables fisiológicas y bioquímicas de maduración de fruto. Al respecto, se observó una fuerte correlación entre la actividad de LOX y variables como contenido de ácido linoleico y linolenico, pérdida de peso, producción de CO₂ y etileno. La actividad de la enzima mostró una tendencia decreciente en función de los días de evaluación, particularmente entre los días 1 al 13 de vida poscosecha. La menor actividad coincidió con la aparición de brotes germinativos en los frutos de chayote, indicando un posible estado de transición entre la maduración y los primeros síntomas de senescencia, caracterizada por el proceso degenerativo en la calidad comercial del fruto. Este trabajo concuerda con la hipótesis de que la actividad enzimática de lipoxigenasa puede estar relacionada o incluso inducir varios efectos degradativos en frutos de chayote durante la vida poscosecha, por lo que la presente información podría ser de utilidad para la industria del empaque o procesamiento de alimentos, al aplicar estrategias que permitan aumentar la vida de anaquel del producto y por tanto la satisfacción de los consumidores.

Palabras clave: LOX, actividad enzimática, poscosecha, frutos no climatéricos

⁵⁰⁸ División de Ingeniería en Industrias Alimentarias. Instituto Tecnológico Superior de Huatusco. Av. 25 Poniente No. 100 Col. Reserva Territorial, Huatusco, Ver. México. C.P. 94100. *Correo-e: ocardelangel.coronel@hotmail.com

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE SOLUCIONES HOMEOPÁTICAS PARA EL MANEJO DE LA ROYA ANARANJADA (*Hemileia vastatrix* Berk. y Br.) EN EL ÁREA CAFETALERA DEL CENTRO DE VERACRUZ

Francisco Javier Toledo Martínez^{509*}, Esteban Escamilla Prado⁵¹⁰, Cesáreo Rodríguez Hernández⁵¹¹, Sabino Honorio Martínez⁵¹¹ y Felipe de Jesús Ruiz Espinoza⁵¹²

Resumen

La roya anaranjada (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.) es la enfermedad más destructiva del café y la de mayor importancia económica a nivel mundial, debido a que disminuye la producción y aumenta los costos de manejo del cultivo, ante la necesidad de proteger al cultivo se ha buscado alternativas ecológicas para su manejo. Es por ello que la siguiente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de dos preparados agrohomeopáticos: Xico 10, 30, 60 y 200C y Hua 10, 30, 60, y 200C, en el manejo de la roya del café a nivel de vivero y en laboratorio en Huatusco, Veracruz. La aplicación de los productos agrohomeopáticos en laboratorio se realizó durante tres días con aspersiones cada 24 horas y a nivel de vivero se realizó semanalmente durante un periodo de dos meses comprendiendo Marzo y Abril del 2015. Adicionalmente a esto se evaluó el efecto de los productos homeopáticos sobre el desarrollo de la planta.

Una vez realizada el análisis de varianza con la prueba paramétrica y no paramétrica Tukey y Kruskal Wallis respectivamente con el programa estadístico InfoStat. Los resultados muestran que los tratamientos que reducen la pústula desde la segunda aplicación (48 h) y que propician mayor desarrollo foliar son Xico 30 C y Xico 60 C, además que este último reduce en campo el diámetro de la pústula significativamente. Esto refleja la acción de la homeopatía, la cual permite proteger al cultivo de café, no centrándose en matar al patógeno, sino en activar los mecanismos de defensa de la planta.

Palabras clave: Agrohomeopatía, *Coffea arabica*, *Hemileia vastatrix* y Nosodes

⁵⁰⁹ Unidad Regional Universitaria Sursureste. *Autor por correspondencia: toledo.mfj@gmail.com

⁵¹⁰ Centro Regional Universitario del Oriente. Universidad Autónoma Chapingo

⁵¹¹ Colegio de Postgraduados Campus Montecillos

⁵¹² Centro Regional Universitario del Anáhuac, Universidad Autónoma Chapingo

XXX

REUNIÓN CIENTÍFICA - TECNOLÓGICA, FORESTAL Y AGROPECUARIA, VERACRUZ

AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y CAMBIO CLIMÁTICO



EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO EN TRES MICROCUENCAS DEL CENTRO DE CHIAPAS

Bernardo Villar Sánchez^{513*} y Jaime López Martínez⁵¹³

Resumen

Con el objetivo de evaluar la calidad del suelo en tres microcuencas con tres sistemas de manejo del suelo contrastantes, se realizó el presente trabajo de investigación en la cuenca Bombaná durante el año 2015. Se evaluaron los índices de erosión y de productividad, y al combinarlos se obtuvieron los valores del índice de calidad del suelo, cuyos rangos de variación fueron clasificados en las categorías alto, medio y bajo. Los resultados obtenidos indicaron que con el sistema de manejo del productor (tratamiento testigo), la mayor proporción del área sembrada presentó valores de calidad del suelo baja, mientras que con el sistema de manejo alternativo que incluye el sistema agroforestal más prácticas de conservación (tratamiento completo), la situación se revirtió, ya que con este tratamiento la mayor proporción del área cultivada presentó valores de calidad del suelo alta.

Palabras clave: calidad del suelo, productividad, erosión, microcuenca, clasificación

⁵¹³ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Centro de Chiapas * Email. villar.bernardo@inifap.gob.mx

CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS DE SIETE ECOTIPOS MEXICANOS DE *Clitoria ternatea* L.

José Francisco Villanueva Ávalos^{514*}, J. Vidal Rubio Ceja⁵¹⁴, Javier Francisco Enríquez Quiroz⁵¹⁵ y José Antonio Palacios Fránquez⁵¹⁴

Resumen

Con el objetivo de caracterizar botánicamente siete ecotipos mexicanos de *Clitoria ternatea* L. se colectaron muestras de plantas recolectadas en México y actualmente el S. E. "Verdineño" – INIFAP, ubicado en la región central de Nayarit, México. El clima es cálido subhúmedo, con precipitación y temperatura promedio anual de 1201 mm 24°C, respectivamente. Los ecotipos de *C. ternatea* L. evaluados fueron: 'Alba', 'Violeta', 'Doble Lienzo', 'Doble Presa', 'Tehuana', 'Jaspeado' y 'Azul Colima'. La descripción botánica se basó en las características cualitativas de las flores, vainas y semillas. Los resultados muestran que los ecotipos evaluados comparten y a la vez, difieren en algunas características botánicas. Las mayores diferencias botánicas se encuentran en el color y estructuras florales, la punta y pico de la vaina, cantidad de semillas por vainas, así como en el tamaño y color de la semilla. En conclusión, los ecotipos evaluados difieren en las características botánicas de la flor, vaina y semilla, cuyas diferencias reproductivas facilitan su reconocimiento en campo con el objetivo de contribuir a su conservación, manejo y aprovechamiento en los diferentes sistemas de producción animal en México.

Palabras clave: *Clitoria ternatea*, ecotipos, morfología

⁵¹⁴ INIFAP-Campo Experimental Santiago Ixcuintla. A.P. 100. Santiago Ixcuintla, Nay. 63300, México.

*villanueva.francisco@inifap.gob.mx

⁵¹⁵ INIFAP- Campo Experimental La Posta, Medellín de Bravo, Veracruz, México.

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE SIETE ECOTIPOS DE *Clitoria ternatea* L. EN MÉXICO

José Francisco Villanueva Ávalos^{516*}, J. Vidal Rubio Ceja⁵¹⁶, Javier Francisco Enríquez Quiroz⁵¹⁷ y José Antonio Palacios Fránquez⁵¹⁶

Resumen

Con el objetivo de caracterizar morfológicamente siete ecotipos mexicanos de *Clitoria ternatea* L., se llevó a cabo el presente estudio en clima Aw_2 en Nayarit, México. Los ecotipos evaluados fueron: 'Alba', 'Violeta', 'Doble Lienzo', 'Doble Presa', 'Tehuana', 'Jaspeado' y 'Azul Colima'. La descripción se basó en las características morfológicas cuantitativas de las vainas y semillas. Los resultados muestran que los ecotipos evaluados comparten y a la vez, difieren en algunos caracteres morfológicos. No se encontraron diferencias ($P > 0.05$) para Propu, Seanva y Grose; sin embargo, se observaron diferencias ($P < 0.05$) para Poseno y ($P < 0.01$) para Lova, Anva, Peva, Seva, Senova, Peseva, Poseva, Pocava, Ca/se, Pemil, Lose, Anse y Vose. En conclusión, los ecotipos evaluados presentan caracteres morfológicos distintivos que deben considerarse para su descripción e identificación. Estos resultados, combinados con información sobre las características morfológicas cualitativas y cuantitativas durante el ciclo productivo, permiten el diseño y aplicación de prácticas adecuadas de manejo que promueven su conservación y aprovechamiento dentro de los sistemas de producción ganadera en México.

Palabras clave: *Clitoria ternatea*, ecotipos, morfología, características, mexicanos

⁵¹⁶ INIFAP-Campo Experimental Santiago Ixcuintla. A.P. 100. Santiago Ixcuintla, Nay. 63300, México.

*villanueva.francisco@inifap.gob.mx.

⁵¹⁷ INIFAP- Campo Experimental La Posta, Medellín de Bravo, Veracruz, México.

USO DEL SUELO Y EROSIÓN HÍDRICA EN LA MICROCUENCA EL CAJETE, MISANTLA, VERACRUZ

José Isidro Melchor Marroquín^{518*} y Diana Rodríguez Quijano⁵¹⁹

Resumen

La microcuenca El Cajete es importante porque dentro de ella existen superficies con selva alta subperennifolia y manantiales que abastecen de agua a la población de las comunidades que ahí habitan. El cambio de uso del suelo que se viene realizando induce la erosión hídrica y pone en riesgo la recarga de acuíferos. Por lo anterior, para dimensionar la magnitud de la problemática en dicha área, se estimó la erosión hídrica mediante la instrumentación de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo ($A = R * K * LS * C$) en la plataforma de ArcGIS 10.1 con la técnica de álgebra de mapas. El riesgo de erosión hídrica varía de 516 a 14,566 t ha⁻¹ año⁻¹. Respecto al uso del suelo, el 96.7 % del área forestal presenta pérdida de suelo de 90 t ha⁻¹ año⁻¹; en las áreas con pasto nativo es de 323.25 t ha⁻¹ año⁻¹ en el 83.5 % de su área; para cítricos resultó ser de 323.36 t ha⁻¹ año⁻¹ en el 96.48 % de su área; mientras que en el caso de agricultura de temporal resultó ser de 671 t ha⁻¹ año⁻¹, en el 67.85 % de su área. Con base en la clasificación del grado de severidad, se determinó que la microcuenca presenta un nivel muy alto de erosión hídrica (>200 t ha⁻¹ año⁻¹), que propicia el deterioro de los recursos naturales y la capacidad productiva de la microcuenca.

Palabras clave: ecuación universal, pérdida de suelo, álgebra de mapas, ArcMap

⁵¹⁸ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. melchor.jose@inifap.gob.mx* Autor por correspondencia.

⁵¹⁹ Instituto Tecnológico Superior de Martínez de la Torre, Veracruz.

VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL GOLFO DE MÉXICO: IMPACTO EN LA PRODUCCIÓN DEL OSTIÓN

Luisa Cano Rufino^{520*}, Víctor Martín Zárate Noble⁵²⁰ y María de la Luz Juárez Villalobos⁵²⁰

Resumen

El ostión es uno de los recursos más importantes por su volumen en el Golfo de México. El aprovechamiento de las poblaciones naturales de ostión y del semicultivo en los sistemas lagunarios estuarinos del Golfo de México, constituye una de las principales producciones de la zona, ya que por su alto rendimiento económico tiene un papel importante en la economía regional y nacional. Sin embargo, en las últimas décadas ha mostrado importantes fluctuaciones en los niveles de producción. Esto se debe a que cada vez se ve más amenazado por presencia de enfermedades, factores antropogénicos y climáticos. Los cambios sutiles en variables ambientales claves, como la temperatura, la variación en la precipitación e inclusive eventos climatológicos extremos, pueden alterar la abundancia, distribución, y disponibilidad del recurso ostión. En este sentido se analizó la importancia de las variables climáticas en las variaciones de la producción ostrícola en los estados de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco y Campeche. Se realizó una recopilación de las bases de datos de la producción anual de ostión durante el período 2005- 2015, a través del Portal Informativo Acuícola-Acuasesor. Así mismo, se obtuvo los datos de temperatura promedio, precipitación y eventos de ciclón tropical que afectaron las costas del Golfo de México, en la plataforma web del Servicio Meteorológico Nacional. Se evaluó, la producción, temperatura promedio, precipitación y eventos climatológicos, encontrando una relación positiva entre la producción y la temperatura ($P < 0.05$). Los resultados obtenidos sugieren que la temperatura juega un papel importante en la explicación de las tendencias de largo plazo de dicho recurso. Esto lleva a la necesidad de intensificar las investigaciones para lograr identificar las señales que permitan establecer alertas tempranas para gestionar la pesquería y la acuicultura del ostión.

Palabras clave: pesca, semicultivo, temperatura, precipitación, ciclones tropicales

⁵²⁰ Instituto Nacional de Pesca. *asiul_mvz@yahoo.com.mx

LAS EPÍFITAS VASCULARES DE LA SIERRA DE MONTE DE ORO, MUNICIPIO DE ALTO LUCERO, VERACRUZ

Carlos Rafael Arzaba Villalba⁵²¹, Miguel de Jesús Cházaro Básañez⁵²² Anilú de Jesús Alarcón Lozano^{522*} y Juan Antonio Francisco Gutiérrez⁵²³

Resumen

Las epífitas son un elemento muy importante en los bosques y selvas tropicales, en algunos casos, más del 50% de la biomasa foliar total puede deberse a este tipo de plantas. Este grupo presenta mecanismos muy variados para soportar condiciones como estrés hídrico, adquisición de nutrientes del ambiente, dispersión y reproducción. Dentro de las monocotiledóneas se encuentra la mayor representación de este hábito, alrededor del 80% de las especies registradas en el mundo. La ocurrencia de este hábito en los diferentes ecosistemas puede ser indicador ecológico del clima y de tipos de vegetación, así como de micro climas dentro de un mismo ecosistema. La riqueza de especies epífitas varía en función de la altitud y de los tipos de vegetación. Este fenómeno se puede apreciar en la Sierra de Monte de Oro, la cual es una formación volcánica próxima a la línea de costa ubicada en la zona central del estado de Veracruz localizada dentro de los Encinares tropicales de la planicie costera veracruzana, considerados como región terrestre prioritaria por la Conabio. En esta zona se estableció un polígono de 33.2 km² donde se realizaron colectas intensivas de epífitas vasculares en los sitios con vegetación primaria con la finalidad de integrar un listado de los taxa con hábito epífito presentes en la Sierra. Se reportaron 65 especies epífitas vasculares en seis diferentes tipos de vegetación desde el nivel del mar hasta los 700 m de altitud. La familia Bromeliaceae obtuvo el mayor número de especies con 21, lo que representa el 32% de los registros, seguida de Orchidaceae con el 20% y Araceae con el 14%. Las familias Rubiaceae y Schizaeaceae fueron las menos representadas con 1.5% del total de los registros respectivamente. Se reportaron dos nuevos registros para el estado de Veracruz: *Tillandsia dasyriliifolia* y *T. utriculata* ssp. *pringlei*. Así como una especie incluida en la NOM-059SEMARNAT-2010: *Serpocaulon triseriale* y una endémica para Veracruz: *Tillandsia botterii*.

Palabras clave: gradiente altitudinal, riqueza, tipos de vegetación

⁵²¹ Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco.

⁵²² Laboratorio de Vida Silvestre, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana.

⁵²³ Instituto de Ecología AC.

PRODUCCIÓN Y NATURALEZA EN EL TRÁNSITO A LA SUSTENTABILIDAD: REGIÓN DE COYOPOLAN

Ana Isabel Suárez Guerrero^{524,525*}, Joaquín Jiménez Huerta⁵²⁵, Salvador Guzmán Guzmán⁵²⁵, Pascual Linares Márquez⁵²⁵, Celia Cecilia Acosta Hernández⁵²⁵, y Andrés Rivera Fernández⁵²⁴

Resumen

Las políticas de desarrollo nacionales han desestimado la importancia de la preservación de los ecosistemas y de sus procesos, que ha provocado un desarrollo regional desigual alejado de la sustentabilidad. En la zona serrana de Veracruz central existen comunidades que, por su inaccesibilidad territorial, han desarrollado formas de producción que han favorecido una relativa conservación de sus recursos. Es el caso de la región de Coyopolan, Ixhuacán, en donde se desarrolla una agricultura de subsistencia, complementada por la venta marginal de café, moras y quesos de cabra. Los habitantes han procurado el aumento de tamaño de sus rebaños, los cuales pastan en potreros deforestados y dentro de los remanentes de bosque mesófilo de montaña, lo que ha provocado alteraciones importantes en su superficie e integridad. Se evalúa el impacto de cabras en atributos del suelo (análisis de muestras de suelo), de la superficie arbolada (imágenes satelitales y Programa Map Maker), de cuerpos de agua y manantiales (acordes a la normatividad) y algunos atributos de la biota evaluados cualitativamente. Se desarrolló un taller participativo para diagnosticar la problemática de los criadores de cabras. Las evidencias del impacto de la ganadería caprina extensiva no son concluyentes, salvo en el caso de la disminución y calidad del arbolado, que pueden ser atribuibles a numerosos factores. Se aprecia una presión sobre el ambiente que puede agravarse si se aumenta la cantidad de cabezas, particularmente en la biota y en la calidad del agua. En el suelo no se aprecia un impacto significativo del pastoreo. Los problemas que aprecian los productores de cabras son los bajos precios de sus productos, la marginalidad de su producción y la desorganización para la comercialización. El diagnóstico realizado muestra que, a pesar de las actividades productivas, la región de Coyopolan mantiene fragmentos de bosque, a partir de los cuales se pueden proponer nuevas alternativas de manejo y conservación que contribuyan al desarrollo económico de los habitantes sin comprometer los procesos ecológicos de los ecosistemas que aún persisten en la zona estudiada.

Palabras clave: producción extensiva de cabras, fragmentos de bosque mesófilo, impacto ambiental

⁵²⁴ Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Veracruzana

⁵²⁵ Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. *asuarez@uv.mx

METALES PESADOS EN CENIZAS EMITIDAS POR EL PROCESO AGROINDUSTRIAL DEL INGENIO LA GLORIA, VERACRUZ

Guisel Aleyda Castro Gerardo⁵²⁶, Cesáreo Landeros Sánchez^{526*}, Juan Pablo Martínez Dávila⁵²⁶, Gustavo López Romero⁵²⁶, Eugenio Carrillo Ávila⁵²⁷ y Arturo García Saldaña⁵²⁶

Resumen

La quema de caña de azúcar y el proceso agroindustrial son las principales fuentes de contaminación hacia el medio ambiente en los agroecosistemas cañeros. Lo anterior se debe a la emisión de un alto volumen de cenizas que contienen, entre otros elementos, metales pesados como Cadmio (Cd), Cobre (Cu), Plomo (Pb) y Zinc (Zn). El objetivo del presente estudio fue determinar las concentraciones de los metales pesados Cd, Cu, Pb y Zn, presentes en el material particulado emitido por el ingenio La Gloria y la quema de caña de azúcar en los agroecosistemas regionales. La investigación se realizó en la localidad de La Gloria, Veracruz en donde se localiza el ingenio La Gloria. Se establecieron dos zonas de estudio: la zona A, de los 50 a los 400 m de distancia del punto de emisión de cenizas del ingenio y la zona B, de los 401 a los 900 m. En éstas se ubicaron, de manera aleatoria, 51 sitios de recolección de muestras de cenizas, 18 en la zona A y 33 en la zona B. Se encontró, mediante un análisis de medias, que la concentración de Cd, Cu, Pb y Zn fueron mayores en la zona A que en la zona B, ($100.6179 > 66.3614 \mu\text{g g}^{-1}$; $92.2825 > 47.2526 \mu\text{g g}^{-1}$; $876.8559 > 701.3888 \mu\text{g g}^{-1}$ y; $28.5941 > 26.8798 \mu\text{g g}^{-1}$). En relación con la distancia, desde el punto de emisión hasta ambas zonas, no se observó diferencia estadística significativa entre estas zonas.

Palabras clave: contaminación del aire, cenizas, material particulado, metales pesados

⁵²⁶ Colegio de Postgraduados Campus Veracruz, Km 88.5 Carretera Federal Xalapa-Veracruz, vía Paso de Ovejas, entre Puente Julia y Paso San Juan, Tepetates, Veracruz, México. C.P. 91669. *autor para correspondencia: clandero@colpos.mx

⁵²⁷ Colegio de Postgraduados Campus Campeche, Km 17.5 Carretera Haltunchén-Edzná Sihochac, municipio de Champotón, Campeche, México. C.P. 24450.

Rhizoglo μ s intraradices Y Bacillus subtilis COMO BIOESTIMULANTES EN EL CULTIVO SEMIHIDROPÓNICO DE JITOMATE (*Lycopersicon esculentum*) BAJO CUBIERTA PLÁSTICA

Genoveva Yarely González Morales⁵²⁸, Beatriz Rosas Sánchez⁵²⁸, Ramón Zulueta Rodríguez⁵²⁹, Luis Guillermo Hernández Montiel⁵³⁰ y Liliana Lara Capistrán⁵²⁹

Resumen

El cultivo de jitomate (*Lycopersicon esculentum*; tipo Saladette) es la principal hortaliza de exportación del país, pero su producción es económica y ecológicamente alto debido, a la aplicación excesiva de agroquímicos y daños que estos ocasionan en el ambiente. Así, para minimizar el impacto negativo en nuestros ecosistemas naturales microorganismos como hongos micorrízicos arbusculares (HMA) y *Bacillus subtilis* se vuelven una alternativa viable de uso. Por esta razón, el objetivo planteado en esta investigación fue evaluar el crecimiento, desarrollo y producción de los híbridos de jitomate “Caporal” y “SV8579TE” inoculados con *Rhizoglo μ s intraradices* y *B. subtilis* en un sistema semihidropónico bajo cubierta plástica. En este bioensayo se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos: 1) Testigo, solo fertilizado, 2) HMA, 3) *B. subtilis*, 4) *B. subtilis*+HMA) y 30 repeticiones, con 240 unidades experimentales donde se evaluó altura de la planta y diámetro del tallo, número de racimos y frutos, índice verde, unidades formadoras de colonias, porcentaje de colonización micorrízica y producción total. El ANOVA” arrojó diferencias significativas en las variables altura, diámetro, número de racimos y frutos en el híbrido “Caporal, siendo *B. subtilis* el mejor tratamiento con incrementos de 11.8%, 14%, 15.4% y 14.8% respecto a las plántulas-testigo. Para índice verde la inoculación con HMA fue mejor (> 96%) respecto a las plántulas-testigo, mientras que en la producción total destacó la inoculación dual (*B. subtilis*+HMA, >9%). En las variables altura, número de racimos, de frutos y producción total las plántulas del híbrido “SV8579TE” que desplegaron resultados más favorables fueron las inoculadas con *B. subtilis*+HMA, con incrementos de 21.9%, 27%, 145% y 104% respecto a las plántulas-testigo, mientras que para la variable diámetro el mejor tratamiento fue donde se dispuso solo de *B. subtilis*, con incrementos de 15% respecto a las plántulas-testigo. Por último, para índice verde, las plántulas del tratamiento inoculado solo con HMA mostraron incrementos de 184.5% respecto a las testigos. Se concluye que la interacción de estos microorganismos con la especie hortícola en estudio mejora su crecimiento, desarrollo y producción.

Palabras clave: hortaliza, híbrido “Caporal”, híbrido “SV8579TE”, inoculación dual, hongos micorrízicos arbusculares

⁵²⁸ Estudiante de la Optativa IV: Agricultura Protegida, Facultad de Ciencias Agrícolas (FCA), Universidad Veracruzana, Campus Xalapa, Circuito Universitario Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, 91090, Xalapa, Veracruz, México.

⁵²⁹ Docente de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana, Campus Xalapa, Circuito Universitario Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, 91090, Xalapa, Veracruz, México. rzulueta@uv.mx.

⁵³⁰ Investigador del Programa de Agricultura en Zonas Áridas del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Mar Bermejo 195, Col. Playa de Santa Rita, C.P. 23090, La Paz, BCS, México.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO DE LA ZONA ARRECIFAL DE PLAYA CHACHALACAS

Marina Magdalena Ruíz Ortega^{531*}, Urania López Cerdán⁵³¹ y Alfredo Rubio Galván⁵³¹

Resumen

En el Golfo de México el Parque Arrecifal Veracruzano es uno de los destinos turísticos más visitados, comprende una gran variedad de especies y es considerado como Área Natural Protegida. Éste sitio, a pesar de su gran extensión ha sufrido una pérdida de territorio año con año, debido al urbanismo no moderado y las malas prácticas turísticas como extracción de materiales, desconocimiento del cuidado del lugar y la contaminación. Playa de Chachalacas, ubicada en el municipio de Úrsulo Galván, cuenta con una zona arrecifal que colinda con el Parque Arrecifal y no está exenta de los problemas que generan las prácticas turísticas locales, en consecuencia, disminuye la conservación, cuidado y protección del ecosistema y se comprometen las condiciones ambientales y socioeconómicas de los habitantes. El objetivo de este trabajo fue definir las condiciones ambientales y socioeconómicas, en las que se presta el servicio turístico que hace uso del arrecife llevado a cabo por los lancheros de la localidad de Playa de Chachalacas y la percepción de los habitantes que residen en la zona. El método utilizado fue la investigación cualitativa, mediante investigación documental y cuestionarios. El cuestionario se aplicó a los lancheros que prestan el servicio y a habitantes, principalmente en temporada vacacional. Los resultados mostraron que los prestadores de servicios sí visitan el arrecife y que la única actividad que se realiza es el snorkel, además reconocen algunas precauciones que se deben de tomar en cuenta. Los habitantes identifican al arrecife como atractivo turístico de gran importancia para ellos y para los turistas. Finalmente, no se puede separar el cuidado y conservación del ecosistema de las prácticas que alrededor de él convergen, es importante generar sinergias entre los actores clave que hacen uso del arrecife para generar estrategias que impacten localmente y contribuyan al desarrollo regional.

Palabras clave: arrecife, percepción de actores clave, servicio turístico

⁵³¹ Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. Correo electrónico: marinaruizor@gmail.com

ACTITUD DE PROPIETARIOS DE ANIMALES EN RIESGO POR DESASTRES NATURALES

Bertha Clementina Hernández-Cruz⁵³², Lorena López-de Buen⁵³², Concepción Ahuja-Aguirre^{532*}, Apolo Adolfo Carrasco-García⁵³², Roberto Castillo-Tlapa⁵³² y María Luisa Robledo-Salinas⁵³²

Resumen

La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Veracruzana, junto con la Organización Protección Animal Mundial (World Animal Protection), realizaron un estudio para conocer la actitud de propietarios de animales de compañía y de producción hacia situaciones de riesgo por desastre natural. Se aplicaron 196 encuestas a dueños de mascotas y 129 a ganaderos de los municipios de Veracruz, Medellín y La Antigua, en el estado de Veracruz. La mayoría de los entrevistados consideró que su colonia y/o vivienda pueden ser afectadas por desastres naturales o inseguridad. Por medio de las encuestas se observó que los animales más utilizados como compañía y protección fueron perros y gatos. La mayoría de éstos recibía atención veterinaria, tenía algún método de identificación y contaban con un medio para ser movilizados o transportados en caso de ser necesario. Más de la mitad de los propietarios había tenido que desalojar su vivienda por inundación y la mayoría consideró necesario tener un plan de emergencia para sus familias y mascotas; aunque mencionaron que en situación de riesgo dejarían a sus mascotas con familiares o amigos. En el caso de animales de producción, los más comunes fueron caballos y bovinos, éstos últimos identificados generalmente por arete. Las funciones atribuidas por sus propietarios fueron producción, trabajo y autoconsumo, y la mayoría solamente recibía atención veterinaria por enfermedad. Los ganaderos consideraron las inundaciones como el principal desastre natural, aunque también indicaron que la inseguridad es grave. Algunos manifestaron haber tenido que desalojar su predio y la mayoría consideró que, en caso necesario, movería a sus animales a zonas altas o seguras en sus mismos predios, pero no toman medidas de prevención. En conclusión, es necesario diseñar programas de prevención de riesgos que involucren autoridades, ciudadanía y sector privado, y que en el Plan DN-III-E se incluya el auxilio y movilización de animales de compañía y producción, así como la instalación de clínicas veterinarias transitorias para la atención de los animales afectados durante desastres naturales.

Palabras clave: ganado, mascotas, inundación, huracán, prevención de riesgos

⁵³² Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana.

*Autor para correspondencia: cahuja@uv.mx

CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS Y SOCIOECONÓMICOS DEL EJIDO TLACUILOLTÉCATL CHICO, ZONGOLICA, VERACRUZ

Sergio Francisco de la Luz Apale^{533*}, Jordan Tzompaxtle Tzompaxtle⁵³³ y José Luis López Ayala⁵³³

Resumen

El presente estudio se realizó en el Ejido Tlacuiloltécatl Chico, Zongolica, Veracruz, cuyos integrantes están interesados en efectuar un orden territorial comunitario para definir características como clasificación campesina de suelos, áreas de producción agrícola, producción agroforestal, conservación de la biodiversidad y conservación de recursos hídricos. En este sentido el objetivo del estudio fue el de contribuir con la caracterización de los recursos hídricos y socioeconómicos para también proponer alternativas que resguarden los recursos hídricos y naturales en el Ejido. Para ello se efectuó primero la caracterización hídrica en donde se ubicaron y delimitaron las microcuencas utilizando dos plataformas SIG, el SIATL versión 3.1 y QGIS versión 2.4.0 además se georreferenciaron las fuentes de agua presentes en el ejido. En segundo lugar, se realizó un diagnóstico participativo, en el cual se emplearon herramientas participativas tales como talleres, encuestas y entrevistas con informantes claves y recorridos a campo para la identificación de los recursos naturales del ejido. Como resultados se tuvo que el ejido se encuentra ubicado en cuatro microcuencas pertenecientes a la Subcuenca RH28Ad- Río Petlapa. Posee cuatro manantiales temporales ubicados en zonas altas (con mayor cobertura forestal). La economía se basa principalmente en las actividades agrícolas, forestales y avícolas, donde sobresalen la explotación de los cafetales y la explotación forestal. Por ello, se proponen prácticas en el área de captación de la fuente (microcuencas), con el fin de aumentar la filtración del agua en el suelo y recargar los manantiales y fuentes subterráneas; prácticas en la fuente de agua (manantiales), para mejorar la captación, almacenamiento y saneamiento de agua.

Palabras clave: diagnóstico, microcuenca, manantial

⁵³³ Instituto Tecnológico Superior de Zongolica. Ingeniería Forestal. 136w0355@itszongolica.edu.mx

EFFECTO DE QUITOSANO DEL EXOESQUELETO DE CAMARÓN EN MUESTRAS DE AGUA DEL RÍO TECOLUTLA

Verónica López Hernández^{534*}, Edwin Avelino García⁵³⁵, Oscar Enrique Morales Moguel⁵³⁶, Miguel Ángel Ruz Cruz⁵³⁷ y Leonardo de Jesús García Martínez⁵³⁸

Resumen

En la región de Tecolutla-Gutiérrez Zamora, la pesca es una de las principales actividades económicas, de la cual se derivan varios residuos orgánicos, tal es el caso del exoesqueleto de camarón. Los residuos derivados de exoesqueleto de camarón se han convertido en un problema ambiental en las zonas de pesca en México debido, principalmente, a que no existe un tratamiento o uso para este tipo de compuestos, contribuyendo de esta forma a la contaminación en distintos aspectos, pues las cantidades generadas diariamente de los residuos son considerables. El exoesqueleto de camarón ha tenido un auge importante en materia de investigación, puesto que es un residuo obtenido en cantidades considerables; además, se ha reportado que parte de su composición está basada en quitina, así como su derivado el quitosano, compuestos para los cuáles se ha encontrado amplia aplicación, como en las áreas de cosméticos, alimentos y tratamiento de aguas.

Por lo anterior, el presente proyecto se enfocó a la obtención de quitosano del exoesqueleto de camarón y en su valoración como material adsorbente en agua del Río Tecolutla. Las etapas para la extracción del producto fueron lavado, secado, triturado, desproteínización, desmineralización con HCl e NaOH, y la última etapa, la desacetilación, en condiciones alcalinas severas. El quitosano obtenido se evaluó en % de humedad, cenizas y solubilidad en ácido acético; los resultados se compararon con muestras de quitosano comercial. Los resultados fueron consistentes con las muestras comerciales. Finalmente, se evaluó el efecto físico-químico de la concentración del quitosano propuesto a través de un diseño experimental en las muestras de agua del Río Tecolutla, considerando los resultados de los análisis de dureza, turbiedad, pH, alcalinidad, oxígeno disuelto (OD), sólidos solubles totales (SST) y cloruros, para ser comparado con las muestras de agua inicial y con las muestras tratadas con carbón activado grado analítico.

Palabras clave: residuos orgánicos, quitina, tratamiento de agua, efecto físico-químico

⁵³⁴ Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, *Autor para correspondencia: veronica.lopez@utgz.edu.mx

⁵³⁵ Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, edwin@utgz.edu.mx

⁵³⁶ Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, oscar_d@utgz.edu.mx

⁵³⁷ Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, quimica@utgz.edu.mx

⁵³⁸ Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, 131070815@utgz.edu.mx

ESQUEMA DE MUESTREO ESPACIAL PARA LA TOMA DE MUESTRAS EN EL COMPLEJO LAGUNAR CHACAHUA-PALMARITO-PASTORÍA, OAXACA

Rafael A. Guajardo Panes^{539*}, Gabriel Díaz Padilla⁵³⁹, Finlandia Barbosa Moreno⁵⁴⁰, José Antonio Cueto Wong⁵⁴¹ e Ignacio Sánchez Cohen⁵⁴¹

Resumen

La estadística espacial permite identificar la ubicación o localización de indicadores con la finalidad de deducir su comportamiento, así como su ubicación y dispersión en el espacio. El presente trabajo tuvo como objetivo presentar un proceso metodológico para determinar el tamaño de muestra y determinar la ubicación de zonas donde se realicen tomas de muestras de agua en el complejo lagunar Chacahua-Palmarito-Pastoría del estado de Oaxaca. Con el uso de información previa en el estudio de calidad de agua en el complejo lagunar, la variable de conductividad fue de utilidad para estimar un tamaño de muestra bajo un esquema aleatorio simple con los niveles de confianza del 80, 85, 90, 95 y 99% para diferentes márgenes de error de estimación (5, 10, 15 y 20%) en donde se establece que el tamaño de muestra varía entre 11 y 168 muestras de agua. Mediante un análisis de varianza se identificaron diferencias significativas en la toma de muestras a través del tiempo, junto con un análisis de la climatología histórica de seis estaciones se definió la toma de muestras en tres periodos de tiempo: previo al temporal (finales de mayo), temporal intermedio (agosto-septiembre), y final de temporal (septiembre-octubre). Finalmente, mediante el apoyo de SIG, se definieron un total de 70 puntos de muestreo, de los cuales 25 inciden en puntos de interés, como desembocaduras de afluentes y 45 puntos adicionales distribuidos uniformemente en cada una de las lagunas que conforman el complejo lagunar Chacahua-Palmarito-Pastoría, la cual comprende una extensión de 3,564 ha. Cada uno de estos puntos se ubicó geográficamente en material cartográfico de apoyo para su puntual identificación en campo con la ayuda de un GPS. En trabajos posteriores, esta propuesta metodológica permitirá realizar el modelado de la estructura y medir la correlación espacial de las variables que fueron medidas tanto en campo como en el laboratorio y será auxiliar en la observación de estos indicadores en el espacio del complejo lagunar.

Palabras clave: estadística espacial, muestreo, sistemas de información geográfica, complejo lagunar

⁵³⁹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Golfo-Centro. Campo Experimental Cotaxtla. S.E. Teocelo. *Autor para correspondencia: guajardo.rafael@inifap.gob.mx.

⁵⁴⁰ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Pacífico-Sur. Campo Experimental Valles Centrales de Oaxaca.

⁵⁴¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Disciplinaria Relación Agua, Suelo, Planta y Atmósfera.

EVALUACIÓN DE LOS SOLVENTES DE EXTRACCIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE UN COLORANTE NATURAL A PARTIR DE LOS RESIDUOS DEL TALLO DEL BANANO (*Musa balbisiana*)

Alejandro Alarcón Cerda⁵⁴², Luis Rigo Callejas Vázquez⁵⁴², Jesús Daniel Leovigildo Cruz⁵⁴², Martín Adrián Gálvez Vázquez⁵⁴², Jorge Antonio Gómez Garrido⁵⁴² y Raúl Alejandro Limón Hernández^{542*}

Resumen

Veracruz cuenta con una gran biodiversidad, pues en diversas zonas de su territorio se alberga una gran cantidad de recursos de germoplasma útiles, los cuales expresan que el reino vegetal es un tesoro de diversos productos naturales como frutos y productos obtenidos a partir de procesos de ingeniería. Entre éstos últimos se consideran los colorantes, los cuales se derivan de fuentes de origen natural tales como plantas, insectos, animales y minerales. Hoy en día, los colorantes naturales han tomado realce debido a que se han reportado estudios que indican que los colorantes sintéticos generan un impacto ambiental negativo, además, se ha encontrado en la literatura bibliográfica que existen citas que resaltan la toxicidad de los mismos, generando síntomas alérgicos o carcinógenos en el humano. Los colorantes naturales generalmente constan de pigmentos, los cuales son pequeñas partículas que se encuentran suspendidas en un solvente (vehículo), que, al ser aplicados sobre una superficie cambian su color debido a su poder cubriente. Los colorantes son solubles y tienen la particularidad de penetrar en algunas superficies dependiendo la materia. Por lo anterior, los objetivos de esta investigación fueron evaluar los métodos de extracción, así como los diferentes solventes para su futuro análisis químico y procesamiento; obtener un colorante natural para usos textiles, que sea biodegradable; y generar una propuesta de industrialización de los residuos del tallo del plátano en su género de *musa balbisiana*, con la finalidad de obtener extractos colorantes. De manera tradicional se conoce que al cortar un tallo de plátano, la savia del mismo se impregna en la ropa generando manchas difíciles de erradicar, habiéndose obtenido, como resultado, que el mejor solvente a ser utilizado es una solución de agua al 5% de hidróxido de sodio, la cual genera un colorante de tono café oscuro. Además, con otras soluciones como la acetona y metanol se lograron obtener extractos de tonalidad café claro y rojiza respectivamente.

Palabras clave: sustancias bioquímicas colorantes, extracción líquido-sólido, selección de solvente

⁵⁴² Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora. Programa educativo de Química área Industrial.

*Autor para correspondencia: raul.limon@utgz.edu.mx

CARACTERIZACIÓN DE AGUAS DEPURADAS MEDIANTE TRATAMIENTO ANAERÓBICO

Esteban Joaquín Medina^{543*}, Verónica Torres Valencia⁵⁴³, Fabiola Corril Sánchez⁵⁴⁴, Ramiro Escobar Hernández⁵⁴³ y Ramón González Márquez⁵⁴³

Resumen

Se realizó la depuración de aguas negras tratadas mediante la técnica de la digestión anaeróbica, mediante un digestor con una capacidad de 1000 L. Después de la digestión se tomaron muestras de agua antes de iniciar el proceso y después a los 90 días, y posteriormente cada 15 hasta los 180 días. Las muestras se sometieron a análisis físicos, químicos y biológicos para su caracterización. Se encontró que de los 90 a los 180 días las aguas presentaron buenas características, por lo que se consideraron de buena calidad para ser utilizadas en la agricultura o bien incorporarlas a cauces de ríos sin riesgo de contaminación. Con base en lo anterior, la eficiencia del digestor fue considerada excelente, al haber sobrepasado el 90% de efectividad en el proceso de depuración de aguas negras.

Palabras clave: digestor, aguas negras, eficiencia, calidad de agua

⁵⁴³ Profesor Investigador Benemérita Universidad Autónoma de Puebla- Facultad de Ingeniería Agrohidráulica.

*Autor para correspondencia. Joaquinm71@hotmail.com

⁵⁴⁴ Estudiante de licenciatura, FIAH-BUAP.

ANÁLISIS DE LA GESTIÓN Y NORMATIVIDAD PARA EL MANEJO DE RESIDUOS DE LA INDUSTRIA AVÍCOLA

Hilda Saucedo Rivalcoba^{545*}, Adela Morales Vásquez⁵⁴⁵, Enrique Valle Méndez⁵⁴⁵ y Verónica Saucedo Rivalcoba⁵⁴⁶

Resumen

La agroindustria es un sector altamente importante en el crecimiento social y económico de la nación, esto desde el punto de vista de que la industrialización de los productos. Tiene un doble beneficio a la sociedad, ya que por un lado son generadoras de fuentes de empleo, y por otro lado, forma parte de la alimentación de la población a través de los productos obtenidos. No obstante, las agroindustrias al mismo tiempo son generadoras de grandes cantidades de residuos provenientes de los procesos de transformación. La industria avícola pertenece a este sector; tan solo a nivel nacional, en el 2016, se produjeron alrededor de 3 000 toneladas de carne de aves de corral; sin embargo, el proceso de transformación generó un 34 % de co-productos, sub-productos y residuos. A nivel nacional algunos co-productos y sub-productos son reutilizados en el proceso mismo; sin embargo, en el caso de los residuos sólidos, estos simplemente son confinados a cielo abierto; utilizados como fertilizantes o reciben un manejo especial a través de empresas especializadas. La normatividad aplicable al tratamiento de este tipo de residuos es bastante ambigua y, no está estandarizada la forma en que se aplica y se regula el manejo adecuado de los mismos. Así también, la falta de conocimiento o asesoría especializada, por parte del sector empresarial, del posible uso que se le pueden dar a estos residuos o los beneficios que puedan proporcionarle a las empresas, repercuten directamente en la sustentabilidad y el manejo responsable de los procesos agroindustriales. Por lo anterior, el presente estudio plantea el análisis de los residuos sólidos del sector avícola, visto desde tres ámbitos: el normativo, el regulatorio y el de la reutilización, mediante el uso de nuevas tecnologías.

Palabras clave: agroindustria, residuos sólidos avícolas, marco normativo, sanciones, nuevas tecnologías de reutilización

⁵⁴⁵ Instituto Tecnológico Superior de Zongolica, Ingeniería en Gestión Empresarial, Km. 4 Carretera a la compañía s/n Tepetitlanapa, Zongolica, Ver. ²Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Ingeniería de Procesos Biotecnológicos y Alimentarios, Av. Veracruz s/n esquina Héroes de Puebla, Col. Pemex, Tierra Blanca, Veracruz. *Autor para correspondencia: yami_sau@hotmail.com

⁵⁴⁶ Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Ingeniería de Procesos Biotecnológicos y Alimentarios, Av. Veracruz s/n esquina Héroes de Puebla, Col. Pemex, Tierra Blanca, Veracruz.

COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE *Odocoileus virginianus veraecrucis* EN LA UMA EL POCHOTE, IXTACZOQUITLÁN, VERACRUZ

Fabiola Reyes Rivera⁵⁴⁷, Ricardo Serna-Lagunes^{547*}, Norma Mora Collado⁵⁴⁷, José Luis Servín-Torres⁵⁴⁷, Guillermo Noé Goliat Nava⁵⁴⁷ y Juan Salazar-Ortiz⁵⁴⁷

Resumen

Los requerimientos de los animales y su interacción ambiental, dan como resultado patrones de actividad como respuesta adaptativa a las variaciones de las condiciones climáticas diarias y estacionales, y que pueden diferir en cada individuo por la edad, sexo y estado fisiológico. El objetivo de este estudio fue determinar los patrones de comportamiento reproductivo de machos y hembras de *Odocoileus virginianus veraecrucis* y relacionarlos con la temperatura y precipitación ambiental en la UMA El Pochote, Ixtaczoquitlán, Veracruz. Se consideraron 10 ejemplares hembras y tres machos, que fueron observados durante 6 h diarias durante octubre 2016 a junio 2017, periodo de época reproductiva. Se diseñó una tabla con diez comportamientos reproductivos, con indicadores de comportamiento en venados reportados en la literatura científica. De la estación climatológica más cercana a la UMA, se obtuvo la temperatura y precipitación promedio mensual, respectivamente. Se describió la frecuencia de cada comportamiento por mes; se elaboró un etograma y con un análisis de regresión se determinó la asociación entre la temperatura, precipitación y los comportamientos reproductivos. A mayor temperatura, los venados fueron reproductivamente activos ($R^2=0.39$), caso contrario con la precipitación, dedicaron tiempo a alimentarse, estar echados y no se reprodujeron ($R^2=0.07$).

Palabras claves: etología, reproducción, venado cola blanca veracruzano, temperatura, precipitación

⁵⁴⁷ Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, región Orizaba-Córdoba. Universidad Veracruzana. Camino Antiguo Peñuela-Amatlán km. 1. Peñuela, Amatlán de los Reyes, Veracruz. C.P. 94950. *Autor para correspondencia: rserna@uv.mx.

TOXICIDAD DE NÍQUEL Y VANADIO EN *Clitoria ternatea* L., Y MICROORGANISMOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO VEGETAL

Grettel A. Avilés Sayas^{548*}, Alejandro Alarcón⁵⁴⁹ y Gabriela Sánchez Viveros⁵⁴⁸

Resumen

La contaminación al ambiente por elementos potencialmente tóxicos (EPT) ha aumentado año con año debido a las actividades antropogénicas, el níquel y vanadio son EPT acompañantes del petróleo que pueden llegar a afectar tanto al ambiente como a los organismos pasando de forma directa en la cadena trófica, llegando a causar alteraciones en el metabolismo desde alergias hasta cáncer e incluso la muerte. En plantas, pueden causar problemas en los cultivos al reducir la producción, mientras que en microorganismos existe poca información al respecto. Por lo que el objetivo de este trabajo fue generar información acerca de los daños que estos elementos pueden causar a plantas con alto potencial forrajero y a microorganismos promotores de crecimiento vegetal (MPCV). Se realizó un diseño completamente al azar, es decir, las plántulas de *Clitoria ternatea* L., se sometieron a concentraciones de NiSO_4 (0, 50, 100 y 150 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) y $\text{VOSO}_4\cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (0, 15, 30 y 45 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) durante 21 d, y posteriormente se cuantificaron las características morfológicas. Usando el mismo diseño experimental, se inocularon cuatro cepas de MPCV (*Candida orthopsilosis* B20, *Serratia marcescens* C753, *Pseudomonas tolasii* P61 y *Rhizobium tropici* Ciat889) en medio líquido a concentraciones de NiSO_4 (0, 25, 50 y 75 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) y $\text{VOSO}_4\cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (0, 15, 30 y 45 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) durante 5 d. La toxicidad se calculó por el método de turbidez usando un espectrofotómetro para microplacas Synergy2 marca BioTek. Los datos se procesaron en un ANOVA y se realizó una prueba de Tuckey ($\alpha=0.05$) con el programa SAS para Windows 9.0. En *C. ternatea* los elementos resultaron ser tóxicos ya que redujeron la biomasa en todas las concentraciones que contaban con contaminante, y en el caso del níquel provocó mortalidad del 66 % y 100 % en las concentraciones de 100 y 150 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ respectivamente. En los MPCV tanto níquel (75 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) y vanadio (45 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$), resultaron tóxicos en todas las cepas microbianas al inhibir su crecimiento.

Palabras clave: elementos potencialmente tóxicos, planta forrajera, fitotoxicidad, crecimiento microbiano

⁵⁴⁸Universidad Veracruzana, Xalapa. Maestría en Ciencias Agropecuarias AV. Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán S/N C.P. 91000 Zona Universitaria Xalapa, Ver.

⁵⁴⁹Área de Microbiología, Postgrado de Edafología, Colegio de Postgraduados, Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo 56230, Estado de México, México. *Autor para correspondencia: grettel_aviles@outlook.com

SÍNTESIS DE PELÍCULAS POLIMÉRICAS REFORZADAS CON ÓXIDO DE GRAFENO

Irma Yolanda Martínez Valenzuela⁵⁵⁰, Gabriela Hernández Ramírez⁵⁵⁰, Verónica Saucedo Rivalcoba⁵⁵⁰
y Karina Bustos Ramírez^{550*}

Resumen

El uso de recubrimientos es muy utilizado debido a que permiten preservar por largo tiempo los productos que consumimos. Sin embargo, la mayoría de estos recubrimientos son de origen sintético, lo que trae consigo problemas de contaminación ambiental, debido a que al desecharse no se degradan rápidamente. Por lo anterior, se vienen usando los polímeros naturales para la fabricación de productos, con la finalidad de conservar alimentos. Los polímeros naturales son una fuente renovable para elaborar recubrimientos que puedan utilizarse en forma de películas para empaques y cubrir alimentos. El quitosano es un polímero que presenta propiedades anti-fúngicas; es biocompatible, biodegradable y proporciona baja permeabilidad de oxígeno y dióxido de carbono y, posee la capacidad de formación de películas. De igual manera, la pectina es otro polímero importante en la elaboración de recubrimientos, ya que, al utilizarse en combinación con otros compuestos para elaborar películas flexibles, brinda mejores propiedades mecánicas. Sin embargo, el uso de polímeros naturales para recubrimientos requiere el uso de un refuerzo que les permita competir con las características de los recubrimientos comerciales que, como ya se ha mencionado, son en su mayoría de origen sintético. Es por este motivo, que se plantea el uso del óxido de grafeno como refuerzo, observándose que favorece las propiedades mecánicas de los polímeros naturales; ya que así se ha reportado en literatura y ha sido utilizado. También el óxido de grafeno es objeto de estudio, al formular este tipo de materiales el grado de toxicidad que presenta ya sea solo o en conjunto. Al estar compuesto con trazas de grupos oxigenados y por su tamaño nanométrico, causa incertidumbre entre algunas áreas de la ciencia y tecnología. El objetivo de este trabajo fue obtener películas compatibles en mezcla y características físicas, para que posteriormente se evalúe mediante pruebas toxicológicas y así ofertarlo en el sector alimenticio.

Palabras clave: biocompatibilidad, recubrimientos, polímeros naturales, carbono

⁵⁵⁰ Subdirección de posgrado e investigación, Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.

*Autor para correspondencia: karinab1117@gmail.com

ESTADO AMBIENTAL Y HUMANO EN LAS COOPERATIVAS PESQUERAS DE SABANCUY, CAMPECHE

Gabriela Ciriaco Campos^{551*}, Gladys Santiago Antonio, Martín Andrés García Gómez, Guadalupe Nicté-Ha Wicab Cámara, Sandra Aguilar Olivera y Fernando Casanova Lugo

Resumen

A nivel mundial, México es uno de los pocos países que en su territorio geográfico cuenta con varios tipos de climas. Debido a ésto, cuenta con una amplia diversidad de especies y riquezas naturales en los ecosistemas terrestre y marino. En el sureste del territorio nacional, el estado de Campeche aporta 42 351 toneladas anuales a la producción pesquera. No obstante, las zonas de pesca artesanal o rivereña colindan con espacios destinados a la extracción de petróleo, generándose ciertos conflictos entre los sectores, y a la vez la oportunidad de desarrollar estrategias que permitan el aprovechamiento eficiente, sustentable y equitativo de ambas actividades para el beneficio de la economía local. En Sabancuy, municipio del Carmen, Campeche, la mayoría de la población se dedica a la pesca ribereña; sin embargo, se desconocen las adversidades y condiciones ambientales en que operan las sociedades de pescadores. Por lo anterior, con el apoyo de los pescadores y representantes de las cooperativas, se realizó un diagnóstico ambiental participativo e integral para identificar las condiciones ambientales y percepción de adversidades que presentan las cooperativas pesqueras de Sabancuy. Para la obtención de información se integró un grupo con 20 estudiantes. Se diseñó una encuesta de 64 ítems y se encuestaron 27 cooperativas pesqueras de Sabancuy. Los datos fueron analizados mediante Microsoft-Excel y la interpretación de resultados indicó, entre otras cosas, que se requiere capacitación para los pescadores. Los entrevistados mencionaron que la pesca se ve afectada por la contaminación del mar a causa de la actividad petrolera; los pescadores furtivos no respetan los periodos de veda; la pesca rivereña se realiza mediante anzuelo, lanza, nazas y palangre, siendo éste último el más utilizado y que sólo el 73.7 % de las embarcaciones de los pescadores artesanales están equipadas con GPS, radio y salvavidas para la navegación segura.

Palabras clave: pesca, petróleo, diagnóstico, artesanal

⁵⁵¹ Instituto Tecnológico Superior de Champotón Carretera Champotón-Isla Aguada Km. 2, Col. El Arenal. Champotón, Campeche, México. *Autor para correspondencia: sa__gla@hotmail.com

CALIDAD DEL AGUA BASADA EN MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS EN LA MICROCUENCA DE XOTEAPAN, LOS TUXTLAS, VER.

Francisco José Gómez Marín⁵⁵² y Erasto del Ángel Pérez⁵⁵²

Resumen

Se realizó un diagnóstico de línea de base y evaluación preliminar de la calidad de agua de la microcuenca del río Xoteapan (3037 ha, 125-546 msnm) y en corrientes aledañas del Municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz en época de lluvias (junio – diciembre de 2016). Para ello se utilizó el índice BMWP (Biological Monitoring Working Party) de calidad de agua adaptado a Costa Rica, basado en macroinvertebrados acuáticos aplicado en 18 tramos muestreados donde se identificaron un total de 56 familias de organismos. Se infiere que, dentro de los cauces analizados en la cuenca (38.12 km, 33.38%), 1.3 km (3.5%) presentan calidad excelente (I); 4.8 Km (12.6%) buena (II); 12.6 km (33.2%) aceptable (III); 2.15 km (5.6%) regular (IV), 8.32 Km (21.8%) crítica (V), 8.9 km (23.2%) muy crítica (VI). Se relacionaron las clases de calidad del índice BMWP con el Orden de corriente en la cuenca. Los resultados indican que muchos de los macroinvertebrados acuáticos en corrientes de Orden 1 y 2 son impactados seriamente por las descargas de aguas residuales urbanas. Arroyos de orden 2 y 3 mantienen calidad aceptable por dilución de las descargas contaminantes. La diversidad regional y especies endémicas han sido impactadas dentro de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas. Urbanización y descargas de aguas residuales en corrientes en laderas pronunciadas ofrecen un escenario de vulnerabilidad y riesgo ambiental, que puede potenciarse ante el cambio climático. Se genera una base de datos de macroinvertebrados y otros organismos acuáticos, una caracterización preliminar de los sitios; una base de datos de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos y sus respectivos indicadores de calidad de agua según normativa, uso y destino del agua. Se proponen acciones de sensibilización, ordenamiento territorial, un análisis de alternativas de obras e infraestructuras de saneamiento ambiental y de manejo del suelo bajo el enfoque de manejo integrado de cuenca y propuestas para disminuir la vulnerabilidad y el riesgo ambiental en escenario de cambio climático.

Palabras clave: bioindicadores acuáticos, manejo integrado de cuenca, monitoreo comunitario, cuencas hidrológicas

⁵⁵² Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla. ffgmedith@hotmail.com

ESTUDIO POBLACIONAL DE *Cyathea divergens* var. *tuerckheimii* (Maxon) R.M. Tryon EN LA RESERVA DEL BICENTENARIO, ZONGOLICA, VERACRUZ

María del Carmen Pérez Ríos^{553*}, H. David Jimeno Sevilla⁵⁵³ y A. Carolina Elizondo Salas⁵⁵³

Resumen

En México se encuentra representadas 14 especies de helechos arborescentes, algunas especies de la familia Cyatheaceae son usadas como ornamentales y para la obtención del Maquique. La mayoría de los componentes de la familia Cyatheaceae se encuentran incluídas en alguna categoría de riesgo dentro de la lista roja internacional, y en la legislación mexicana. Actualmente hay un vacío de información en el estudio de la estructura poblacional de las especies de helechos arborescentes. En el presente trabajo se realizó un estudio poblacional del helecho arborescente *Cyathea divergens* var. *tuerckheimii* (Maxon) R.M. Tryon; la cual se encuentra en la categoría de "Protección especial" (Pr) en la Norma Oficial Mexicana 059 SEMARNAT. Se realizaron 8 cuadrantes de 20 x 20 m en donde se contabilizaron 138 individuos en una superficie de 3200 m², distribuidos en 8 clases, considerando el diámetro y la altura; con una amplitud de clase de 1.3 cm y 0.08 m respectivamente. Los individuos presentaron un diámetro mínimo de 2 cm y una máxima de 12.3 cm. La altura mínima fue de 0.10 m y una máxima de 6.42 m. Se encontró que la población de *Cyathea divergens* var. *tuerckheimii* se encuentra dinámica y estable al presentar un mayor número de individuos en las tallas de menor tamaño (plantas jóvenes con tallos de menos de 3 m de altura), pocos son de tamaño intermedio (entre 3 y 7 m de altura) y no se encontraron individuos altos (tallos de más de 7 m) y al presentar una distribución de "j" invertida para la variable altura, lo que indica que tiene un alto potencial de regeneración y expansión. Este estudio se considera como pionero en la ecología poblacional de la especie, lo que representa una línea base para diseñar propuestas de conservación y aprovechamiento sustentable, ya que es utilizada como un recurso no maderable por los pobladores de la región de Zongolica.

Palabras clave: bosque mesófilo de montaña, sierra de Zongolica, productos forestales no maderables, maquique, protección especial

⁵⁵³ Instituto Tecnológico Superior de Zongolica, Herbario del Campus Zongolica. Carretera la Compañía km 4 Zongolica, Veracruz. mar_rios94@hotmail.com.

DIAGNÓSTICO DE PB, CD Y V EN PARTÍCULAS SUSPENDIDAS DE LA POSICIÓN NORTE DEL (PNSAV)

Fabiola de María Beltrán García^{554*}, Fabiola Lango Reynoso⁵⁵⁴ y María del Refugio Castañeda Chávez⁵⁵⁴

Resumen

El Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano integrado por 23 Arrecifes de coral y seis islas, ubicado en el puerto de Veracruz, área natural protegida impactada por el aporte de los ríos grande, la antigua los cuales realizan sus aportaciones geológicas sedimentarias a la parte norte del PNSAV. Además del efecto del tráfico marítimo y las descargas puntuales y no puntuales de contaminación todo ello afectando a la calidad del agua y elevando la cantidad de metales pesados en esta zona por ello se evalúa la concentración de Plomo, Cadmio y Vanadio. La toma de muestras se realizó en 16 puntos de la posición norte del PNSAV. Colectadas en dos periodos agosto 2016 analizadas mediante la Técnica de Espectrofotometría de absorción atómica. El tratamiento estadístico se realizó mediante el programa MINITAB 16 para determinar la calidad de metales en la zona.

Palabras clave: aportaciones geológicas, calidad de agua, descargas puntuales y no puntuales

⁵⁵⁴ Instituto Tecnológico de Boca del Río Carr. Veracruz-Córdoba 12, 94290 Boca del Río, Ver. Biomar.mg@gmail.com

IMPACTO POTENCIAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN MUNICIPIOS CAFETALEROS DEL CENTRO DE VERACRUZ

Juan Ángel Tinoco Rueda⁵⁵⁵ e Iris Jetzabel Carrillo Negrete⁵⁵⁵

Resumen

El cambio climático es un fenómeno que se está presentando a nivel planetario por efecto de la liberación de gases de efecto invernadero hacia la atmósfera derivado de actividades humanas. Las modificaciones en las variables climáticas pueden ocasionar alteraciones en los sistemas agrícolas, como por ejemplo cambios en la distribución de los cultivos, mayor incidencia de plagas y enfermedades, déficit de humedad en el suelo, alteraciones de la fenología de los cultivos, variabilidad en los precios, etc. Estudios recientes sugieren que las regiones cafetaleras de México son altamente vulnerables a este fenómeno debido a su dependencia de las condiciones meteorológicas de temperatura y humedad principalmente, aunado a la diversidad biocultural en donde se desarrolla esta actividad productiva. El objetivo de la presente investigación fue evaluar el impacto del cambio climático en los municipios cafetaleros del centro de Veracruz. Para lograr el objetivo planteado se utilizaron 18 indicadores que representaran características biofísicas, agronómicas, sociales, culturales y económicas de los municipios que integran la zona de estudio. Como resultado se encontró que los municipios de Tehuipango, Coscomatepec, Ayahualulco y La Perla registran un nivel de impacto muy alto. Los resultados obtenidos muestran un diagnóstico integral de la cafecultura en la región y permiten desarrollar estrategias de adaptación al cambio climático de acuerdo a las condiciones particulares de cada municipio.

Palabras clave: cafecultura, calentamiento global, riesgo

⁵⁵⁵Universidad Autónoma Chapingo, Centro Regional Universitario Oriente. tinoco@correo.chapingo.mx

USO DE DIFERENTES SUSTRATOS COMO MATERIAL DE FILTRO DE HUMEDALES CONSTRUIDOS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y PRODUCCIÓN DE *Strelitzia reginae*

José Luis Marín-Muñiz⁵⁵⁶, Dámaris González Rivadeneyra⁵⁵⁷ y María Elizabeth Hernández Alarcón⁵⁵⁸

Resumen

El tratamiento de las aguas residuales para su reutilización es una necesidad en la actualidad debido a la escasez del vital líquido. El presente estudio tuvo como objetivo comparar el uso de piedra porosa de río (PPR) contra tezontle (piedra volcánica) (TZ) como material de relleno de humedales construidos (HC) a nivel domiciliario para tratar aguas residuales. La etapa experimental se realizó en la localidad de Pastorías, Actopan., Ver. y consistió en 8 mesocosmos: 2 HC sembrados con la planta ornamental *Strelitzia reginae* en PPR como sustrato, 2 HC también con la planta, pero sembrados en TZ y 2 HC solo con PPR, más 2HC solo con TZ, como controles. Las unidades operaron de manera continua durante seis meses de marzo-agosto de 2016 a un tiempo de retención hidráulica de tres días. La vegetación ornamental se adaptó a las condiciones de humedal, en ambos sustratos el crecimiento fue similar. Los sustratos utilizados funcionaron similarmente en las remociones de los contaminantes, mejores resultados de remoción fueron observadas en presencia de la planta ornamental, tanto para sólidos totales (SDT), amonio ($N-NH_4$), fosfatos ($P-PO_4$) y sulfatos (SO_4) las remociones fueron de 37%, 45%, 63% y 80%, respectivamente. Para el caso de los nitratos ($N-NO_3$) éstos tendieron a aumentar en los sistemas de tratamiento. En este estudio se encontró que los HC con plantas ornamentales pueden realizar un tratamiento eficiente en las aguas residuales domésticas, estos sistemas son de bajo costo y fácil operación y mantenimiento, además de que al usar vegetación ornamental se crea un paisaje estético, lo cual a su vez podría favorecer la adopción de los HC, los cuales podrían no verse como sistemas de tratamiento, sino como jardineras florales en los patios de los hogares, y con ello mejorar la calidad del agua para reutilizar o para descargar sin problemas de que tales descargas afecten a la salud humana, así como a la flora y fauna de ríos o lagos, sitios comunes donde son descargadas aguas residuales en lugares donde no tienen plantas de tratamiento.

Palabras clave: humedales, aguas residuales, sustratos, vegetación ornamental

⁵⁵⁶ Academia Desarrollo Regional Sustentable.

⁵⁵⁷ Ingeniería Química, Facultad de Ingenierías, UV.

⁵⁵⁸ Instituto de Ecología A.C.

EDUCACIÓN AMBIENTAL INFANTIL: UNA DEMANDA EVIDENTE DE REFORZAR LA EDUCACIÓN FORMAL EN PRIMARIAS

Irma Zitácuaro Contreras^{559*} y José Luis Marín Muñiz⁵⁵⁹

Resumen

El presente estudio es parte de la primera fase de un proyecto sobre educación y cultura del agua para determinar la percepción que tienen los niños de educación primaria acerca del agua y el uso de ecotecnologías para mejorar su calidad de vida y promover la preservación del vital líquido. En esta primera parte, mediante la observación participante, se analizó el interés de los niños en formar parte en actividades ambientales. La actividad se realizó en dos eventos en el municipio de Actopan, el primero consistió en un concurso fotográfico con temática principal el agua, participó el 58% de los niños de la escuela primaria José María Morelos y Pavón de la localidad de Pastorías, con 31 fotos de temas de paisajes locales, animales domésticos y fauna de la zona. Se premiaron las tres mejores fotos y se inscribieron a el Concurso de fotografía -Biodiversidad y cambio climático. La segunda actividad fue un taller de reciclado realizado como parte del Festival de Aves y Humedales 2017 y donde se elaboraron 40 proyectos de materiales de reuso. En ambos eventos se observó que, aunque las actividades tuvieron una intención educativa, no permiten un mayor acercamiento para la toma de conciencia. El interés de los niños está relacionado más con la novedad de los trabajos a realizar y los premios a adquirir, no ponen un interés mayor a lo que representa una actividad de casi juego o competencia entre ellos. Estos resultados se confirman con algunos estudios realizados para determinar la percepción de los niños en temas ambientales, mismos que han encontrado que no siempre los conocimientos adquiridos son aplicados ni han generado un interés por transformar el ambiente. Asimismo, los resultados encontrados demuestran la necesidad de realizar una planeación de educación ambiental más sólida, estructurada y de largo plazo, en el presente estudio se hace la propuesta de planeación, incluyendo objetivos, metodologías, técnicas, estudio de la percepción y tres talleres “Jugando con el consumismo”, “El ciclo infantil del agua”, “Soy problema o solución”. La implementación del programa de educación ambiental se implementará en una segunda fase en la localidad de Pastorías del municipio de Actopan, Veracruz.

Palabras clave: eco tecnologías, agua, observación participativa, ecochavos

⁵⁵⁹ Academia de Desarrollo Regional Sustentable. El Colegio de Veracruz. Xalapa, Veracruz. Carrillo Puerto, Col. Centro, CP. 91000. *Autor de correspondencia: izitacuaro@yahoo.com

EXPERIENCIAS EN EL MANEJO ECOLÓGICO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL UBICADO EN AGUAXINOLA, MUNICIPIO ACULTZINGO, VERACRUZ

Mauricio Rojas Ascensión^{560*} y Roberto Ruiz Castro

Resumen

El sistema agroforestal es un sistema de uso y aprovechamiento del recurso suelo, donde se combinan especies maderables y no maderables. El presente trabajo tiene como objetivo describir la importancia de un sistema agroforestal, dar a conocer los beneficios que brinda el sistema natural en los contextos económico, ecológico y social, así mismo describir de las experiencias acerca del manejo ecológico del sistema agroforestal (fertilización, riego, podas, control de malezas, control de plagas y enfermedades, control de fenómenos meteorológicos (heladas, sequías, vientos, inundaciones), la competencia y alelopatía de las especies y propagación de especies vegetales en vivero. Los resultados obtenidos del presente proyecto “sistema agroforestal ecológico” son la diversidad de productos cosechados tales como frutas, verduras, flores, tallos leñosos, forrajes, miel entre otros, actualmente se tienen sembradas 1000 géneros vegetales, con un total de 4000 plantas ejemplares distribuidas en el terreno con repeticiones. Con el sistema agroforestal se están desarrollando hábitats de especies de animales silvestres entre ellas, reptiles, aves y mamíferos, así mismo se han atraído abejas melíferas y otros insectos benéficos, el suelo está recuperando su fertilidad después de haber sufrido durante décadas tratamientos químicos. El arreglo natural del sistema ha generado un ambiente agradable y una belleza escénica.

Palabras clave: productividad, control, sistema natural, sostenible, especie de uso múltiple, asociación

⁵⁶⁰ Autor de correspondencia: maury815@hotmail.com

ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD DE ARVENSES EN REGIONES CAFETALERAS DE LA ZONA CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ

Rosalío López Morgado ⁵⁶¹ y Luis Eduardo García Mayoral ^{562*}

Resumen

Se analizó la estructura y diversidad de arvenses en siete regiones cafetaleras de la Zona Centro del Estado de Veracruz, mediante un muestreo estratificado aleatorio en 27 sitios, en donde se encontró que existe una riqueza de especies alta con gran heterogeneidad; se registraron 167 morfotipos de arvenses, de las cuales se logró determinar taxonómicamente 148 hasta nivel de especie (97.7% del total de los individuos). Las familias asteraceae-compositae y poaceae-graminae fueron las más ricas en especies con 20 y 21 respectivamente, seguidas de convolvulaceae (siete especies), leguminosae-fabaceae, euphorbiaceae, lamiaceae y solanaceae con seis especies cada una; además las dos primeras familias acumulan alrededor de la mitad de individuos registrados en los muestreos. Se identificaron las principales especies de arvenses con alto valor de importancia con base en su estructura de la comunidad, entre las que destacan: *Bidens pilosa* L. (IVI=9.86), *Commelina coelestis* Willd. (IVI=8.53) y *Melampodium divaricatum* (Rich.) DC. (7.97), por sus altos valores de densidad, cobertura y frecuencia. En cuanto a diversidad de especies se encontraron diferencias estadísticas significativas entre algunas regiones sin embargo se encontraron valores elevados por región ($H' \Rightarrow 3$), con excepción de Córdoba y Tezonapa ($H' = 2.2$ y 1.9 , respectivamente). Los resultados muestran que existe una equidad elevada, por lo que la dominancia en la comunidad de arvenses está distribuida en varias especies y no en unas cuantas ($D=0.89$); la probabilidad de que dos individuos tomados al azar sean de la misma especie es baja (9.72%). Se estudió la semejanza florística en diferentes niveles espaciales, resultando las regiones de Coatepec y Misantla las más similares entre sí y Tezonapa con Atzalan las menos semejantes. El análisis de correspondencia canónica realizado mostró que la altitud y precipitación son las variables que más influencia tienen en la distribución de las especies, a lo largo de la zona centro del estado de Veracruz.

Palabras clave: *Coffea arabica*, malezas, índice de valor de importancia

⁵⁶¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla. Sitio Experimental Teocelo.

^{562*} Prestador de servicios Profesionales por proyecto. Autor de correspondencia: garciamayoralluis@gmail.com

POLÍTICAS PÚBLICAS PARA LA CONSERVACIÓN DE BIODIVERSIDAD EN EL CULTIVO DE CAFÉ EN MÉXICO

Victoria Cessa Reyes⁵⁶³

Resumen

En un estado controlado por la ciudadanía, la formulación de Políticas Públicas se da a través del debate público, esto debido a que “se supone” estas están referidas a la resolución de los problemas públicos de la sociedad civil. Sin embargo, en México existe un fomento y reproducción al llamado clientelismo y corporativismo que es la fuerte razón limitante para poder representar y sustituir los intereses públicos, y favorecer los debates entre la sociedad civil. Con el objetivo de analizar las Políticas Públicas actuales que contemplan en su estructura la importancia de la conservación de biodiversidad en el cultivo de café y plantear una propuesta de operación de las mismas, se elabora este ensayo usando metodológicamente la revisión de fuentes secundarias de información donde se aborda una Introducción, los temas -El panorama actual de la crisis productiva de café, y -Revisión de las políticas públicas para la conservación de biodiversidad en la producción de café en México; se hace Análisis crítico con propuestas, Conclusiones y finalmente se presenta la Literatura citada. Se encontró que los servicios que aporta el cultivo a la sociedad son innumerables, desde la importancia económica por ser un producto industrial de exportación, la importancia biológica y ecológica debido a las especies vegetales, animales y hongos que refugia, la importancia como proveedor de servicios turísticos, etc. Sin embargo, las políticas públicas propuestas actualmente, en realidad no están enmarcadas en la solución de problemas que atañen a los actores de este ramo del sector agrícola. Se concluye que deben seguirse realizando estudios científicos que aporten datos referentes a la situación actual que guardan las zonas cafetaleras de los estados de la República Mexicana dedicados a la producción de café, así como, redefinir la política pública cafetalera que se encuentra vigente actualmente.

Palabras clave: políticas públicas, ramo cafetalero, biodiversidad mexicana, servicios ambientales

⁵⁶³ Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz.

DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DEL CULTIVO DE CHILE MANZANO (*Capsicum pubescens* Ruiz & Pav.) EN MÉXICO

Otto R. Leyva Ovalle⁵⁶⁴, Pablo Andrés-Meza^{564*}, David del Valle-Hernández⁵⁶⁴, Isaac Meneses-Márquez⁵⁶⁵, Higinio López-Sánchez⁵⁶⁶, José L. del Rosario-Arellano⁵⁶⁷, Ricardo Serna-Lagunes⁵⁶⁴, Régulo C. Llarena Hernández⁵⁶⁴, María Elena Galindo-Tovar⁵⁶⁴, Mauro Sierra-Macías⁵⁶⁵ y Alejandro Espinosa-Calderón⁵⁶⁸

Resumen

Estudios arqueológicos han revelado que el chile (*Capsicum* spp.) es uno de los cultivos cuyo proceso de domesticación comenzó hace unos 7,000 años en Centro y Sudamérica. El género *Capsicum* incluye 27 especies, de los cuales (*annuum*, *chinense*, *frutescens*, *baccatum* y *pubescens*) han sido domesticadas y usadas en el mundo como especias, condimentos y vegetales. La especie *C. pubescens* se ha limitado exclusivamente a áreas templadas donde la selección y flujo de material genético ha ocasionado diversidad genética inter e intra poblacional; no obstante, se desconoce la situación actual de la diversidad y variabilidad genética en las poblaciones silvestres. Para propósitos de establecer un programa de mejoramiento genético y estrategias de conservación in situ, es importante conocer su distribución geográfica. Se realizaron recolectas de chile de cera en los municipios de Huatusco, Chocamán, Coscomatepec, Alpatlahuac, Calchualco, Zongolica, Mixtla de Altamirano, Texhuacan y Tehuipango, Veracruz, México. El potencial de distribución del cultivo de chile de cera se calculó mediante un enfoque inductivo. Se utilizaron variables bioclimáticas para predecir la ausencia ó presencia de la especie en un sitio particular. Los resultados indicaron que el potencial de ocurrencia es alto en las zonas montañosas de los estados de Chiapas, Oaxaca, Puebla, Veracruz, Hidalgo y el estado de México y los valores más bajos aparecieron en los estados ubicados en la parte occidental y noreste. La distribución potencial coincidió con las recolectas de poblaciones de chile de cera.

Palabras clave: *Capsicum pubescens* R & P., distribución potencial, nicho ecológico

⁵⁶⁴Maestría en Horticultura Tropical. Autor para correspondencia: pandres@uv.mx

⁵⁶⁵ Campo Experimental Cotaxtla. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Km 34.5, carretera Veracruz-Córdoba. C.P. 91700. Medellín de Bravo, Veracruz, México.

⁵⁶⁶ Colegio de Postgraduados. Campus Puebla. Km. 125.5, carretera federal México-Puebla, C.P. 72760, Puebla, Puebla, México.

⁵⁶⁷ Doctorado en Ciencias Agropecuarias. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana. Región Orizaba-Córdoba. Amatlán de los Reyes, Córdoba, Veracruz, México. CP. 94950.

⁵⁶⁸ Campo Experimental Valle de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 56250. Coatlinchán, Texcoco, Estado de México.

EVALUACIÓN DEL REACTIVO FENTON EN LIXIVIADOS DEL RELLENO CONTROLADO DEL PUERTO DE VERACRUZ

Miguel Ángel López Ramírez^{569*}, Olaya Pirene Castellanos Onorio⁵⁷⁰ y Fabiola Lango Reynoso⁵⁶⁹

Resumen

Uno de los grandes problemas hoy en día de las ciudades en general es la generación de residuos sólidos urbanos los cuales son todos aquellos residuos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, estos residuos son destinados a los rellenos sanitarios para su disposición final, los cuales dentro del sitio generan lixiviados a partir de la filtración/lixivación del agua a través de estos, estos líquidos resultan ser un contaminante importante al cual se le da un tratamiento para su control y posteriormente eliminación. Actualmente los lixiviados producidos en el Relleno Controlado de Veracruz Puerto (RCV) no cuentan con un sistema de tratamiento de lixiviados, estos se encuentran esparcidos a lo largo del relleno y son considerados como altamente tóxicos, con características variables donde un tratamiento común es poco efectivo. El presente trabajo describe la viabilidad del uso del reactivo Fenton como un tratamiento de remoción fisicoquímico de materia orgánica presente en lixiviados provenientes del RCV. Durante el proceso de oxidación avanzada, la carga contaminante se trata con una combinación de peróxido de hidrógeno (H_2O_2) y sulfato ferroso ($FeSO_4$) conocido como reactivo Fenton, típicamente a presión atmosférica y temperatura entre 20° y 40 °C a condiciones de pH ácidas ya que el reactivo tiene mayor eficiencia bajo esas condiciones. Los resultados obtenidos durante diferentes épocas climáticas demostraron la reducción máxima del 35% en épocas de norte, 86% en épocas de estiaje y 54% en épocas de lluvia de materia orgánica expresada como DQO.

Palabras clave: lixiviado, tecnología-fenton, oxidación avanzada, relleno controlado

⁵⁶⁹ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Boca del Río. Autor de correspondencia: miguel_angellr1993@outlook.com

⁵⁷⁰ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Veracruz.

EDUCACIÓN AMBIENTAL. LOS HUMEDALES Y SU IMPORTANCIA EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA DE CASITAS, VERACRUZ

Francisco X. Domínguez Callejas^{571*}, José Luis Marín-Muñoz⁵⁷² y María E. Hernández Alarcón⁵⁷³

Resumen

Este estudio indaga los conocimientos que tienen los alumnos de Secundaria sobre los humedales que se encuentran dentro de la localidad de Casitas, Tlacolutla, Veracruz. Como primer punto se realizó un examen a manera de evaluación diagnóstica el cual tenía como objetivo dar a conocer cuáles eran los conocimientos de los alumnos acerca del tema para de ahí poder partir con las estrategias educativas establecidas. Se encontró que los alumnos a los cuales se les aplicaron las actividades no contaban con los conocimientos esperados, por lo que se pusieron en marcha las planeaciones establecidas que constaban de competencias entre los alumnos, juegos, exposiciones e imitaciones; las cuales se repartieron durante los tres días que conllevó la aplicación del curso. Para conocer cuales habían sido los aprendizajes al final se aplicó otra evaluación a manera de comparación dentro de la cual se encontró un gran aprovechamiento por parte de los alumnos, ya que la mayoría de los resultados fueron satisfactorios.

Palabras clave: humedales, educación ambiental, contaminación, estrategias educativas y servicios ambientales

⁵⁷¹ Facultad de Pedagogía. Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz. *Autor de correspondencia: francisco_callejas21@outlook.es

⁵⁷² Academia Desarrollo Regional Sustentable. El Colegio de Veracruz. Xalapa, Veracruz.

⁵⁷³ Manejo de Recursos Biotecnológicos. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz.

METAZOARIOS PARÁSITOS EN TRES ESPECIES DE PECES DE LOS MERCADOS DE LA CIUDAD DE CHETUMAL, QUINTANA ROO

Lesli Jovana García-Sánchez⁵⁷⁴ y David González-Solís⁵⁷⁵

Resumen

Durante el presente estudio se determinó la fauna de metazoarios parásitos en tres especies de peces de los dos mercados de la ciudad de Chetumal. Para ello, se examinaron 140 peces, pertenecientes a tres especies: *Gerres cinereus* (n= 60), *Eugerres plumieri* (n= 60) y *Lutjanus griseus* (n= 20), adquiridos en los mercados más importantes (Ignacio Manuel Altamirano y Lázaro Cárdenas), durante agosto 2013-junio 2014. Se encontraron un total de 3,609 metazoarios individuales, pertenecientes a 17 taxa. La prevalencia general de los helmintos en los hospederos de los dos mercados fue de 86%. En ambos mercados, el monogéneo *Haliotrematoides gracilihamus* fue el más prevalente (75%), seguido de *Euryhaliotrema griseus* (70%), en *L. griseus*. Se reportaron tres especies de helmintos que presentan potencial zoonótico, *Contraecaecum* sp. tipo 2, *Pseudoterranova* sp. y *Pentastomida* gen. sp., los cuales pueden causar cuadros patológicos relacionados con el sistema gastrointestinal de humanos; por tanto, se recomienda evitar comer pescado con poca cocción para evitar que los parásitos pasen al sistema digestivo de los humanos. Este es el primer estudio realizado en el estado de Quintana Roo sobre la fauna de metazoarios parásitos en peces comercializados en los mercados locales.

Palabras clave: mercados locales, metazoarios parásitos, potencial zoonótico

⁵⁷⁴ Instituto Tecnológico de Boca del Río (ITBOCA), lesli.jovana1591@gmail.com

⁵⁷⁵ Departamento de Sistemática y Ecología Acuática. ECOSUR.

XXXX

REUNIÓN CIENTÍFICA - TECNOLÓGICA, FORESTAL Y AGROPECUARIA, VERACRUZ

III CONGRESO MEXICANO DE INVESTIGACIÓN EN CÍTRICOS



XXX

REUNIÓN CIENTÍFICA - TECNOLÓGICA, FORESTAL Y AGROPECUARIA, VERACRUZ

BIOTECNOLOGÍA



PROPAGACIÓN in vitro DE LIMÓN PERSA (*Citrus x latifolia*) CON SISTEMAS DE INMERSIÓN TEMPORAL

Javier Emanuel Bulbarela Marini⁵⁷⁶, Odón Castañeda Castro^{576*}, Miriam Cristina Pastelín Solano⁵⁷⁶, Ivonne Naomi Bravo Ruiz⁵⁷⁶ e Isidro Rafael Copto Reyes⁵⁷⁶

Resumen

Los cítricos son los frutos más consumidos a nivel mundial, México es el quinto productor de limón en el mundo, con 327.6 millones de dólares anuales, la producción de limón Persa se concentra en los estados del Golfo de México. La entidad veracruzana tiene el 60% de la producción nacional, la zona productora de Cuitláhuac cultiva 17 mil hectáreas aproximadamente. La demanda por plantas para el inicio del cultivo y resiembra es alta, se requiere una gran cantidad de plántulas con características productivas deseables, para ello la técnica del cultivo in vitro de tejidos vegetales puede proveer de clones sanos y vigorosos. El presente trabajo tiene como objetivo, diseñar y estudiar el proceso de multiplicación in vitro mediante biorreactores de inmersión temporal (SIT) tipo RITA[®]. Se utilizaron ápices de 0.5 cm de vitroplantas provenientes con dos meses de edad, los cuales fueron colocados en los biorreactores tipo RITA[®] y en frascos con capacidad para 100 mL, en los cuales se sirvieron 20 mL de medio de cultivo MS (Murashige y Skoog, 1962), semisólido y líquido, suplementado con 1 mgL⁻¹ benzilaminopurina (BAP) y 0.5 mgL⁻¹ kinetina (KIN) durante 30 días, en los bioreactores RITA[®] se implementaron intervalos de 4, 8 y 12 horas, con cinco minutos de inmersión y la adición de 30 mL por explante, el mayor número de brotes (2) se obtuvo empleando el sistema de inmersión temporal tipo RITA[®] y el intervalo de cuatro horas.

Palabras clave: RITA, benzilaminopurina, micropropagación

⁵⁷⁶ Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Químicas. Orizaba, Veracruz. odcastaneda@uv.mx.

ESTABLECIMIENTO ASÉPTICO Y PROPAGACIÓN *in vitro* DE LIMÓN PERSA (*Citrus x latifolia*)

Ambar Grissel Gómez Díaz⁵⁷⁷, Javier Emanuel Bulbarela Marini⁵⁷⁷, Miriam Cristina Pastelín Solano⁵⁷⁷ y Odón Castañeda Castro^{577*}

Resumen

El limón es un cultivo de gran importancia a nivel nacional ya que el 91% de su producción es exportada, a pesar de que el volumen de producción total mostró una tendencia creciente a partir del año 2006, el cultivo ha sufrido mermas causadas por enfermedades y plagas, teniendo como consecuencia pérdidas de especímenes productores y el aumento en el costo de venta del fruto. Ante la inminente necesidad de plantas sanas, el cultivo *in vitro* presenta una solución viable para cubrir dicha demanda, ya que permite la multiplicación a gran escala de una amplia gama de especies vegetales (silvestres o de interés comercial), implementando una variedad de técnicas de propagación entre las que destaca la clonación de una planta madre que posea las características fitosanitarias requeridas. Se estableció un protocolo para la desinfestación y establecimiento aséptico de limón Persa utilizando como material vegetal segmentos nodales de árboles, producto del injerto regional de Cuitláhuac, Ver., mediante la inmersión del material vegetal en alcohol al 70% durante un minuto y en cloro comercial al 30% durante 30 minutos, utilizando medio de cultivo sólido Murashige y Skoog (MS) adicionado con sacarosa, ácido ascórbico, ácido cítrico, tiamina, myoinositol, fitagel, BAP y kinetina con lo que se obtuvieron vitroplantas libres de hongos y bacterias con un índice de supervivencia del 42%. El presente estudio evaluó el efecto en la propagación *in vitro* de los reguladores de crecimiento 6-Benzilaminopurina (BAP) y Kinetina (KIN) en donde se utilizaron diferentes concentraciones, su acción se determinó mediante el monitoreo y se cuantificó el número de brotes, tamaño de los brotes y número de hojas por brote. Se constató que el mejor tratamiento para la multiplicación de los brotes posee concentraciones de 1 mg L⁻¹ de BAP en conjunción de 0.5 mg L⁻¹ de KIN, obteniendo 1.8 como el mejor índice de brotes por explante con una elongación promedio de 0.44 cm y 3.55 hojas por brote.

Palabras Clave: *Citrus x latifolia*, micropropagación, desinfestación

⁵⁷⁷ Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Químicas. Orizaba, Veracruz, Veracruz. C.P. 94340 Prolongación de Oriente 6 No. 1009. CP 94340. Orizaba, Veracruz. (odcastaneda@uv.mx).

EXPRESIÓN DE LA PROTEÍNA BY8743 *Candidatus Liberibacter asiaticus* MEDIANTE ELECTROFORESIS EN GELES DE POLIACRILAMIDA (PAGE) Y DOT BLOT

Santos Graciela Montemayor Beltrán⁵⁷⁸, Genoveva Álvarez Ojeda^{579*}, Ana Belén Hernández Hernández⁵⁷⁹, Isidro Humberto Almeyda León⁵⁸⁰, Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera⁵⁸¹, Alberto Mendoza Herrera⁵⁸² y Roberto Omar Castañeda Arriola⁵⁸³

Resumen

El Huanglongbing (HLB), es una amenaza para la citricultura mexicana siendo una de las enfermedades más devastadoras de los cítricos a nivel mundial, perteneciente al género *Candidatus Liberibacter* spp., originado por una bacteria incultivable, por lo que afecta a todas las especies de cítricos, especialmente los cítricos agrios. Para su detección, se emplean técnicas moleculares como es la reacción en cadena de la polimerasa (QT-PCR), técnicas serológicas y espectrofotométricas. En el presente trabajo se expresó la proteína recombinante BY8743 *Candidatus Liberibacter*, mediante electroforesis en geles de poliacrilamida al 12% (PAGE) y dot blot. Para obtener la secuencia se acudió a la base de datos del National Center Biotechnology Information (NCBI). Una vez obtenida la secuencia, se revisó y modificó el marco de lectura abierto, por sus siglas en inglés Open Reading Frame (ORF), mediante el programa CLC Main Workbench 7 y se procedió a sintetizar el vector pET22b+, también se verificó el codón de inicio y de término acoplado al vector. Para la transformación se usaron células comerciales One Shot® TOP10 Chemically Competent (invitrogen™), posteriormente fueron subclonadas en células de *E. coli* BL21, se realizaron minipreparaciones usando un método de lisis alcalina, además se realizó una cinética de crecimiento, observando que en tres horas alcanza la fase estacionaria, y se aplicaron concentraciones de 0.5, 0.8 y 1 mM del inductor metabólico isopropil-β-D-1-tiogalactopiranosido (IPTG), dando como resultado que la mejor concentración fue de 1 mM a las cuatro horas después de su aplicación, se pudo visualizar una proteína sobreexpresada de 38 kDa. Mientras que cuando se realizó el dot blot utilizando utilizando, dando resultados sobresalientes de inmun expresión en las tres concentraciones a diferencia del control y de las células sin transfectar.

Palabras clave: HLB, proteína recombinante, inmunogeno

⁵⁷⁸ UAT, Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán.

⁵⁷⁹ INIFAP-Campo Experimental Río Bravo, autor para correspondencia: alvarez.genoveva@inifap.gob.mx

⁵⁸⁰ INIFAP-Campo Experimental G. Terán

⁵⁸¹ Campo experimental Ixtacuaco;

⁵⁸² Instituto Politécnico Nacional, Centro de Biotecnología Genómica

⁵⁸³ Campo experimental la Posta.

MEJORAMIENTO GENÉTICO CONVENCIONAL DE LIMÓN MEXICANO ASISTIDO POR RESCATE Y GERMINACIÓN *in vitro* DE EMBRIONES INMADUROS

Silvia Heréndira Carrillo Medrano^{584*}, Marciano Manuel Robles González⁵⁸⁴, Miguel Ángel Manzanilla Ramírez⁵⁸⁴ y Víctor Manuel Medina Urrutia⁵⁸⁵

Resumen

La industria mundial de cítricos ácidos, específicamente limón mexicano [*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle], requiere nuevas variedades para satisfacer al mercado y mejores características agronómicas, que ayuden a reducir las amenazas que representan algunas enfermedades de alto impacto económico. El mejoramiento genético de cítricos mediante el método de hibridación convencional ha sido limitado, debido a fenómenos como la apomixis o poliembrionía, así como la alta heterocigocidad, esterilidad o incompatibilidad. El rescate y germinación *in vitro* de embriones inmaduros, es una herramienta útil utilizada para superar las limitantes antes mencionadas. Esta estrategia permite obtener plantas triploides a partir de cruzamientos interploides. El programa de mejoramiento genético de limón mexicano del Campo Experimental Tecomán, tiene como objetivo obtener variedades tolerantes a enfermedades de importancia económica, como el virus tristeza de los cítricos (VTC), huanglongbing (HLB) y antracnosis. Para ello, se utilizaron como progenitores, la variedad 'Colimex' (diploide) y dos genotipos experimentales tetraploides Mex 20 y Mex 13 de limón mexicano para hibridarse con la variedad 'Rosenberg' de limón italiano [*C. limón* (L.) Burm]. Los porcentajes de amarre de fruta a partir de flores polinizadas, fueron altos en todas las combinaciones, sobresaliendo los cruzamientos donde los genotipos de limón mexicano participaron como progenitor femenino a excepción del Mex 20. La mayor cantidad de embriones se presentó en semillas de frutos provenientes de cruces donde el progenitor femenino fue limón mexicano. Los porcentajes de eficiencia en la recuperación de plántulas a partir de embriones inmaduros son altos en las cruces entre 'Colimex' X 'Rosenberg' y su recíproca. En este estudio se detectaron 332 genotipos híbridos. Los porcentajes de árboles híbridos fluctuaron entre 36% y 80%, según la cruce. El rescate oportuno y germinación *in vitro* de embriones inmaduros, permitió superar el problema de la apomixis y generar una población de 332 árboles híbridos del cruzamiento entre genotipos diploides y tetraploides de limón mexicano con limón italiano 'Rosenberg'. La metodología de hibridación sexual en limón mexicano, asistida por técnicas de rescate y germinación *in vitro* de embriones inmaduros, permitió obtener plantas híbridas en cruzamientos interploides e interespecíficos en un plazo de 12 a 15 meses.

Palabras clave: hibridación, *Citrus aurantifolia*, VTC, HLB, antracnosis

⁵⁸⁴ INIFAP Campo Experimental Tecomán Km. 35 Carretera Colima-Manzanillo. C.P. 28100 Tecomán, Colima. México.

⁵⁸⁵ Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara. Camino Ramón Padilla Sánchez No. 2100 Nextipac, Zapopan, Jalisco. carrillo.silvia@inifap.gob.mx

PREDICCIÓN DE EPÍTOPOS PRESENTES EN LA PROTEÍNA C6XFB8 LOCALIZADA EN LA MEMBRANA EXTERNA DE *Candidatus Liberibacter asiaticus*

Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera^{586*}, José Joaquín Velázquez Monreal⁵⁸⁷ y Alberto Mendoza Herrera⁵⁸⁸

Resumen

El Huanglongbing (HLB) es la enfermedad más devastadora de los cítricos a nivel mundial, solo la detección oportuna permitirá tomar las acciones necesarias. El método de detección oficial es la Reacción en Cadena de la Polimerasa en Tiempo Real (QT-PCR), el cual resulta costoso. Los métodos inmunoenzimático son sensibles y económicos, pero no existen para la detección del HLB. Actualmente la identificación de sitios antigénicos (epítopos) en las proteínas es de vital importancia para el desarrollo pruebas de diagnóstico. Esto es posible realizar con las predicciones de epítopos de células B lineales a través de los análisis obtenidos mediante bioinformática. El objetivo de este trabajo fue caracterizar los epítopos de la proteína C6XFB8, localizada en la membrana externa de *Candidatus Liberibacter as.*, aislada de limón Mexicano y limón Persa, mediante predicciones utilizando los servidores 1.0 BCPREDS e IEDB, para determinar los posibles sitios de unión del anticuerpo. El servidor BCPREDS mediante los métodos BCPred, AAP y FBCPred, caracterizo 2, 4 y 2, epítopos lineales respectivamente, con una especificidad del 90% y una longitud de 18 aminoácidos. Se encontraron fragmentos de aminoácidos repetidos entre estos tres métodos, pero AAP, permitió caracterizar un epítipo diferente. El servidor IEDB empleando el método de Antigenicidad de Kolaskar y Tongaonkar, caracterizo 6 epítopos con un 75% de especificidad y longitudes variables. Estas caracterizaciones encontraron secuencias de aminoácidos repetidas vs las obtenidas del servidor BCPREDS, además, caracterizo un péptido diferente, permitiendo más predicciones de epítopos que el método AAP. Estos resultados señalan que el método de Antigenicidad de Kolaskar y Tongaonkar es confiable, demostrando que la proteína C6XFB8 presenta regiones que pueden ser sitios potenciales de unión de anticuerpos, lo cual pudiera facilitar el desarrollo de un método inmunoenzimático para la detección de la bacteria *Candidatus Liberibacter spp.*, que causa la enfermedad HLB en los cítricos, aun en muestras asintomáticas, en futuros estudios.

Palabras clave: HLB, detección, inmunoenzimático, análisis, bioinformático

⁵⁸⁶ Centro de Investigación Golfo Centro INIFAP-Campo Experimental Ixtacuaco.

⁵⁸⁷ Centro de Investigación Regional Pacífico Centro-INIFAP-Campo Experimental Tecomán Colima.

⁵⁸⁸ Centro de Biotecnología Genómica del Instituto Politécnico Nacional. *rodriguez.cynthia@inifap.gob.mx

X
X
X

REUNIÓN CIENTÍFICA - TECNOLÓGICA, FORESTAL Y AGROPECUARIA, VERACRUZ

CULTIVARES Y PORTAINJERTOS



INTERINJERTOS TRIFOLIADOS PARA PLANTACIONES INTENSIVAS DE LIMÓN MEXICANO

Víctor Manuel Medina-Urrutia⁵⁸⁹, Marciano Manuel Robles-González⁵⁹⁰, Miguel Ángel Manzanilla-Ramírez⁵⁹⁰ y Jaime Eduardo Reyes-Hernández⁵⁸⁹

Resumen

En el presente estudio se comparó el efecto de nueve genotipos utilizados como interinjertos y un testigo en el crecimiento, rendimiento y densidad de plantación estimada de árboles de limón mexicano. Se emplearon ocho genotipos intermedios del grupo de los trifoliados, el mandarino Shekwasha y el testigo Macrofila, sin interinjerto. Los citrangeros C-35, Benton y Benecke desarrollaron arboles vigorosos similares al testigo. Mientras que los naranjos trifoliados Flying Dragon (FDT) y Hiryu, se comportaron como achaparrantes. La reducción de altura por el empleo de achaparrantes con respecto al testigo Macrofila varió entre 21.7 y 24.3%, en arboles de cinco años y 27.1 a 30.1%, a los 10 años de edad. La reducción en el diámetro de copa varió del 7.3 al 10% y entre 28.7 y 30.8% en arboles de 5 y 10 años de edad, respectivamente. Los naranjos trifoliados FDT y Hiryu mostraron el mayor grosor de tronco intermedio, seguidos de los citrangeros. El menor perímetro del tronco del mandarino Shekwasha, contraste con los trifoliados, que se caracterizaron por desarrollar un tronco más prominente, sobrepasando tanto al perímetro del patrón como de la variedad. La cantidad estimada de árboles a plantar empleando interinjertos achaparrantes es de 560 por hectárea, con un rendimiento potencial de 60 t/ha los primeros cinco años y 55 a 57 t/ha del sexto al undécimo año. El estudio aporta resultados útiles para hacer frente al problema del HLB mediante el uso de densidades de plantación mayores a las actuales utilizando genotipos intermedios achaparrantes.

Palabras clave: Citrus aurantifolia, tamaño de árbol, Huanglongbing, Poncirus trifoliata, eficiencia de rendimiento

⁵⁸⁹ Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. muv20099@cucba.udg.mx, vmmedinau@gmail.com

⁵⁹⁰ INIFAP-Campo Experimental Tecomán.

GÉNERO *Swinglea glutinosa* (Blanco) Merr. UN PATRÓN CON PERSPECTIVA PARA LA CITRICULTURA EN CUBA

Rafael S. Jiménez Villasuso^{591*}, Fressy Pérez Campo⁵⁹², Martha Rosa Hernández Zaldivar⁵⁹², Josefa Bárbara Velázquez Palenzuela⁵⁹², José Clemente⁵⁹³ y Asael Calvo⁵⁹⁴

Resumen

En la Unidad Científica Tecnológica de Base de Alquízar, al sur de la provincia Artemisa, Cuba, perteneciente al Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical (IIFT), en condiciones de un sistema protegido, se estableció un trabajo experimental con los objetivos de determinar las características físico-químicas de los frutos de este género y su combinación con diferentes cultivares comerciales en la etapa de propagación, donde se establecieron las siguientes variables del fruto: masa fresca, diámetro ecuatorial y longitudinal, número y masa de la semilla, sólidos solubles totales (SST), acidez (AT), índice de madurez (SST/AT) y contenido de vitamina C; los métodos utilizados fueron los de Covenin (1977) y AOAC (1990). Para la fase de propagación, fueron valorados el porcentaje de germinación de la semilla y las combinaciones con los cultivares: limero Persa (*Citrus latifolia* T.), naranja Olinda Valencia (*Citrus sinensis* (L.) Osb.), pomelos Marsh Jibarito y Ruby Red (*Citrus paradisi* Macf.), mandarina Dancy (*Citrus reticulata* Blanco) y limón Eureka (*Citrus limon* (L.) Burm.), determinándose en éstas los porcentajes de injertos logrados y de brotación, así como la duración de esta etapa. Además, se injertó el cultivar lima Persa en los sistemas protegidos de dos empresas de cítricos de Cuba, para evaluar su comportamiento en la etapa productiva. Se utilizó un diseño de bloques al azar; los datos fueron evaluados mediante un análisis de varianza de clasificación doble. Se utilizó la prueba de Tukey al 5% de significancia para detectar diferencias entre tratamientos. Los resultados obtenidos mostraron que las características físico-químicas del fruto de este género en Cuba coinciden con las informadas a nivel internacional. En cuanto a la fase de propagación, este género mostró un alto porcentaje de germinación, exhibiendo un buen comportamiento combinado con limas y limones, no así en los demás cultivares.

Palabras clave: caracterización, propagación, cultivares

⁵⁹¹ Centro de Desarrollo Tecnológico y Empresarial para Frutales del Trópico Húmedo, A.C. (CEDEFRUT).

⁵⁹² Invesigaciones en Fruticultura Tropical (IIFT).

⁵⁹³ Empresa de Cítricos de Juagüey Grande, Cuba.

⁵⁹⁴ Empresa de Cítricos de Ceballos Ciego de Ávila, Cuba.

COMPORTAMIENTO DE FRUTOS ÁCIDOS SOBRE CUATRO PATRONES CÍTRICOS AL HLB EN CONDICIONES DE CAMPO EN CUBA

Rafael Segundo Jiménez Villasuso^{595*}, Fressy Pérez Campo⁵⁹⁵, Martha Rosa Hernández Zaldivar⁵⁹⁵, Josefa Bárbara Velázquez Palenzuela⁵⁹⁶, Willian Cabrera⁵⁹⁵, Maritza Luis⁵⁹⁶ y Elvis Rodríguez Lemus⁵⁹⁷

Resumen

Se establecieron dos experimentos en condiciones de campo, uno en el que fueron injertadas yemas de limero Persa SRA 58 (*Citrus latifolia* T.) de una planta infestada con HLB, confirmada por PCR anidado sobre cuatro patrones: *Swinglea glutinosa* (B) Merr., *Citrus volkameriana* Ten & Pasq, (*Citrus aurantium* L.) y *Citrus amblycarpa* (Hassk) Oshse y otro donde se injertaron yemas certificadas de limón Eureka sobre dos patrones: *Swinglea glutinosa* (B.) Merr) y *Citrus volkameriana* Ten & Pasq. Se plantaron en un suelo Ferrasol Rhodric a una distancia de 6 m x 6 m y se le aplicó todas las labores fitotécnicas establecidas. Las variables evaluadas fueron: perímetros del patrón y del injerto (cm) y el diámetro y la altura de la copa (m) y sus relaciones respectivamente; además se evaluó la infestación de HLB por PCR anidado. Se utilizó un diseño de bloques al azar. Para las combinaciones de limero Persa se emplearon 5 réplicas y 4 tratamientos y para el limonero Eureka 5 réplicas y 2 tratamientos. Los datos fueron evaluados mediante análisis de varianza de clasificación doble; se utilizó la prueba de Tukey a una $P < 0.05$ para comparar las medias. El *C. volkameriana* indujo los mayores valores del crecimiento y presentó el mayor porcentaje de plantas infestadas por HLB para ambos cultivares. Los menores valores del crecimiento y de plantas infestadas se obtuvieron sobre el *S. glutinosa* para ambos cultivares. El naranjo agrio presentó también un alto porcentaje de infestación a HLB. La combinación lima Persa sobre *C. amblycarpa* no mostró síntomas en el periodo evaluado.

Palabra clave: cultivares, crecimiento, porcentaje de infestación

⁵⁹⁵ Centro de Desarrollo Tecnológico y Empresarial para Frutales del Trópico Húmedo, A.C. (CEDEFTRUT), México Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical (IIFT).

⁵⁹⁶ Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical (IIFT).

⁵⁹⁷ Finca de Escambray Cooperativa de Crédito y Servicio. Ernesto Perez Millan.

OBSERVACIONES SOBRE EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL LIMÓN PERSA EN TRES HUERTAS COMERCIALES DE VERACRUZ, MÉXICO

Carlos Hernández-Guerra^{598*}, Sergio Alberto Curti-Díaz⁵⁹⁸, Cynthia G. Rodríguez-Quibrera⁵⁹⁸ y Rafael Alberto Guajardo-Panes⁵⁹⁹

Resumen

En 2016, Veracruz contaba con más de 45 mil ha de limón Persa (*Citrus latifolia* Tan.) que representaron el 50.34% de la superficie nacional, con producción de 716,174 toneladas de fruta, cuyo valor fue de 3,174.4 millones de pesos. Entre muchas necesidades de información que requieren los citricultores, destaca el comportamiento agronómico del limón Persa injertado en patrones diferentes al naranjo Agrio, sobre cuando éste se cultiva en suelos de condiciones adversas. El portainjerto influye en el desarrollo del árbol, rendimiento y calidad de sus frutos y en su tolerancia a otros factores bióticos y abióticos adversos. Con este estudio se caracterizó el comportamiento agronómico del limón Persa de ocho años de edad e injertado en tres patrones: Carrizo y Swingle, plantados a 4 x 6 m (417 árboles-ha⁻¹) y Dragón Volador a 2.5 x 6 m (667 árboles-ha⁻¹). El suelo (pH 4.5) y el manejo agronómico, a cargo del productor, fueron los mismos para los tres patrones. Se determinó que: a) Carrizo indujo mayor altura, diámetro y volumen de copa del limón Persa (4.09 m, 4.73 m y 45.33 m³, respectivamente), que Swingle y dragón Volador y produjo más fruta por árbol (182.40 kg), pero fue el dragón Volador, quien produjo los frutos de mayor peso (104 g), b) La eficiencia productiva del limón Persa con dragón Volador y Swingle (kg·m⁻³ VCE), fue mayor que la lograda con Carrizo. Mientras que la EP estimada con base al área transversal del tronco de limón fue mayor con dragón Volador que con los otros dos patrones y c) Las cosechas más importantes ocurrieron en febrero, agosto, septiembre y noviembre.

Palabras clave: *Citrus latifolia*, desarrollo del árbol, eficiencia productiva, portainjertos trifoliados

⁵⁹⁸ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental Ixtacuaco. hernandez.carlos@inifap.gob.mx;

⁵⁹⁹ Campo Experimental Cotaxtla, Sitio Experimental Teocelo.

SELECCIONES DE LIMÓN PERSA (*Citrus latifolia* Tan.) Y EL SÍNDROME DE MANCHADO SECTORIAL EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

Emiliano Loeza-Kuk^{600*}, Juan Medina-Méndez⁶⁰¹ y Claudia Tania Lomas-Barrié⁶⁰⁰

Resumen

Durante 2010 y 2011 se seleccionaron materiales de limón persa en la Península de Yucatán, priorizando aquellos individuos con arquetipo, vigor y morfología promisorios, así como la ausencia de síntomas de manchado sectorial. Estos materiales fueron injertados sobre *Citrus volkameriana* y/o *C. aurantium*. Un grupo de los materiales fue confinado en invernadero, mantenidos en macetas de 10 litros. Otro grupo fue establecido en una huerta en Cayal, Campeche, en un diseño experimental de bloques completos al azar. El manejo agronómico realizado fue el promedio de la región. Los individuos donadores de material propagativo fueron evaluados nuevamente en 2012; mientras que los materiales injertados han sido evaluados para sobrevivencia y aparición de síntomas asociados a manchado sectorial. En cuanto a morfología, entre los materiales confinados en invernadero se encontró alta variabilidad en el peso y forma de fruto, reflejada en la cantidad de grupos, ambas características fueron inestables entre fechas. El número de lóculos detectó al menos tres grupos, la caracterización molecular corroboraría la variabilidad encontrada. En el experimento en campo, la combinación lima persa/*C. aurantium* mostró el mayor porcentaje de individuos vivos y con mejor fenotipo a cinco años de su establecimiento. Este resultado puede deberse a la interacción del manchado sectorial con otros agentes bióticos y tendrán que ser diagnosticados para corroborarlo. Sin embargo, ha permitido detectar al menos 10 materiales promisorios que podrían ser sometidos a procedimientos de saneamiento para incluirlos en viveros.

Palabras clave: síndrome Wood pocket, *Citrus aurantium*, *Citrus volkameriana*, supervivencia

⁶⁰⁰ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Mocochoá y Campo Experimental Edzná. loeza.emiliano@inifap.gob.mx.

⁶⁰¹ Campo Experimental Edzná.

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO INICIAL DEL LIMÓN PERSA SOBRE DRAGÓN VOLADOR, EN ALTAS DENSIDADES DE PLANTACIÓN, EN EL TRÓPICO

Sergio Alberto Curti Díaz⁶⁰² y Carlos Hernández Guerra⁶⁰²

Resumen

Una mayor densidad de árboles por unidad de superficie tiene, entre varias más, la ventaja de incrementar el rendimiento por hectárea, sobre todo los primeros 4 a 6 años de la vida productiva del árbol. Para que este beneficio continúe por más tiempo, es necesario tomar en cuenta dos aspectos: a) Usar árboles pequeños o controlar su tamaño y b) plantarlos de tal manera que no entren en competencia entre ellos, principalmente por la luz, la cual se relaciona directamente con la producción de frutos. El estudio se realizó para conocer el crecimiento y producción de árboles de limón Persa injertado en dragón Volador, que induce porte bajo, y con tres densidades de plantación: 1,000, 1,250 y 1,667 árboles·ha⁻¹, plantados en un sistema rectangular a 3, 4 y 5 m entre hileras, orientadas de norte a sur, y 2 m entre árboles, dentro de la hilera. El experimento se estableció en el ejido Cañadas, de Martínez de la Torre, Veracruz, México, en febrero de 2012 y su comportamiento agronómico se evaluó durante el cuarto año de edad, de enero a diciembre de 2016. Se encontró lo siguiente: a) Los árboles establecidos en la densidad de población baja (1,000 árboles·ha⁻¹) desarrollaron mayor diámetro del tronco del patrón (9.87 cm), mayor diámetro de copa (2.79 m), así como mayor producción (382.1 frutos y 37.2 kg de fruta·árbol⁻¹), pero su índice de conformación de copa fue menor (0.80), que aquellos correspondientes a las densidades de población de 1,250 y 1,667 árboles·ha⁻¹ y b) No existió diferencia entre las densidades de población evaluadas, en los índices de eficiencia productiva, estimados con base al área transversal del tronco del limón Persa y volumen de copa total.

Palabras clave: *Poncirus trifoliata*, *Citrus latifolia*, tamaño de árbol, eficiencia productiva

⁶⁰² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental Ixtacuaco.

CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE CINCO CLONES DE LIMÓN PERSA (*Citrus latifolia*) INJERTADOS EN LIMÓN VOLKAMERIANA (*Citrus volkameriana*)

Sergio Alberto Curti Díaz⁶⁰³, Carlos Hernández Guerra^{603*}, José Alfredo Sandoval Rincón⁶⁰⁴ y Reyna Xochitl Loredo Salazar⁶⁰⁴

Resumen

Desde que inició el cultivo del limón Persa a principios de los 1970's, la superficie plantada se ha ido incrementando. Sin embargo, sólo se maneja un solo cultivar o clon en Veracruz y prácticamente en todo México. Con la finalidad de fortalecer la industria del limón Persa, el Campo Experimental Ixtacuaco, del INIFAP, ubicado en el municipio de Tlapacoyan, Veracruz, México, seleccionó de huertas comerciales, varios clones de limón Persa con características diferentes pero de aparente buen comportamiento agronómico y de buena calidad de fruta. En junio de 2013, se establecieron en un suelo profundo, de textura migajón arcillosa y alcalino (pH 8.2) de Misantla, Veracruz, cuatro de esos clones, llamados regionalmente "Arbolito", "Peruano", "Chino" y "Doble Persa" y como testigo el limón Persa común, todos ellos injertados en limón Volkameriana; las yemas de los primeros tomadas directamente de las huertas comerciales y el testigo, de un vivero certificado. Se evaluaron las dimensiones del árbol, su rendimiento y eficiencia productiva durante el periodo de febrero a diciembre de 2016. Los resultados de mayor relevancia fueron: 1. Arbolito, Peruano, Chino y Doble Persa desarrollaron menor diámetro de los troncos (del patrón y del limón Persa), menor altura y volumen de copa en comparación con el Persa común, 2. El índice de conformación de copa (ICC) de Arbolito es el más cercano a 1 ("copa redonda"), pero fue igual al de los clones Chino y Persa Común, mientras que Peruano y Doble Persa tienden a formar una copa achatada, 3. El rendimiento (kg fruta árbol) fue igual en los cinco clones, pero el tamaño del fruto de Peruano y Doble Persa, fue mayor que el Persa común, 4. Arbolito, con mayor eficiencia productiva y menor volumen de copa que Persa común, es un clon promisorio para incrementar la productividad de la huerta, haciendo las adecuaciones necesarias sobre densidad de población.

Palabras clave: desarrollo vegetativo, índice de conformación de copa, eficiencia productiva

⁶⁰³ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Golfo Centro Experimental Ixtacuaco.

⁶⁰⁴ INIFAP. CIRGOC. CE Ixtacuaco, hasta diciembre de 2011.

X
X
X

REUNIÓN CIENTÍFICA - TECNOLÓGICA, FORESTAL Y AGROPECUARIA, VERACRUZ

FISIOLOGÍA DE POSTCOSECHA



CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DEL BAGAZO DE LIMA PERSA (*Citrus latifolia* Tanaka) EN FRESCO Y SECO

Salvador López Guzmán⁶⁰⁵, Adriana Contreras Oliva⁶⁰⁶, Marco Antonio González Hernández⁶⁰⁵, Gregorio Zárate Castillo⁶⁰⁵ e Ismael Alatraste Pérez^{605*}

Resumen

A las limas de fruto grande (*Citrus latifolia* Tanaka) se les conoce en México como persa, “limón sin semilla”, es el segundo cítrico más importante, tanto en consumo fresco como en usos industriales. En este trabajo se presenta la caracterización fisicoquímica del bagazo de lima persa (*C. latifolia* Tanaka) en fresco y seco que se cultiva en Cuitláhuac, Veracruz. Para su caracterización primeramente se seleccionó el fruto en término medio de maduración, se lavó y rebanó en cortes de 2 mm de grosor; se realizó el secado a una temperatura de 60°C por un tiempo de 6 horas; posteriormente se molió y se tamizó. Finalmente se caracterizó fisicoquímicamente en fresco y seco teniendo como resultados un rendimiento del 3.47% de bagazo de lima persa en seco (208.6 g), humedad del 4.58%, pH de 2.5, acidez de 0.0275 g de ácido cítrico/100 mL, contenido de cenizas de 3.1 g/100 g, contenido de grasa de 0.89 g/100 g, contenido proteínas de 0.72 g/100 g. Estos resultados en bagazo de lima persa (*Citrus latifolia* Tanaka) en seco nos permite considerarla como un co-producto de buena calidad para ser utilizado como materia prima en la elaboración de otros productos y así darles un valor agregado a los residuos de la industria citrícola.

Palabras clave: humedad, pH, acidez, cenizas, grasa, proteínas

⁶⁰⁵Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz. Departamento de Procesos Alimentarios.

*ismael.alatraste@utcv.edu.mx

⁶⁰⁶ Colegio de Posgraduados Campus Córdoba.

ACONDICIONAMIENTO Y ENCERADO PARA DISMINUIR EL ESTRÉS POR FRÍO EN NARANJAS TARDÍAS

Nallely Sarahi Velázquez Malacara⁶⁰⁷

Resumen

La aplicación de diferentes tecnologías ha permitido prolongar la vida de anaquel de productos hortofrutícolas para mantener su calidad. La conservación frigorífica es la tecnología por excelencia para prolongar la vida de anaquel de los productos y preservar su calidad, al disminuir el metabolismo vegetal. Sin embargo, cuando la temperatura de frigoconservación es menor a la óptima, se pueden generar desórdenes fisiológicos a nivel membrana celular denominados daños por frío. Se ha estudiado el uso de tecnologías previas a la frigoconservación para disminuir el daño por frío. El objetivo de este trabajo fue evaluar la aplicación de una emulsión de cera y temperaturas de acondicionamiento como tecnologías para mantener la calidad externa e interna en frutos tardíos de naranjo cultivar 'Valencia Late'. Los frutos fueron cosechados en madurez comercial en Martínez de la Torre, Veracruz. Los frutos de naranjo fueron frigoconservados por largo periodo (30 días) y expuestos a temperatura de comercialización (4 y 8 días). Se aplicaron los tratamientos: emulsiones de cera y tratamiento térmico de acondicionamiento previo a la frigoconservación por cuatro días a 10°C y tres días a 7°C. Las combinaciones resultantes fueron: sin acondicionamiento y sin encerado, sin acondicionamiento y con encerado, con acondicionamiento y sin encerado y con acondicionamiento con encerado. Se evaluó color, índice de daños por frío y pérdida de peso, ácido ascórbico, acumulación de etanol y acetaldehído. A los 30 días de frigoconservación, la calidad externa solo presentó cambios significativos en la pérdida de peso en los frutos durante la frigoconservación. La aplicación de temperaturas de acondicionamiento y de emulsiones de cera disminuyó la pérdida de peso por deshidratación. Aunque los daños por frío se presentaron estos fueron ligeros, esto es, representaron menos del 20% de la superficie del fruto. En la mayoría de las variables de calidad interna no presentó cambios significativos durante la frigoconservación de los frutos, sin embargo, la acumulación de etanol aumentó por efecto del tiempo de frigoconservación y el recubrimiento de cera. La aplicación de temperaturas de acondicionamiento en naranjas disminuyó la acumulación de etanol.

Palabras clave: Citrus sinensis, frigoconservación, daños por frío

⁶⁰⁷ Colegio de Posgraduados. Campus Montecillos.

TRATAMIENTOS PRE Y POSTCOSECHA PARA EXTENDER LA VIDA DE ANAQUEL DE FRUTOS DE LIMÓN MEXICANO

Crescenciano Saucedo Veloz⁶⁰⁸

Resumen

Se estudió el efecto de diferentes tecnologías postcosecha para extender la vida de anaquel y mantener la calidad de frutos de limón mexicano y evaluar el efecto del comportamiento postcosecha de frutos provenientes de árboles con HLB. Se realizaron estudios en base a tratamientos con AG₃, encerado, 1-MCP y refrigeración. Las variables evaluadas fueron: pérdidas de peso (%), SST (%), acidez titulable (% ácido cítrico), ácido ascórbico mg 100g⁻¹, índice de color del epicarpio (1000 a/bL) y daños por frío (%). pérdidas de peso, índice de color (IC), concentración de clorofila, SST y acidez titulable (AT), Los tratamientos con AG₃ retardaron las pérdidas de color verde y disminuyeron las pérdidas de peso; respecto al testigo, 1-MCP retardó la degradación de ácido ascórbico, incrementó las pérdidas de peso y no se presentaron diferencias significativas en el IC, durante dos y cuatro semanas a 9±1°C y posterior exposición a 22±2°C; los tratamientos con cera (14 % de sólidos) presentaron una reducción en las pérdidas de peso y disminuyeron la aparición de daños por frío, con relación al testigo, tras cuatro semanas a 9±1°C. El efecto de la refrigeración se asocia al tiempo de almacenamiento, significativamente menores pérdidas de color verde, de peso y ácido ascórbico y otros componentes de la calidad, se obtienen tras dos semanas a 9±1°C. Los frutos provenientes de árboles con HLB almacenados por cuatro y ocho días a 22±2°C, tienden a presentar mayores pérdidas de peso, del color verde y del contenido de ácido ascórbico. Se recomienda realizar un ajuste en las tecnologías aplicadas a nivel comercial para mantener la calidad de los frutos de limón mexicano ante la perspectiva de cambios en las tecnologías de una producción con presencia de HLB.

Palabras clave: Citrus aurantifolia Swingle, ácido giberélico, 1aminociclopropeno, pérdidas de peso, ácido ascórbico

⁶⁰⁸ Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, Campus Montecillo, *sauveloz@colpos.mx

X
X
X

REUNIÓN CIENTÍFICA - TECNOLÓGICA, FORESTAL Y AGROPECUARIA, VERACRUZ

PRÁCTICAS CULTURALES



PRODUCCIÓN DE NARANJA ORGÁNICA: UNA OPCIÓN PARA LOS CITRICULTORES DEL NORTE DE VERACRUZ, MÉXICO

Manuel Ángel Gómez Cruz⁶⁰⁹, Laura Gómez Tovar^{610*} y Rita Schwentesius⁶⁰⁹

Resumen

En 2006, el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral (CIIDRI) de la Universidad Autónoma Chapingo, comenzó un modelo orgánico de producción en una hectárea de naranja, var. Valencia tardía en el ejido de San Pablo, Papantla, Veracruz, con prácticas agroecológicas, para disminuir los problemas ocasionados por productos de síntesis química y que se expresan con baja productividad. Estas prácticas se extendieron a 16 ha. El paquete de producción consistió en leguminosas como coberteras, uso de composta, harinas de roca, biofertilizantes como supermagro, foliar de pescado, reproducción de cepas de microorganismos benéficos, microorganismos de montaña y microorganismos efectivos, uso de caldos minerales como sulfocálcio y ceniza, agrohomeopatía, podas, manejo de arvenses de forma manual y mecánica, barreras de amortiguamiento para evitar la contaminación vecina, diversificación y otras prácticas. Los resultados de la producción mostraron rendimientos por arriba de 42 t ha⁻¹ frente al promedio nacional de 14.6 en 2016. La comercialización se realiza por contrato con una industria juguera a 5 años, que en 2013 pagó 30% de sobreprecio por la naranja en transición y a partir de 2014 dio sobreprecio del 50%. La producción se encuentra certificada como orgánica.

Palabras clave: Agroecología, técnicas agroecológicas, transición, sustentabilidad

⁶⁰⁹ Universidad Autónoma Chapingo Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral. ciidri2008@yahoo.com.mx.

⁶¹⁰ Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Agroecología. gomezlaura@yahoo.com.

FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y ORGÁNICA EN LIMA PERSA

Raúl Berdeja Arbeu^{611*}, Gumaro Martínez Patricio⁶¹¹, Marcos Medel Simón³, Ramiro Escobar Hernández⁶¹¹, Armando Ibáñez Martínez⁶¹¹, Delia Moreno Velázquez⁶¹¹ y Carmela Hernández Domínguez⁶¹¹

Resumen

El presente trabajo se estableció en enero de 2017 en el municipio de Martínez de la Torre, Veracruz, en el Rancho San Antonio, en árboles de lima Persa de 6 años injertados en limón 'Volkameriano' con distancia de plantación de 6 x 5 m, en suelo franco arenoso. El objetivo del trabajo fue evaluar fertilización química y orgánica en lima Persa. El diseño experimental que se empleó fue completamente al azar con 3 tratamientos y 8 repeticiones; los tratamientos fueron: T1, en enero se aplicó 1 kg de fertilizante químico al suelo de la fórmula 12-12-17; T2, aplicación de kudzu (*Pueraria phaseoloides*) 15 kg por árbol en enero y 15 kg en abril y T3, fertilización foliar a base de macro y microelementos cada mes a partir del 15 de enero de 2017 al 2% (Bayfolan Forte®). Las variables evaluadas fueron: peso de fruto, relación diámetro polar/diámetro ecuatorial de fruto, grosor de cáscara, número de frutos por brote, área foliar y peso específico de hoja, se realizaron dos fechas de evaluación. Se realizó un ANOVA y pruebas de medias (Tukey $P \leq 0.05$). Los resultados fueron los siguientes, el mayor grosor de cáscara fue de 2.88 mm con fertilización química al suelo, el mayor número de frutos por rama de 2.22 con fertilización orgánica en la primera cosecha. La mayor área foliar fue de 244 cm² con fertilización orgánica en la segunda cosecha. El porcentaje de fruta de exportación fue en ambas fechas de cosecha, superior a 84%. El contenido foliar de nitrógeno, fósforo y potasio en los tres tratamientos fue de óptimo a excesivo. Se concluye que las características físicas de fruto dependen de la época de cosecha y del tratamiento utilizado, la fertilización orgánica en lima Persa aumenta el área foliar y los tres tratamientos tienen efecto en el contenido de nitrógeno, fósforo y potasio que varían de óptimo a excesivos.

Palabras claves: *Pueraria phaseoloides*, grosor de cáscara y área foliar

⁶¹¹ Facultad de Ingeniería Agrohídrica. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. San Juan Acateno, Teziutlán, Puebla. raulberdeja@yahoo.com.mx

EFFECTO DE LAS APLICACIONES DE BIOFERTILIZANTES EN ÁRBOLES DE LIMA PERSA AFECTADOS CON HLB EN JALISCO

Víctor Manuel Medina-Urrutia⁶¹², Rubén Beas-López⁶¹², Gil Virgen-Calleros⁶¹² y Marciano Manuel Robles-González⁶¹³

Resumen

El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto del biofertilizante BIO-FOM en el crecimiento, condición nutricional, rendimiento e incidencia de HLB en arboles de lima Persa en Jalisco. Se evaluaron las dosis de Bio-fom (BF) de: 1) 800 g, 2) 1600 g, 3) 2400 g/árbol; 4) BF-1600 g + Convencional (1.2-0.6-0.8-0.2 de N, P, K y Mg, respectivamente) en dosis de 1600 g, 5) BF 1600 g + Mineral Terra (MT) 1600 g, 6) Fertilizante convencional 2.5 kg/árbol, 7) Composta 10 kg por árbol, 8) Testigo del productor, 2.4 kg/árbol. No se detectaron diferencias entre los tratamientos respecto a las variables altura de árbol y diámetro de copa. Pero si en el volumen de copa. Los tratamientos que originaron mayor volumen de copa fueron donde se aplicó la dosis más alta de BF y el BF + fertilizante convencional. Tomando en cuenta el rendimiento acumulado de los tres años, el tratamiento con mayor producción fue la dosis alta de BF, seguido del convencional y de la mezcla de BF + convencional en dosis intermedias. Los arboles con BF en las dosis media y alta mantuvieron bajos los valores de incidencia de la enfermedad. Al determinar la carga bacteriana mediante pruebas de PCR en laboratorio, se observó que los tratamientos de BF dosis intermedia + Convencional y BF + MT mostraron las menores concentraciones de bacterias en el tejido. También el tratamiento con BF en dosis alta registro valores 50% más bajos que el Testigo y donde se aplicó composta.

Palabras clave: Tratamientos, fertilizantes, producción

⁶¹² Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. muv20099@cucba.udg.mx, vmmedinau@gmail.com.

⁶¹³ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Pacífico Centro. Campo Experimental Tecomán.

VARIACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN FOLIAR DE MACRONUTRIMENTOS EN LIMÓN PERSA (*Citrus latifolia* Tan.) EN VERACRUZ

Adriana Mellado-Vázquez^{614*}, Samuel Salazar-García⁶¹⁴, Carlos Hernández-Guerra⁶¹⁵ y Sergio Alberto Curti-Díaz⁶¹⁵

Resumen

En general, un buen manejo de la nutrición es fundamental para incrementar la productividad de cualquier huerta de limón Persa, pero en lo particular, hay dos propósitos que persiguen los productores: uno es incrementar el volumen de cosecha durante el periodo invernal (febrero-abril), y el segundo, incrementar la producción de fruta y mejorar su calidad para satisfacer los requerimientos del mercado asiático y europeo. En ambos casos, el precio de la fruta es cuatro o más veces superior, al precio que alcanza durante el verano. De tal manera que el análisis nutrimental foliar es una herramienta útil para detectar problemas nutricionales, y para ajustar los programas de manejo de nutrición. Es por ello que se planteó el objetivo de determinar la evolución foliar de macronutrientos en dos flujos vegetativos de árboles de limón Persa desarrollados con la humedad del temporal de lluvias. Se seleccionaron dos huertos en edad productiva: uno en el municipio de Martínez de la Torre y otro en San Rafael, ambos en Veracruz, México. En cada huerto se seleccionaron 20 árboles de apariencia sana y se marcaron brotes de los flujos vegetativos de invierno de 2015 y primavera de 2016, de los cuales se muestrearon hojas cada mes. Las hojas fueron lavadas y deshidratadas en un horno con aire forzado a 70°C hasta lograr su peso constante. Se determinó la concentración de N, P, K, Ca y Mg en la materia seca de las mismas. La evolución de la concentración foliar de N, P y K fue afectada por las etapas fenológicas, además del manejo de la nutrición y el flujo vegetativo. En los dos huertos la evolución del N, P y Ca fue semejante entre los flujos de invierno y verano.

Palabras clave: *Citrus latifolia* Tan., flujos de crecimiento, análisis foliar, evolución nutrimental

⁶¹⁴ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Pacífico Centro. Campo Experimental Santiago Ixcuintla.

⁶¹⁵ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental Ixtacuaco.

NUTRIMENTOS EXTRAÍDOS EN HUERTOS DE LIMÓN PERSA (*Citrus latifolia* Tan.) EN MARTÍNEZ DE LA TORRE, VERACRUZ

Arantxa Sánchez-Rodríguez^{616*}, Carlos Hernández-Guerra⁶¹⁶ y Ariana Mellado-Vázquez⁶¹⁷

Resumen

El limón Persa (*Citrus latifolia* Tan.) es uno de los cultivos más importantes en el estado de Veracruz, y el principal de Martínez de la Torre, Veracruz. Uno de los problemas que tiene el limón Persa son los bajos rendimientos causados por una inadecuada fertilización. Por lo anterior, este trabajo tiene como objetivo determinar la cantidad de nutrimentos extraídos por la cosecha de limón Persa en los flujos de floración de verano e invierno, en huertos de temporal. Se seleccionaron dos huertos (Huerta 1 y Huerta 2), en los cuales se cosecharon los frutos y se analizó la concentración y remoción de nutrimentos por flujos de floración. Para un manejo adecuado de nutrición de este cultivo se requiere al menos un análisis de fertilidad del suelo y uno nutrimental foliar, la cantidad de nutrimentos removidos por la cosecha fue diferente entre ambos cultivos; en la huerta 1 las cosechas de invierno (enero-abril) removieron 52% de los nutrientes totales en el año, mientras que en la huerta 2 durante ese mismo periodo las cosechas removieron solo 24% de nutrientes en el año.

Palabras clave: Remoción de nutrimentos, flujos de floración, cosecha

⁶¹⁶ Instituto Nacional Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental Ixtacuaco. arantxa9364@outlook.com

⁶¹⁷ Instituto Nacional Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Santiago Ixcuintla.

USO DE COMPOSTA ENRIQUECIDA CON MICRORGANISMOS BENÉFICOS EN EL ESTABLECIMIENTO DE *Citrus volkameriana* Pasq.

Felipe Roberto Flores-de la Rosa^{618,619}, Jacel Adame García⁶¹⁸ y Griselda Contreras Fuentes¹⁶¹⁸

Resumen

El cultivo de limón Persa es una de las actividades económicas más importantes en el municipio de Martínez de la Torre, Ver. Sin embargo, se enfrenta a diversos problemas que conllevan a una gran cantidad de prácticas agrícolas. Una de las más relevantes es el uso del portainjerto limón Volkameriano (*C. volkameriano*). El portainjerto es de buena calidad, con buen rendimiento en campo, por lo que es importante establecer planes de manejo para un buen desarrollo fisiológico. Entre los mejores métodos para su establecimiento en vivero, destaca el uso de biofertilizantes con ventajas inocuas al ambiente. El propósito del presente trabajo fue determinar el efecto de la inoculación de la bacteria *A. brasilense*, y el hongo micorrízico *G. intraradices*, utilizando composta enriquecida en el porte durante el establecimiento de *C. volkameriana* en vivero. Los resultados muestran mayor crecimiento en altura (hasta 21%) y grosor de tallo (10.4%), cuando la composta se adiciona a la mezcla física donde se desarrolla la planta. Sin embargo, no existe una relación directa proporcional entre cantidad de inóculo y crecimiento vegetal, por tanto, el beneficio puede presentarse con inoculaciones bajas. Este es el primer reporte del uso de éstos microorganismos asociados para la fertilización de *C. volkameriana*.

Palabras Clave: Biofertilización, *A. brasilense*., *G. intradices*, Limón volkameriano

⁶¹⁸ Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván

⁶¹⁹ Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana. griscontre09@gmail.com

X
X
X

REUNIÓN CIENTÍFICA - TECNOLÓGICA, FORESTAL Y AGROPECUARIA, VERACRUZ

PLAGAS Y ENFERMEDADES



MANEJO REGIONAL DEL PSÍLIDO ASIÁTICO DE LOS CÍTRICOS *Diaphorina citri* KUWAYAMA (HEMIPTERA: LIVIIDAE) EN MICHOACÁN

Mario Alberto Miranda Salcedo^{620*}

Resumen

Este estudio inició en agosto del 2008 y continúa a la fecha. El psílido asiático de los cítricos, *Diaphorina citri* se presenta a lo largo del año en Michoacán, sus máximos picos poblacionales se observan en abril, julio y diciembre. El Huanglongbing (HLB) en Michoacán, México se detectó en diciembre del 2010 y actualmente todos los municipios productores de cítricos presentan la enfermedad. Los principales enemigos naturales encontrados son: *Tamarixia radiata*, *Chrysoperla rufilabris*, *Cycloneda sanguinea*, *Hippodamia convergens*, *Olla v-nigrum*, *Zelus* sp. y diferentes especies de arañas. La presencia de pastos y las asociaciones de cítricos con otro frutal mantiene menor densidad poblacional del vector que el monocultivo de limón o toronjo.

Palabras clave: Huanglongbing, enemigos naturales, manejo

Introducción

México es uno de los principales países productores de cítricos en el mundo, ocupa el quinto lugar en la producción con una superficie establecida de 560,000 h (SENASICA, 2015). El estado de Michoacán ocupa el segundo lugar nacional con una superficie de 50,277 ha (SIAP, 2015). El psílido asiático de los cítricos *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) está distribuido en todo México (López et al., 2008). Es el vector del Huanglongbing (HLB), la enfermedad más importante de los cítricos en el mundo (Roistacher, 1991; Halbert y Manjunath, 2004) presente en 20 estados de la república mexicana y en otros dos se han detectado psílicos infectivos. En Michoacán se detectó al HLB en diciembre de 2010; actualmente está distribuida en todos los municipios con altos picos poblacionales del vector (SENASICA, 2015). Los estudios de la bioecología y control químico del psílido iniciaron en 2008. El objetivo de este estudio fue determinar el comportamiento poblacional de la plaga durante siete años de muestreos en Michoacán, el monitoreo de sus enemigos naturales y las asociaciones con plantas de cítricos.

⁶²⁰ Campo Experimental Valle de Apatzingán-CIRPAC-INIFAP *miranda.marioalberto@inifap.gob.mx

Materiales y métodos

Los estudios sobre la bioecología y control del psílido asiático de los cítricos iniciaron en agosto del 2008, periodo en el cual se han monitoreado huertas de limón Mexicano, Limón Persa, toronjo, naranjo, mandarino y asociaciones de limón Mexicano-mango, naranjo-mango, toronjo-mango y limón-maíz. Estas huertas se ubicaron en los municipios de Buenavista, Apatzingán y Parácuaro, que concentran el 70% de la superficie de cítricos en el estado. Los muestreos se realizaron cada 15 días, para lo cual se seleccionaron 20 árboles (10 de la periferia y 10 en posición diagonal). En cada árbol se revisó un brote joven por árbol, ubicado a una altura de 1.5 m. De cada brote se cuantificó el número de adultos, ninfas y enemigos naturales.

Resultados y discusión

En el Valle de Apatzingán, Mich., *D. citri* se presenta a lo largo del año, debido a las condiciones ambientales y a las prácticas de manejo promovidas por los productores (Miranda y López, 2009; 2010). Estos factores promueven una frecuente emisión de nuevos brotes vegetativos, lo que asegura disponibilidad de alimento y sitios de oviposición del insecto. En el caso de limón Mexicano, al año se presentan cuatro picos poblacionales (septiembre, diciembre, abril y julio). En el primer año de muestreo, el mayor número de ninfas por brote (8) se presentó durante diciembre y julio, además de otros máximos poblacionales durante septiembre y abril (6 ninfas/brote). La mayor densidad poblacional se presentó en Apatzingán, de noviembre a diciembre del 2009 (13 ninfas/brote). Esta huerta está altamente tecnificada; sin embargo, el uso de agroquímico no logró reducir la densidad de la plaga (Figura 1). Esta densidad poblacional propició en 2010, la presencia del HLB en Michoacán y su diseminación (Miranda, 2014).

Por el contrario, en toronjo Rio Red se presentan dos picos máximos en enero (4 ninfas/brote) y junio (2 ninfas/brote). Sin embargo, la densidad poblacional fue escasa a lo largo del año, debido principalmente a la poca emisión de brotes nuevos por el manejo de la huerta (pocos riegos y fertilización). En contraste, en Limón Persa se presentaron tres picos importantes en el año en febrero, mayo y noviembre (4 ninfas/brote). Estos resultados, demuestran que, en el Valle de Apatzingán, tanto el limón Mexicano como limón Persa presentan una gran brotación, que es afectada por *D. citri* (Figura 2).

Se detectaron diferentes enemigos naturales de *D. citri* como: el parasitoide *Tamarixia radiata* (Waterston) (Hymenoptera: Eulophidae), los depredadores *Chrysoperla rufilabris* Burmeister (Neuroptera: Chrysopidae), *Cycloneda sanguinea* (L.), *Hippodamia convergens* Guérin-Ménéville, *Olla v-nigrum* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae), *Zelus renardii* (Hemiptera: Reduviidae) y diferentes especies de arañas no identificadas que están presentes durante todo el año (Figura 3).

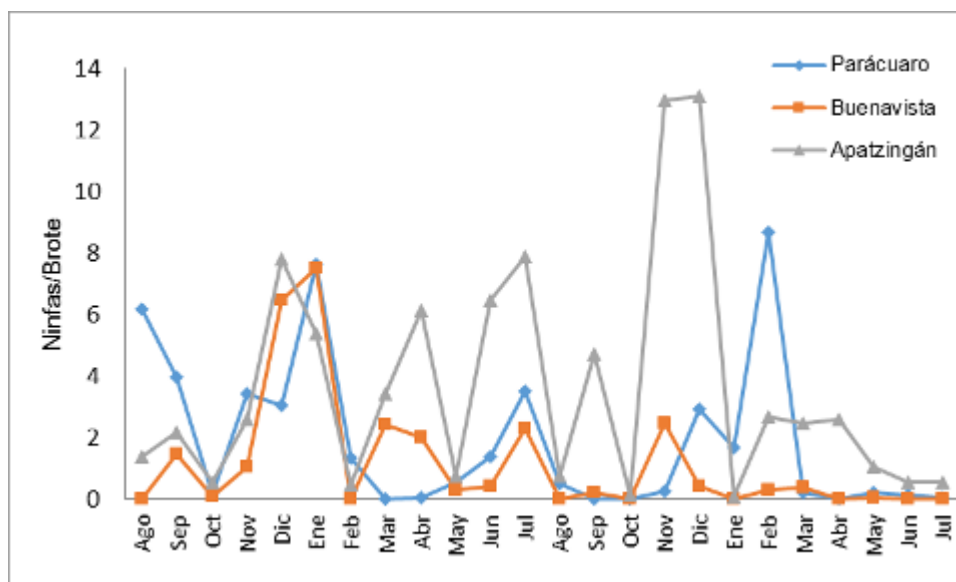


Figura 1. Fluctuación poblacional de ninfas de *Diaphorina citri* en limón Mexicano en el Valle de Apatzingán, Michoacán, México (agosto 2008-Julio 2010).

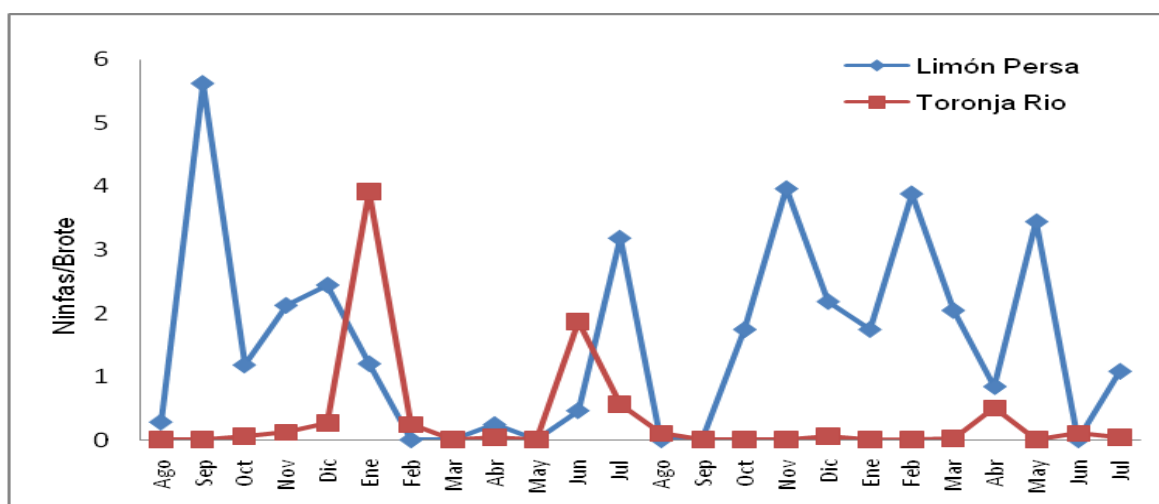


Figura 2. Fluctuación poblacional de ninfas de *Diaphorina citri* en limón Persa y toronja Rio Red en el Valle de Apatzingán, Michoacán, México (agosto 2008 - Julio 2010).

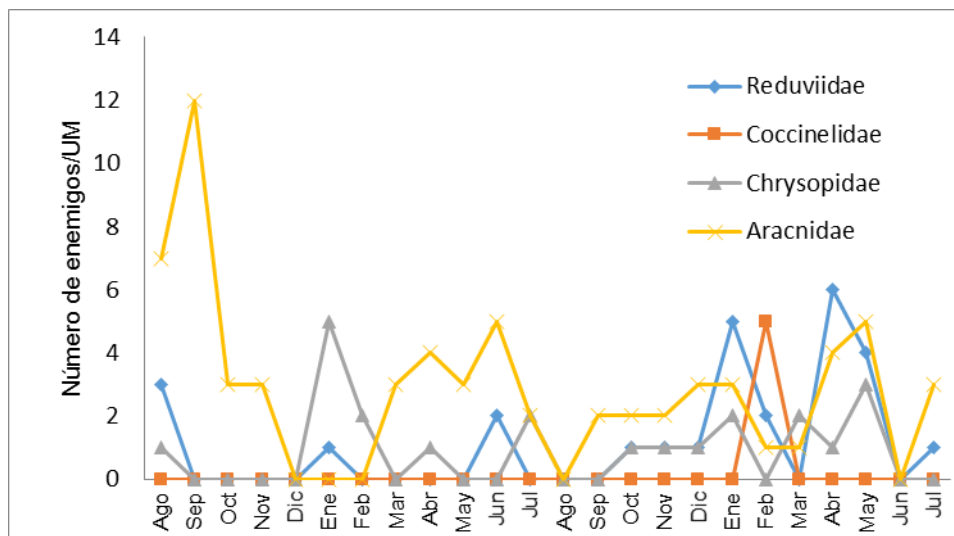


Figura 3. Fluctuación poblacional de enemigos naturales de *Diaphorina citri* en cítricos del Valle de Apatzingán, Michoacán, México (agosto 2008 – Julio 2010).

Los enemigos naturales ejercen un control de la plaga y contribuyen a disminuir las aplicaciones químicas. Sin embargo, en un escenario con presencia de HLB, aún las bajas densidades del vector pueden ser un factor de diseminación de la enfermedad como ha ocurrido en Colima, lo cual actualmente se observa en Michoacán. De igual manera, se observó que la asociación de cítricos con otros cultivos favorece la presencia de enemigos naturales, donde la densidad de la plaga es menor en la asociación naranjo-mango (0.06 ninfas/brote) y limón-maíz (0.16 ninfas por brote), en comparación a toronjo (0.62 ninfas/brote) (Figura 4).

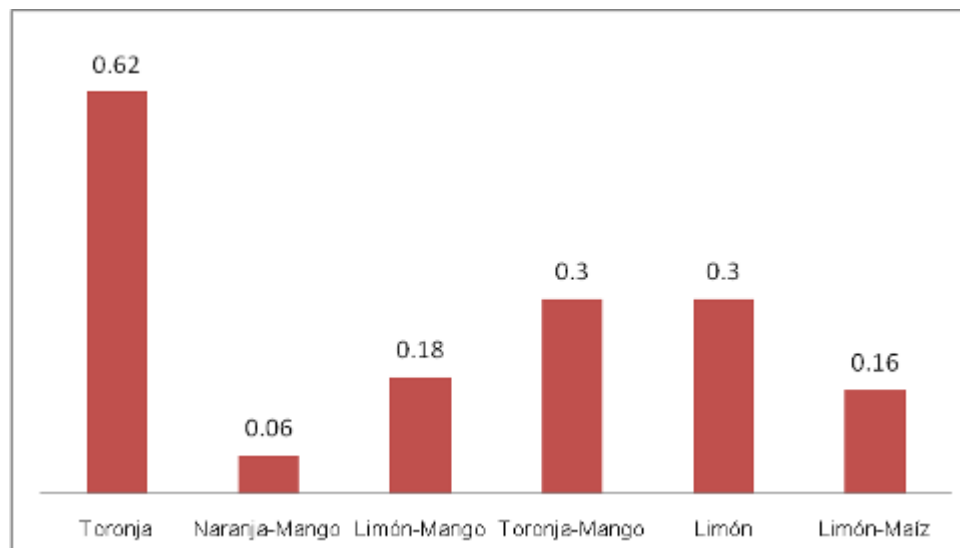


Figura 4. Promedio de ninfas/brote de *Diaphorina citri*, en sistemas diversificados en el Valle de Apatzingán, Michoacán, México (Jun 2010-Oct 2011).

Al incrementar la biodiversidad de huertos mediante la presencia de pastos, cultivos trampa y la asociación de policultivos, se favorece la presencia de enemigos naturales y el manejo agroecológico de plagas. En ambientes diversificados de cítricos se ha constatado un incremento de las especies de crisópidos en el control de *D. citri* (De Freitas y Penny, 2001; Cáceres et al., 2009). Lo cual concuerda con lo observado en este estudio, aún cuando en los huertos monitoreados no se realizaron aplicaciones químicas (Miranda y López, 2009). Con base en este hecho, se recomienda que plantaciones jóvenes de cítricos se asocie con alguna gramínea y se conserve la presencia de pastos entre las hileras con el fin de favorecer el arraigo de enemigos naturales (Price, 1981; Altieri, 1994).

Actualmente se tiene una campaña que apoya al productor con dos aplicaciones al año para el control de *Diaphorina citri*. Sin embargo, estas aplicaciones no se realizan oportunamente, cuando ocurren los máximos picos poblacionales que presenta la plaga. Lo anterior se debe, a que el producto se entrega extemporáneamente y no cubre toda la superficie citrícola del estado. Además, lluvias extemporáneas en marzo del 2015, incrementaron la densidad del vector durante los meses de abril-mayo, con un máximo de 7.6 adultos/brote en naranjo (Figura 5).

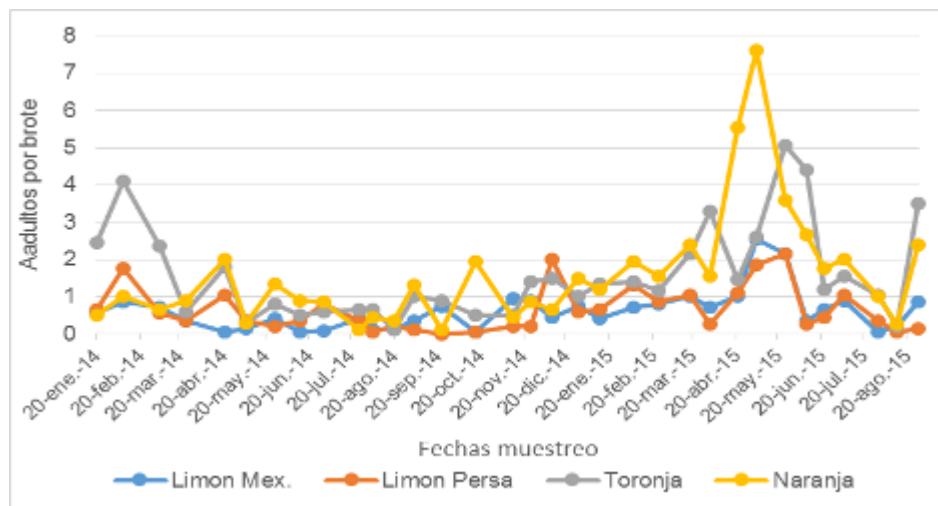


Figura 5. Promedio de adultos/brote de *Diaphorina citri*, en cítricos del Valle de Apatzingán, Michoacán, México (Enero 2014 - Agosto 2015).

Conclusiones

1. *Diaphorina citri* se presenta a lo largo del año, con picos poblacionales que ocurren en diciembre, abril y julio. *D. citri* se presentó en menor densidad en asociaciones naranjo-mango y limón-maíz, en comparación con toronjo.
2. Los principales enemigos naturales de *D. citri* son el parasitoide *Tamarixia radiata*, los depredadores *Chrysoperla rufilabris*, *Cycloneda sanguinea*, *Hippodamia convergens*, *Olla v-nigrum*, *Zelus renardii*, y diferentes especies de arañas.
3. El Huanglongbing está presente en todos los municipios citrícolas del estado.

Agradecimientos

Las investigaciones aquí reportadas fueron financiadas por el Proyecto FONSEC-SAGARPA-CONACYT Número 2009-108591.

Literatura citada

Altieri, M. A. 1994. Biodiversity and pest management in agroecosystems. Haworth Press, N.Y. 185 p.

Cáceres, S., L. Almirón, E. González O., F. Heredia y A. Aguirre. 2009. Especies de crisópidos predadores de *Diaphorina citri* en Corrientes. XX Reunión de Comunicaciones científicas y Técnicas. Corrientes, Argentina. 4 al 7 de agosto de 2009.

De Freitas S. and N. Penny. 2001. The green lacewings (Neuroptera Chrysopidae) Brazilian Agroecosystem. Proc. Calif. Acad. Scienc. 52 (19): 245-395.

Halbert, S. E. and K. Manjunath L. 2004. Asian citrus psyllid (Sternorrhyncha: Psyllidae) and greening disease of citrus: A literature review and assessment of risk in Florida. Florida Entomologist 87 (3): 401-402.

López, A. J. I., J. Jasso, M. A. Reyes, J. Loera G., E. Cortez- M. and M. Miranda. 2008. Perspectives for biological control of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) in Mexico. International Research Conference on Huanglongbing, Orlando, Florida, December. 289 p.

Miranda, S. M. A. 2014. Efectividad del Isoclast en el Manejo Integrado de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemíptera: Liviidae) en Michoacán. Memorias XXXVII Congreso Nacional de Control Biológico Mérida Yucatán, México. 6-7 noviembre. 177-182.

Miranda, S. M. A., y J. I. López A. 2009. Ecología del psílido asiático de los cítricos *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemíptera: Psyllidae) en Michoacán. Memorias XXXII Congreso Nacional de Control Biológico, Villahermosa Tabasco. 55-59.

Miranda, S. M. A., y J. I. López A. 2010. Fluctuación poblacional de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemíptera: Psyllidae) y efectividad de insecticidas para su control en Michoacán. Entomología Mexicana.9:577-582.

Price, P. W. 1981. Semiochemicals in evolutionary time. In: Semiochemicals: Their role in pest control. pp: 251-279. D. A. Nordlund, R. L. Jones and W. J. Lewis (eds.) J. Wiley & Sons, NY.

Roistacher, C. N. 1991. Techniques for biological detection of specific citrus graft Wooler A., D. Padgham, and A. Arafat 1974. Outbreaks and new records. Saudi Arabia. *Diaphorina citri* on citrus. FAO Plant Protection Bulletin 22: 93-94.

SENASICA, 2015. Estrategia 2015 para la detección y control del HLB y el psílido asiático de los cítricos en México. www.senasica.gob.mx/default.asp [Consultado el 28 de marzo de 2017].

SIAP, 2015. Producción anual estatal, distrital y municipal. SAGARPA. México. www.siap.gob.mx [Consultado el 5 de abril de 2017].

ABUNDANCIA DE *Diaphorina citri* Kuwayama (HEMIPTERA: LIVIIDAE) Y SUS ENEMIGOS NATURALES EN LIMA PERSA

Robin Ismael Estrella Pacheco^{621*}, Helda Eleonora de Guadalupe Morales⁶²¹, Benigno Gómez y Gómez⁶²¹ y Darío Alejandro Navarrete Gutiérrez⁶²¹

Abstract

The study was carried out on Persian lime (*Citrus latifolia* Tanaka ex Q. Jimenez) plots of El Verdón, Quintana Roo, Mexico; from April to July 2017. The objective was to determine the abundance of *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) and its natural enemies. Direct collections were carry out and yellow sticky traps were placed on transects every 10 m. A complex and complementary beneficial entomofauna was recorded in the cultivars.

Keywords: Huanglongbing, biological control by conservation, beneficial entomofauna, Coccinellidae

Introducción

La citricultura es una actividad económica sobresaliente en la agricultura mexicana (Ruíz et al., 2005). Los ingresos anuales rentables que generan para pequeños y grandes productores estimulan la ampliación de las áreas de cultivo y de la producción (Blanco, 2014). En la Zona Maya de Quintana Roo, que comprende en su mayor parte los municipios de José María Morelos y Felipe Carrillo Puerto, son una región en progreso con el cultivo de cítricos. El precio y demanda del limón mexicano (*Citrus aurantifolia* Swingle), lima Persa (*Citrus latifolia* Tanaka ex Q. Jiménez), naranjo Agrio (*Citrus aurantium* L.), naranja dulce (*Citrus sinensis* L. Osbeck), mandarina (*Citrus reticulata* Blanco), entre otros, aumenta en la época de sequía, siendo su principal destino hoteles, restaurantes y el mercado local. Sin embargo, esta actividad se encuentra amenazada por la enfermedad denominada Huanglongbing que afecta las plantaciones, la cual es causada por la bacteria *Candidatus liberibacter asiaticus* y dispersada por el insecto vector, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae). La presencia de este insecto fue detectada en 2002 en Campeche y 2004 en Quintana Roo. Actualmente, se encuentra distribuida en la mayoría de las plantaciones cítricas de México (Gaona et al., 2012).

⁶²¹ El Colegio de La Frontera Sur, Unidad San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.
*riestrella@ecosur.edu.mx

La importancia que representa *D. citri* como vector del Huanglongbing ha motivado diversos estudios sobre estrategias de monitoreo, captura y control del insecto. En lo que se refiere al control, el químico, a pesar de bajar las poblaciones considerablemente a corto plazo, a la larga puede seleccionar individuos resistentes, eliminar la entomofauna benéfica, como sucede con la mosca prieta de los cítricos (*Aleurocanthus wolglumi* Ashby; López et al., 2005), y causar problemas en la salud. Debido a esto, los estudios sobre control biológico se han priorizado: se han evaluado técnicas satisfactorias para la cría y reproducción masiva del parasitoide *Tamarixia radiata* Waterson en el Centro Nacional de Referencia de Control Biológico (Palomares et al., 2015), del depredador *Zelus renardii* Kolenati en El Colegio de La Frontera Sur (Barrera et al., 2010) y de coccinélidos. Asimismo, el control biológico por conservación en el que se estudia la importancia de los insectos benéficos nativos o locales para el manejo de insectos fitófagos (Wyckhuys et al., 2013) ha sido de gran interés, prueba de ello, es que actualmente la lista de enemigos naturales de *D. citri* en el mundo se ha incrementado a 95 especies distribuidas en 23 familias, entre las cuales destacan los coccinélidos, neurópteros y sírfidos (Kondo et al., 2015; Lozano y Argumedo, 2012). El objetivo de este estudio fue determinar la abundancia de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) y de sus enemigos naturales presentes en lima Persa en El Verdón, Quintana Roo, México.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en 11 parcelas de lima Persa ubicadas en El Verdón, municipio de José María Morelos, Quintana Roo, México, durante el período de abril a julio de 2017. La colecta de insectos en campo fue de una semana por temporada: abril (seca), intermedia (mayo) y lluvias (julio). Las huertas de lima Persa se encuentran plantadas en marco real a 6 m. Las principales actividades agronómicas son el deshierbe o manejo de arvenses, poda, riego, fertilización y el control fitosanitario.

La colecta de adultos de *D. citri* se realizó con base a las recomendaciones de Barrera et al. (2011; 2012). Se emplearon trampas amarillas comerciales Ferommis Group (281.8 cm²) con adherente en ambos lados. En cada parcela se trazó un transecto en su parte media. Se colocó una trampa cada 10 m (n= 209 por temporada) en la copa del árbol de limón a una altura promedio de 1.2 m, por la movilidad y la actividad de los insectos. Las dos caras de cada trampa fueron expuestas en campo durante seis días; transcurrido ese periodo, fueron retiradas y envueltas con papel glassine para evitar que se peguen y se dañen los insectos. Las trampas se trasladaron a laboratorio para la identificación y conteo de los individuos capturados. Los ejemplares en buenas condiciones se retiraron de las trampas y se colocaron en frascos debidamente etiquetados con alcohol al 80% para su conservación.

Los enemigos naturales (depredadores y parasitoides) se colectaron con las mismas trampas pegajosas empleadas para *D. citri*; las muestras se manejaron de forma similar. Asimismo, se

realizaron colectas directas y observaciones en campo. Varios ejemplares que se colectaron pudieron ser corroborados consumiendo ninfas o adultos de *D. citri*.

Los datos de conteo de individuos y la comparación de medias se analizaron con la prueba Kruskal-Wallis ($P = 0.05$) usando el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 21.

Resultados y discusión

Al comparar las colectas de *D. citri* entre árboles jóvenes y adultos de lima Persa se encontró que las plantas menores a cinco años en etapa de desarrollo vegetativo y con escasa producción de frutos presentan más *D. citri* por trampa, comparadas con las adultas ($X^2 (1) = 105.699$, $P < 0.0001$). Entre temporadas, se registró más *D. citri* en abril ($X^2 (2) = 166.905$, $P < 0.0001$), un mes seco en la zona centro de Quintana Roo, comparado con mayo (intermedia) y julio (lluvioso). También se comparó la abundancia de *D. citri* según el manejo del cultivo, considerando en esta última, las siguientes actividades agronómicas: manejo de arvenses, fertilización, riego, poda y control químico fitosanitario. Se capturó más *D. citri* en huertas con manejo intensivo ($X^2 (1) = 7.657$, $P < 0.006$). Los agroecosistemas simplificados donde se usa gran cantidad de fertilizante sintético promueve condiciones adecuadas para las poblaciones de los insectos fitófagos (Morales et al., 2001; Zhao et al., 2015); el uso de plaguicidas reduce la abundancia de la entomofauna benéfica (Gaona et al., 2012).

Con respecto a los enemigos naturales de *D. citri*, se colectaron de manera directa e indirecta en cultivos de lima Persa a 16 especies de coccinélidos (Figura 1), entre los cuales se encuentran *Brachiacantha* spp., *Chilocorus* spp., *Hippodamia convergens* Guerin-Meneville, *Hyperaspis* spp., *Nephus* spp., *Olla v-nigrum* Mulsant, *Psyllobora* sp., y *Scymnus* spp. Lozano y Jasso (2012) encontraron en parcelas de cítricos de Yucatán siete especies de coccinélidos (*Arawana* sp., *Azya orbiger*, *Cycloneda sanguinea*, *Chilocorus cacti*, *Delphastus* sp., *Olla v-nigrum*, *Zagloba* sp.) y siete especies de crisópidos asociados a *D. citri*. También se colectaron neurópteros, siendo Hemerobiidae, la familia más abundante, seguido de Chrysopidae. Así como ejemplares de las familias Syrphidae, Reduviidae, Anthacoridae, Vespidae, Mantidae y Aranae. *Tamarixia radiata* Waterson, fue el único parasitoide abundante en campo.

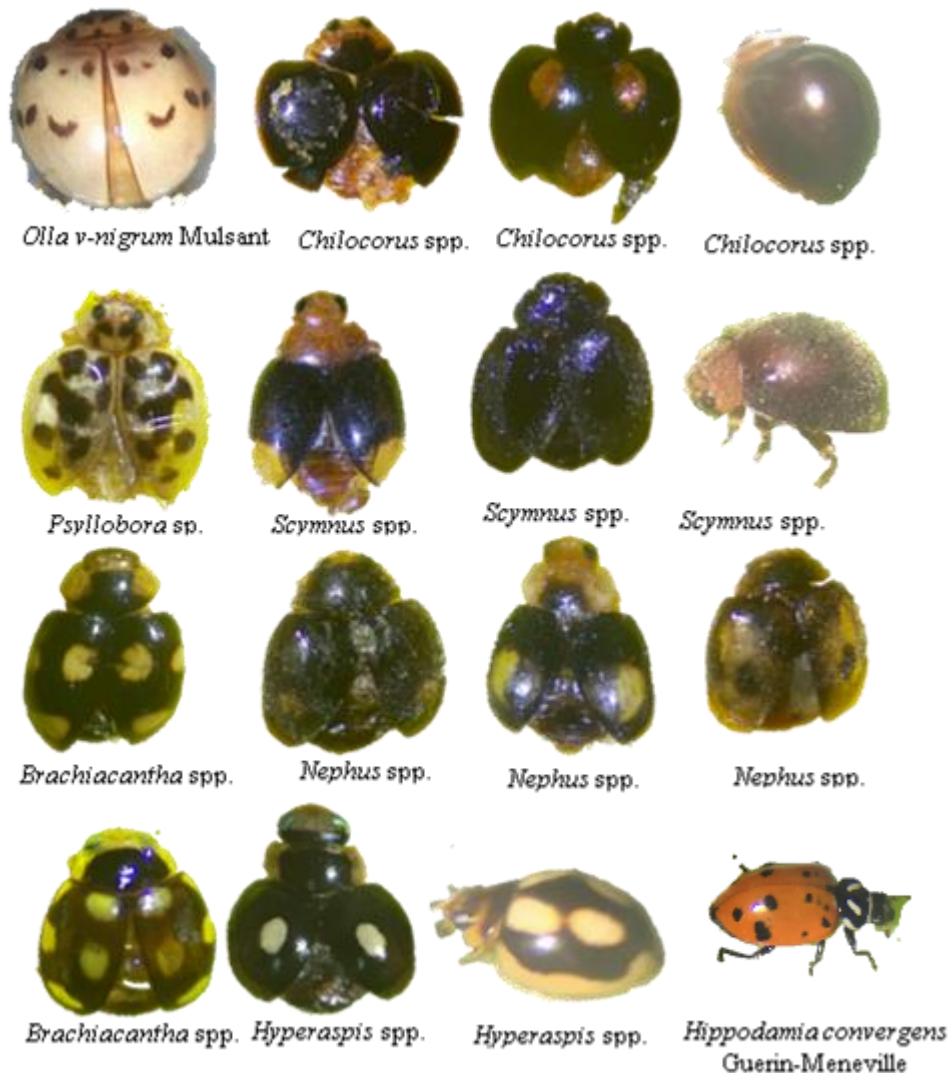


Figura 1. Especies de coccinélidos colectados en lima Persa, El Verdón, Quintana Roo, México.

Conclusiones

1. La abundancia de *Diaphorina citri* en lima Persa se ve relacionada con la edad de las plantas, el tipo de manejo de la parcela y la temporada.
2. La entomofauna benéfica en estos agroecosistemas está compuesta por coccinélidos, sírfidos, redúvidos, antacóridos, véspidos, mántidos y arácnidos; mientras que, *Tamarixia radiata* fue el único parasitoide registrado. La gran diversidad de enemigos naturales observados en campo muestra que su complementariedad puede ejercer un efecto benéfico para controlar naturalmente a *D. citri*, si se le atienden con buenas prácticas de manejo basados en los principios de la agroecología para su conservación y reproducción en campo.

Literatura citada

Barrera, J. F., J. Gómez and J. Herrera. 2010. Aspectos de la biología y cría en laboratorio de *Zelus renardii* (Hemiptera: Reduviidae), un enemigo natural de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae). In: R. Sánchez Martínez, M. A. Miranda Salcedo, H. J. Muñoz Flores, M. B. N. Lara Chávez, & V. M. Coria Avalos (Eds.), XXXIII Congreso Nacional de Control Biológico (pp. 67–80). Uruapan, México.

Barrera, J. F., J. Herrera, J. Gómez y J. Valle. 2012. Captura de adultos de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) con trampas amarillas pegajosas en Chiapas y algunas implicaciones en el análisis de datos. In: 3° Simposio Nacional sobre Investigación para el Manejo del Psílido Asiático de los Cítricos y el Huanglongbing en México (Vol. 1, pp. 83–93). Veracruz, México.

Barrera, J. F., J. Herrera, F. Vázquez, M. Hernández, J. Gómez y J. Valle. 2011. Estudios sobre trapeo de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae). In: 2° Simposio Nacional sobre Investigación para el Manejo del Psílido Asiático de los Cítricos y el Huanglongbing en México (Vol. 1, pp. 30–40). Veracruz, México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

Blanco, E. 2014. Cicadélidos (Hemiptera: Cicadellidae) asociados a cítricos en la Península de Yucatán. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.

Gaona, G., J. M. Coronado, A. Cázares, M. Lara y G. Sánchez. 2012. El psílido asiático de los cítricos en la zona centro de Tamaulipas, México. *Recursos naturales*, 77–87.

Kondo, T., G. González, C. Tauber, C. Guzmán, A. Vinasco and D. Forero. 2015. A checklist of natural enemies of *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) in the department of Valle del Cauca, Colombia and the World. *Insecta Mundi*, 457, 1–14.

López, A. J. I., J. Loera, y M. A. Rocha. 2005. Situación actual de los vectores y otras plagas de importancia para la citricultura de las Américas. México. In: Manual de Saneamiento y Diagnóstico para la Producción de Material de Propagación Certificado de Cítricos 2008. Fondo Común para los Productos Básicos (FCPB). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Red Interamericana de Cítricos (RIAC). Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical (IIFT). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 21 p.

Lozano, C. M. G. y J. Jasso A. 2012. Identificación de enemigos naturales de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) en el estado de Yucatán, México. *Fitosanidad* 16(1): 5–11.

Morales, H., I. Perfecto and B. Ferguson. 2001. Traditional fertilization and its effect on corn insect population in the Guatemalan highlands. *Agriculture, Ecosystems and Environment*: (84): 145–155.

Palomares, M., E.G. Córdoba y H. C. Arredondo. 2015. Producción de *Tamarixia radiata* Waterson (Hymenoptera: Eulophidae) estimulando la brotación de *Murraya paniculata* (L) Jack. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 11: 2091-2098.

Ruíz, E., J. M. Coronado y S. N. Myartseva. 2005. Plagas de cítricos y sus enemigos naturales en el estado de Tamaulipas, México. *Entomología Mexicana* 4: 931–936.

Wyckhuys, K. A., Y. Lu., H. Morales, L. Vázquez., J. C. Legaspi, P. A. Iliopoulos, et al. 2013. Current status and potential of conservation biological control for agriculture in the developing world. *Biological Control* 65(1): 152–167.

Zhao, Z., C. Hui, D. He and B. Li. 2015. Effects of agricultural intensification on ability of natural enemies to control aphids. *Scientific Reports* 5(8024): 1–7.

DIAGNÓSTICO DE EXOCORTIS (CEVD) Y CACHEXIA (CVD-II) EN LIMA PERSA (*Citrus latifolia*) EN VERACRUZ

Rosalba Contreras-Maya⁶²², José A. Mora-Aguilera⁶²², Daniel L. Ochoa-Martínez⁶²², Cristian Nava-Díaz⁶²² y Ángel Villegas-Monter^{622*}

Abstract

In 90.9% of the samples from Cazones, San Rafael, Martinez de la Torre, Misantla, Atzalan, Cuitlahuac, and Amatlan de las Reyes, CEVd was detected. While CVD-II was detected in 72.7% of the samples, from the same municipalities, with the exception of Misantla. Exocortis and cachexia were found simultaneously in the trees evaluated.

Keywords: Extraction, Purification, RT-PCR, Sequencing

Introducción

Veracruz es el principal productor de lima Persa (*Citrus latifolia*) principal cítrico que exporta México. La citricultura mexicana se ha enfrentado a diversos problemas fitosanitarios como el Huanglongbing (HLB) y virus Tristeza de los cítricos (VTC), a pesar de los esfuerzos de SENASICA, evidenciados en las normas NOM-031-FITO-2000, que establece la campaña contra el virus tristeza de los cítricos y la NOM-079-FITO-2002 que establece los requisitos fitosanitarios para la producción y movilización de material propagativo libre de virus tristeza y otros patógenos asociados a cítricos, como es caso de los viroides. La exocortis es causada por viroide de Exocortis de los Cítricos (CEVd), perteneciente al género Pospiviroid de la familia Pospiviroidae (Lin et al., 2015). En *Poncirus trifoliata* ocasiona descortezamiento y rajaduras del tronco y ramas principales, epinastia en hojas, retraso en el crecimiento del árbol (Barkley, 2008; Elleuch et al., 2003). En el portainjerto naranjo Agrio no se observan síntomas debido a que es tolerante. Mientras que los citranges Troyer y Carrizo, lima Rangpur, limas dulces y cidras son susceptibles a la enfermedad (Vernière et al., 2005). La Cachexia (también conocida como xyloporosis) es causado por una variante del Hop stunt viroid (HSVd) denominado CVD-II, del género Hostuviroid de la familia Pospiviroidae. Los síntomas típicos de esta enfermedad consisten en decoloración y picado de tallo, aunque en algunos casos se observan también hojas pequeñas de color amarillo, así como

⁶²² Fitosanidad-Fitopatología, Fisiología Vegetal, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados. km 36.5 Carr. México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Edo. México, CP 56230, México. *Autor de correspondencia (villema53@hotmail.com)

agrietamiento de corteza de ramas (Barley, 2008). Esta enfermedad afecta mandarinos, satsumas y limero Rangpur (Serra et al., 2008). En las plantaciones de lima Persa de Veracruz, se han observado síntomas similares a los descritos para viroides como: agrietamientos, descortezamiento del tronco, muerte de ramas y amarillamiento, que conducen al deterioro y bajos rendimientos del cultivo. Por lo que se planteó determinar la presencia de exocortis (CEVd) y cachexia (CVd-II) en siete municipios productores y exportadores de lima Persa de Veracruz, México.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en huertos comerciales de lima Persa ubicados en los municipios de Cazones (CZ), San Rafael (SR), Misantla (MI), Martínez de la Torre (MT), Atzalán (AT), Cuitláhuac (CT) y Amatlán de los Reyes (AR), Veracruz. En cada huerto se eligieron al azar 20 árboles distribuidos en un bloque de 24 x 30 m, para formar una muestra compuesta de cinco árboles, se colectaron brotes en crecimiento activo de la estación de verano (junio-agosto de 2016). Se realizó extracción de RNA total con TRIzol® Reagent (Invitrogen^{MT}, AccesoLab^R). Para RT-PCR de CEVd se usaron los iniciadores CVd-H y CVd-C. Para el caso de CVd-II los iniciadores CVd-II-H y CVd-II-C, para la RT fueron 42°C por 60 min y 72°C por 10 min., en las condiciones de PCR se siguieron los protocolos propuestos por Almeyda et al. (2007). Los productos obtenidos de PCR se visualizaron en un gel de agarosa al 2%. Las muestras que resultaron positivas a los viroides se purificaron con el kit Wizard® SV Gel y PCR Clean-Up System y se enviaron a Macrogen (Corea del Sur) para su secuenciación.

Resultados y discusión

Se detectó a CEVd en 90.9% del total de muestras compuestas en los siete municipios estudiados. Mientras que 72.7% fueron positivas a CVd-II con excepción de las muestras de CZ y MI (plantas provenientes de vivero certificado). El hecho de que las plantas negativas provengan de vivero certificado, muestra la importancia de utilizar material certificado para reducir la incidencia de dichas enfermedades en huerta. Además, se observó exudado gomoso en tronco principal y ramas, aparentemente causado por la infección de *Phytophthora* spp; síntoma que los productores asocian a la muerte de la planta. Sin embargo, en esta mortalidad también pueden estar involucrados los viroides y otros factores.

Conclusiones

1. En 90.9% de las muestras de Cazones, San Rafael, Martínez de la Torre, Misantla, Atzalan, Cuitláhuac, y Amatlán de las Reyes se detectó a CEVd. Mientras que CVd-II fue detectado en 72.7% de ellas, en los mismos municipios, con excepción de Misantla.
2. Se encontró a exocortis y cachexia de manera simultánea en los árboles evaluados.

Referencias

- Almeyda L. I. H., P. M. A. Rocha, C. M. M. Iracheta, C. F. Orona y C. J. Kahlke. 2007. Método simple para la detección múltiple de viroides de cítricos. *Agrociencia* 41: 87–93.
- Barkley P. 2008 *Citrus exocortis*. *Primefact* 772: 1–3.
- Elleuch A., M. Marrakchi, D. Lévesque, N. Bessais, P. Perreault y H. Fakhfakh. 2003. Molecular variability of citrus exocortis viroid in a single naturally infected citrus tree. *Plant Protect. Sci.* 39: 139–45.
- Lin C. Y., M. L. Wu, T. L. Shen, H. H. Yeh y T. H. Hung. 2015. Multiplex detection, distribution, and genetic diversity of Hop Stunt Viroid and Citrus Exocortis Viroid infecting citrus in Taiwan. *Virology Journal* 12: 1–11. doi:10.1186/s12985-015-0247-y.
- Vernière C., X. Perrier, C. Dubois, A. Dubois, L. Botella, C. Chabrier, J. M. Bové y N. D. Vila. 2005. Interactions between citrus viroids affect symptom expression and field performance of Clementine trees grafted on Trifoliate orange. *Phytopathology* 96 (4): 356–68

INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE *Naupactus cervinus* Boheman (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EN *Citrus latifolia* Tanaka EN TABASCO, MÉXICO

Dante Sumano López^{623*}, V.H. Arias López⁶²⁴, M. Rodríguez Cuevas⁶²³

Abstract

Naupactus cervinus is distributed in several countries of America. The objective was to quantify the incidence of damages in citrus fruits by means of a modified scale. The research was carried out in Huimanguillo, Tabasco. The results indicated a high percentage of damage at the different sampling points, being affected by the rains.

Keywords: Damage, plague, population, distribution, Tahiti lime.

Introducción

El picudo de los cítricos (*Naupactus cervinus* (Boheman, 1840) = *Pantomorus cervinus* = *Asynonychus cervinus*) es un insecto del orden coleóptera de la familia Curculionidae. Es una especie que ataca diferentes cultivos, originario de Sudamérica y distribuido en casi todo el continente americano, así como en Europa, Australia, Nueva Zelanda y otras islas del Pacífico y del Atlántico (Lanteri et al., 2002). En México, existen reportes de daños en diferentes cultivos de especies frutales y forestales (Salas-Araiza et al., 2001). En Tabasco, se detectó en 2013 causando daños mecánicos principalmente en brotes jóvenes, alimentándose de los bordes u hoja completa de limón Persa (Figura 1), dejando sólo el peciolo, debido al tipo de aparato bucal masticador del insecto (Sumano et al., 2014). El objetivo del trabajo fue cuantificar la incidencia y severidad de daños causados por *Naupactus cervinus* en tres plantaciones de limón Persa, con diferente manejo agronómico, en el municipio de Huimanguillo.

⁶²³ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Huimanguillo, Km 1 Carretera Huimanguillo-Cárdenas, Municipio de Huimanguillo, Tabasco, CP. 86400. Autor para correspondencia: sumano.dante@inifap.gob.mx

⁶²⁴ Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 266 General Carlos Greene Ramírez. Prolongación Calle 3. Poblado C-29 General Vicente Guerrero, municipio de Cárdenas, Tabasco, México. CP. 86460.



Figura 1. Adultos de *Naupactus cervinus* alimentándose de brotes del limón Persa.

Materiales y métodos

La investigación se realizó en la zona citrícola del municipio de Huimanguillo, Tabasco, en tres plantaciones de una hectárea, de 5 a 7 años de edad, las cuales cuentan con manejos diferentes. El periodo de muestreo fue de enero a junio de 2017. Se consideró como sitio y manejo lo siguiente:

Sitio Uno. Plantación con poda. Se realizaron podas de mantenimiento (abril, eliminación de ramas muertas, despunte y deschupone), el productor no aplicó plaguicidas durante el periodo de muestreo.

Sitio Dos. Plantación con aplicación de plaguicida + poda. El productor realizó poda de mantenimiento en abril (eliminación de ramas muertas, despunte y deschupone) y aplicó imidacloprid (1ml/litro agua) para controlar diferentes plagas, entre ellas *Diaphorina citri*, *Toxoptera citricida* y *Unaspis citri*.

Sitio Tres. Plantación con aplicación de plaguicidas. El productor no realizó podas durante los muestreos, pero aplicó imidacloprid (1ml/litro agua) en abril, para controlar las especies antes mencionadas.

Se realizaron los muestreos utilizando la metodología cinco de oros, en donde en cada punto se muestrearon cinco plantas (unidad experimental) para un total de 25 plantas por sitio, dejando una hilera para eliminar efecto de orilla. Para el cálculo de la incidencia se utilizó la escala modificada de Vander Plank (1963). Cada árbol se dividió en cuadrantes, tomando como referencia los puntos cardinales. Se consideró como medida a los brotes o ramas de 40 cm (cuatro por árbol), tomados de la parte media del árbol. Se usaron bolsas de plástico de 40 x 60 cm, y por método de golpeo se capturaron y cuantificaron los insectos adultos. Se realizaron en total, 12 muestreos.

Resultados y discusión

Los meses de mayor incidencia y severidad para los tres sitios fue durante abril-mayo, la cual coincide con la época de mayor temperatura y menor precipitación pluvial. Las incidencias y severidades de la plaga en el limón Persa por sitio, fueron las siguientes: a) Sitio 1. Hubo una incidencia de 11.16 insectos/árbol, con una severidad de 74% de daños/árbol, b) Sitio 2: Se encontraron 5.32 insectos/árbol, con una severidad de 47% y c) Sitio 3: La incidencia fue de 4.61 insectos/árbol y la severidad de 35%. Se tienen reportes de que este insecto es afectado por el golpeo de las gotas de lluvia, propiciando la baja de población durante la temporada de lluvias (Lanteri et al., 2002).

Conclusión

Naupactus cervinus estuvo presente de febrero a junio en los árboles de limón Persa de Huimanguillo, Tabasco, siendo el período de abril y mayo, donde se presentó su mayor incidencia y severidad.

Literatura citada

Lanteri, A. A., A. E. Marvaldi y S. M. Suárez. 2002. Gorgojos de la Argentina y sus plantas huéspedes. Tomo I: Apionidae y Curculionidae. Publicación Especial de la Sociedad Entomológica Argentina N° 1, 98 pp. Argentina, 2002.

Salas-Araiza, M. D., C. W. O'brieny and J. Romero. 2001. Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) from the state of Guanajuato. *Insecta Mundi*. 15(1):44-57. México.

Sumano L. D., V. H. Arias L. y C. E. Capetillo. 2014. Primer registro de *Naupactus cervinus* (Coleoptera: Curculionidae) asociado al follaje de *Citrus latifolia* en el estado de Tabasco, México. *Fitosanidad*, abril, 49-50.

Vander Plank, J. E. 1963. *Plant Diseases: Epidemics and Control*. Academic Press, NY. p. 346

VERIFICACIÓN MOLECULAR CONTRA EL VIROIDE HOP STUNT VIROID (HSVd) EN CULTIVARES DE CÍTRICOS

Gustavo Ángel Mena Bernardo^{625*}, Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera⁶²⁵ y Carlos Hernández Guerra⁶²⁵

Abstract

The citrus germplasm bank of the Experimental Field Ixtacuaco, was formed with germplasm introduced from the Clonal Repository of California and from commercial orchards of Mexico. In 2006-2007, 41 of these materials were cleaned by shoot-tip grafting and thermotherapy. Ten years later, 22 healthy materials were diagnosed in relation to Cachexia, verifying the absence of the viroid HSVd in all of them.

Keywords. sanitation, germplasm, RT-PCR, Shoot-tip Grafting

Introducción

La importancia del banco de germoplasma de cítricos es mantener y preservar la diversidad genética de cultivares aplicando un proceso de saneamiento y diagnóstico de enfermedades (Colmenares, 2013). En el C.E. Ixtacuaco del INIFAP se introdujeron del Repositorio Nacional de Clones de Germoplasma de Cítricos y Dátiles, de Riverside, California, 81 cultivares de cítricos para conformar el Banco de Germoplasma; otros materiales de interés fueron rescatados en huertas comerciales de Veracruz, Puebla, Yucatán y otros. De estos, 41 cultivares fueron saneados en el periodo 2006-2007, mediante la técnica de microinjerto (Navarro et al., 1975) y termoterapia. Actualmente se desconoce la sanidad por el tiempo transcurrido; por lo que el objetivo de este estudio fue verificar la sanidad 22 de estos materiales, con relación al viroide cachexia (HSVd), mediante la técnica molecular RT-PCR.

Materiales y métodos

Esta investigación se realizó en C.E. Ixtacuaco de abril a junio 2017, para diagnosticar molecularmente presencia del viroide cachexia (HSVd), de cuatro cultivares de cítricos

⁶²⁵ Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario (LDF) del Campo Experimental Ixtacuaco-INIFAP. Autor para correspondencia: gamenab_1erd@hotmail.com

rescatados de Veracruz y 18 introducidos de E.U.A, los cuales se encuentran resguardados bajo invernadero. Como control positivo se emplearon 4 plantas infectadas de diferentes aislados de HSVd y como control negativo una planta de sanidad verificada. La extracción de RNA se realizó utilizando el buffer GPS 2X (Almeyda et al., 2003). La RT-PCR se realizó de acuerdo a lo reportado por Almeyda et al. (2003) utilizando los iniciadores Cvd-II (C) 5'-GCC CCC GGG CTC CTT TCT CAG GTA AG-3' y Cvd-II (H) 5'- CGC CCG GGG CAA CTC TTC TCA GAA TCC- 3' que amplifican un fragmento aproximado de 300 pb a una concentración de 10 pM.

Resultados y discusión

Los resultados de las reacciones fueron negativos para los 22 cultivares de cítricos diagnosticados (Cuadro 1), los controles positivos amplificaron fragmentos aproximados de 300 pb correspondientes al HSVd y el control negativo no amplificó. La reacción de RT-PCR es adecuada para la detección de viroides por su alta sensibilidad y por la posibilidad de realizar el diagnóstico a partir de especies y variedades comerciales, incluso cuando el viroide se encuentra en títulos muy bajos (Guerrero, 2014). Estos resultados corroboran el saneamiento de los cultivares pertenecientes al banco de germoplasma realizado mediante el microinjerto. Navarro (1993) señala que el microinjerto es la técnica más efectiva para la eliminar patógenos transmisibles por injerto.

Conclusión

Los 22 cultivares de cítricos verificados están libres del viroide caquexia (HSVd).

Literatura citada

Almeyda, L. I. H., M.M. Iracheta C., F. Orona C., C. J. Kahlke y M. A. Rocha P. 2003. Extracción simple de Ácidos Nucleicos Para La Detección de Viroides de Cítricos Mediante RT-PCR. *Revista Mexicana de Fitopatología* 21:364-369.

Colmenares. 2013. Bancos de Germoplasma de Cítricos como Medida de Seguridad Fitosanitaria. XL. Congreso Nacional y XV Congreso Internacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología, Vol. 31. S 13.

Guerrero, G. C. E. 2014. Detección e incidencia de viroides en cítricos mediante técnicas moleculares en zonas productoras del noroeste de México. Tesis de doctorado. Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León. General Escobedo, Nuevo León. 76 p.

Navarro, L., Roistacher, C. N. and Murashige, T. 1975. Improvement of shoot tip grafting in vitro for virus-free citrus. J. Am. Soc. Hort. Sci. 100: 471-479.

Cuadro 1. Verificación molecular mediante RT-PCR contra el viroide HSVd en cultivares de cítricos saneados que conformaran el banco de germoplasma del C.E. Ixtacuaco (CEIXTA) del CIRGOC-INIFAP.

	Clave	Fecha Re-Injerto ^z	Procedencia	Germoplasma	Resultado RT-PCR
1	BIS16 (II)	10/08/2006	NCGRCD ^y	Mandarino Quiori Rot/VK	-
2	BIS17(I)	08/11/2006	NCGRCD	Mandarino Nova/VK	-
3	BIS37 (I)	05/07/2007	NCGRCD	Cidro 119/VK	-
4	BRS9(II)	17/05/2007	Álamo, Ver.	Mandarino Delicia/VK	-
5	BIS25(I)	07/09/2010	NCGRCD	Mandarino Honey/VK	-
6	BIS13(II)	16/01/2008	NCGRCD	Naranja Cara Cara/VK	-
7	BIS11(II)	04/10/2007	NCGRCD	Naranja Lane/VK	-
8	BIS17(I)	08/11/2006	NCGRCD	Mandarino Nova/VK	-
9	BRS11(I)	16/05/2007	Álamo, Ver.	Mandarino Chata/VK	-
10	BIS27(1)	27/07/2007	NCGRCD	Mandarino Fairchild/VK	-
11	BIS25(I)	07/09/2007	NCGRCD	Mandarino Honey/VK	-
12	BIS14(I)	08/11/2007	NCGRCD	Naranja Agrio Stan/VK	-
13	BIS7(III)	25/08/2006	NCGRCD	Naranja Olinda/VK	-
14	BRS12 (4)	08/08/2006	Papantla, Ver.	Mandarino Samburst/VK	-
15	BIS49 (III)	25/08/2006	NCGRCD	Mandarino Parson`s Special/VK	-
16	BIS28(I)	22/11/2007	NCGRCD	Clausellina/VK	-
17	BIS23(3)	06/12/2006	NCGRCD	Mandarino Ponkan/VK	-
18	BIS15(2)	10/05/2007	NCGRCD	Mandarino Kinnow/VK	-
19	BIS4(2)	29/06/2006	NCGRCD	Naranja Pineapple/VK	-
20	BRS15(1)	30/08/2006	Tlapacoyan, Ver.	Mandarino Olorosa/VK	-
21	BIS47(1)	28/06/2007	NCGRCD	Mandarino Parson Special #9/VK	-
22	BIS26(I)	04/10/2007	NCGRCD	Mandarino Cleopatra/VK	-
23	SM II	11/12/2008	CEIXTA	Testigo + (Clementina/VK)	+
24	Cax 69 II	24 /02/2009	CEIXTA	Testigo + (Cidro/Lima Rangpur)	+
25	PGO 4 II	19/06/2012	CEIXTA	Testigo + (Cidro/L. Rangpur)	+
26	CEGET I	19/06/2012	CEIXTA	Testigo + (Cidro/L. Rangpur)	+

^z Del material sometido a microinjerto y termoterapia; ^y National Clonal Germplasm Repository for Citrus & Dates, EUA.

ESQUEMA DE MUESTREO PARA MONITOREAR PRESENCIA-AUSENCIA DE *Diaphorina citri*, EN EL ESTADO DE COLIMA

Gabriel Díaz Padilla^{626*}, Rafael A. Guajardo Panes⁶²⁶, José Isabel López Arroyo⁶²⁶ e Ignacio Sánchez Cohen⁶²⁶

Abstract

The Huanglongbing, the most devastating disease in citrus, whose pathogen, the bacterium *Candidatus Liberibacter asiaticus* (CaLas), is transmitted by the Asian Citrus Psyllid (ACP): *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae). Its presence in the state of Colima has had a negative impact on the citrus production and in the income of the growers. The ACP population was monitored weekly by the CESAVECOL in a great number of sticky yellow traps, dispersed without considering a robust sampling scheme. Based on a statistical and geostatistical analysis, this work suggests that: 1) the number of traps should be at least 40% of the total, 2), the traps must be placed in groups of 20 (one trap every second tree), oriented in the east-west direction and placed in areas of high risk for HLB.

Keywords: Bootstrap, Sampling, Huanglongbing

Introducción

El 98% de la superficie citrícola el estado de Colima corresponde a limón Mexicano. En 2014, dicha superficie fue de 19,334 ha, cifra mínima histórica que, con respecto al 2010, representa una disminución del 9% (SIAP, 2016), la cual es atribuida principalmente a la presencia del Huanglongbing; enfermedad asociada a la bacteria *Candidatus Liberibacter asiaticus* (CaLas), transmitida por *D. citri* (Hemiptera: Liviidae). Como parte de la campaña nacional para el manejo del Huanglongbing en el país, se instalaron 106,085 trampas en 2015, de las cuales 2,845 se establecieron en el estado de Colima, para monitorear la presencia-ausencia del vector transmisor de CaLas. Este trabajo define un esquema de muestreo con el cual es posible definir un número de trampas, su arreglo en la huerta y distribución geográfica, para contribuir a reducir costos de monitoreo e incrementar su precisión y efectividad.

⁶²⁶ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

Materiales y métodos

Se analizaron registros proporcionados por SENASICA (2016) sobre el monitoreo del psílido en 2015 en el estado de Colima, se realizaron análisis exploratorios para su depuración y detección de valores extremos mediante la implementación de algoritmos en el software R. También se aplicaron técnicas de remuestreo (“bootstrap”), para simular escenarios de reducción de trampas al 20, 40, 60 y 80% y determinar el patrón de dispersión espacial, mediante el cálculo de valores k de la distribución binomial negativa que determina el índice de agregación de una plaga (Michela et al., 2000), a menor valor de k , mayor intensidad de agregación y, si k es grande ($k > 8$), la distribución es aleatoria (Pérez & Iannacone, 2009). Con esta misma distribución, se determinó el número de trampas necesarias para capturar al menos un psílido, con una probabilidad del 90%. Finalmente, mediante el análisis de frecuencias, se estableció la orientación geográfica en la que es posible capturar más psílicos

Resultados y discusión

Se encontró que en Colima, es posible reducir el trampeo hasta en un 40% (1,707 trampas), las cuales deberán estar agrupadas, ya que los psílicos tienen una movilidad agregada ($k = 0.0861$), además, deberán estar colocadas en grupos de 20, ya que con una probabilidad de 0.10 ($p = 0.10$) de captura de psílicos (éxito) se cuenta con un 90% de probabilidad de capturar al menos uno de ellos. Se observó que la mayor cantidad de psílicos se capturaron en las orientaciones este, oeste y noroeste de la huerta, por lo que es necesario realizar un análisis de variograma para definir distancia mínima de grupos de trampas en el área citrícola, preferentemente en áreas de riesgo establecidas por Díaz et al. (2014).

Conclusión

Con el esquema de muestreo propuesto es posible, con un menor número de trampas, aumentar la captura del psílicos reduciendo costos y aplicando un sistema estadísticamente robusto y eficiente de monitoreo.

Literatura citada

Díaz P. G., J. I. López A., I. Sánchez C., R. A. Guajardo P., G. Mora A., y J. A. Quijano C. 2014. Áreas de abundancia potencial en México del vector del Huanglongbing, *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae). *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 5(7):1137-1153.

Michela, J.F.; M. Juárez, D. C. Fiorentino, A. Notario, y L. Castresana. 2000. Distribución espacial y su variabilidad con respecto al tiempo de una población de *Micrapate wagneri* Lesne (Coleóptera: Bostrichidae) en un rodal de *Prosopis nigra* (Gris) Hieron., en Santiago del Estero, Argentina. *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas*. 26: 11-14.

Pérez, D. y J. Iannacone. 2009. Fluctuación y distribución espacio-temporal de *Tuthillia cognata* (Hemíptera: Psyllidae) y de *Ocyptamus persimilis* (Díptera, Syrphidae) en el cultivo de camu-camu *Myrciaria dubia* (Myrtaceae) en Ucayali, Perú. *Revista Brasileira de Entomología*. 53: 635-642.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2016. Anuario Estadístico de Producción Agrícola de Limón Mexicano de Riego y Temporal en el estado de Colima. Consultado en <http://infosiap.siap.gob.mx/> el 23 de mayo de 2016.

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. 2016. Puntos de ubicación de atención de campaña contra HLB de los cítricos en el estado de Veracruz.

IMPACTO DEL MANEJO SOBRE EL PROGRESO TEMPORAL DE HUANGLONGBING EN PLANTACIONES CITRÍCOLAS DE CUBA

Lochy Batista-Le Riverend^{627*}, Juan Carlos Casín-Fernández⁶²⁷, Daylé López-Hernández⁶²⁷, Maritza Luis-Pantoja⁶²⁷, Inés Peña-Bárcaga⁶²⁷, Lester Hernández-Rodríguez⁶²⁷, Camilo Paredes-Tomás⁶²⁷, Caridad González-Fernández⁶²⁷, Doris Hernández-Espinosa⁶²⁷, Jorge Luis Rodríguez-Tapia⁶²⁷, Livia González-Risco⁶²⁷ y Yanet Martínez⁶²⁷

Abstract

Huanglongbing disease (HLB) of citrus was reported in Cuba in 2007. Its vector, *Diaphorina citri* Kuw. (Hemiptera: Liviidae), has been present since 1999. HLB progress was greater in fields of Artemisa and Matanzas provinces, while in the Ciego de Avila fields the incidences were smaller. The results obtained could be related to the differences in the disease management carried out in each citrus area.

Key words: Epidemiology, *Diaphorina citri*

Introducción

La enfermedad huanglongbing (HLB) de los cítricos fue informada en Cuba en el año 2007 asociada a la bacteria *C. L. asiaticus*. Su vector, *Diaphorina citri* Kuw. (Hemiptera: Liviidae), está presente desde 1999 (Luis et al., 2009). Desde la detección de HLB se estableció un programa de manejo del complejo bacteria-vector, basado en la capacitación del personal, siembra con material de propagación certificado, inspección y erradicación sistemática de plantas sintomáticas, monitoreo y control químico del vector (López-Hernández et al., 2014). En este estudio se realizaron evaluaciones epidemiológicas con el objetivo de conocer la efectividad del manejo realizado en cada área citrícola.

Materiales y métodos

En el período 2007-2017 se ejecutaron estudios epidemiológicos en campos seleccionados de las tres áreas citrícolas más importantes del país, ubicadas en las provincias de Artemisa, Matanzas y Ciego de Ávila. Para ello se realizaron evaluaciones para determinar la presencia

⁶²⁷ Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ave. 7ma# 3005. Playa. C.P. 11300. La Habana, Cuba.

de plantas con síntomas asociados a HLB. Se analizó un grupo de plantas por campo, entre 800 y 900, para realizar el diagnóstico a partir de los síntomas encontrados en cada una, que fueron registrados en bases de datos elaboradas para cada plantación. Se utilizó como criterio de positividad el síntoma de moteado asimétrico, empleado posteriormente para determinar la incidencia de plantas enfermas (número de plantas con síntomas/total de plantas evaluadas). Adicionalmente se evaluó la presencia de los diferentes estadios de *D. citri* y de sus enemigos naturales.

Resultados y discusión

Se observaron diferencias en el comportamiento epidemiológico de HLB en áreas con diferentes estrategias de manejo. El progreso de la epidemia fue mayor en los campos de Artemisa y Matanzas, mientras que en los campos de Ciego de Ávila se detectaron incidencias menores de 0,2, excepto en los campos donde se interrumpió el manejo establecido. Las incidencias de HLB encontradas se correspondieron con la presencia de los diferentes estadios del vector en Matanzas y Artemisa, mientras que en Ciego de Ávila, con las incidencias más bajas, su detección fue esporádica. La incidencia de HLB aumentó en áreas donde no se llevó a cabo erradicación de plantas enfermas. Sin embargo, en áreas donde la erradicación de plantas con síntomas de la enfermedad y el control del insecto vector fueron eficientes, disminuyeron las incidencias de plantas sintomáticas y las poblaciones de *D. citri*. Este es el caso de la provincia de Ciego de Ávila, donde la incidencia de plantas con síntomas asociados a HLB en las plantaciones disminuyó desde 57,0% hasta 3,5%, así como las poblaciones de *D. citri*, en un período de cinco años a partir del establecimiento del programa de manejo de la enfermedad (López et al., 2013).

Conclusiones

El manejo de HLB fue más efectivo en las áreas citrícolas de la provincia de Ciego de Ávila donde se realizó un manejo regional de la enfermedad.

Literatura citada

López-Hernández, D., M. Luis-Pantoja, R. Llauger-Riverón, C. González-Fernández, J.C. Casín-Fernández, I. Peña-Bárcaga, L. Batista-Le Riverend, L. Hernández-Rodríguez, V. Zamora-Rodríguez, D. Hernández-Espinosa. 2014. Situación de huanglongbing de los cítricos en Cuba siete años después de su detección. *CitriFrut* 31 (2): 3-9.



Luis, M., C. Collazo, R. Llauger, E. Blanco, I. Peña, D. López, C. González, J.C. Casín, L. Batista, E. Kitajima, F.A.O. Tanaka, R.B. Salaroli, D.C. Teixeira, E.C. Martins, J.M. Bové. 2009. Occurrence of citrus huanglongbing in Cuba and association of the disease with Candidatus Liberibacter asiaticus. *J. Plant Pathol.* 91:709-712.

López, D., A. Borroto, N. Carvajal, D. Pérez, L. García, L. Batista. 2013. Primeros resultados en el manejo de huanglongbing de los cítricos en Ciego de Ávila, Cuba. *CitriFrut* 30(2): 65-67.

PATRÓN DE DISPERSIÓN ESPACIAL DEL PSÍLIDO ASIÁTICO DE LOS CÍTRICOS, *Diaphorina citri* Kuwayama, EN MÉXICO

Gabriel Díaz Padilla^{628*}, Rafael A. Guajardo Panes, J. Isabel López Arroyo e Ignacio Sánchez Cohen

ABSTRACT

In order to know the spatial dispersion pattern of the Asian citrus psyllid (PAC), weekly trapping records recollected by SENASICA in 2015 in the whole country were analyzed. We evaluated 36 combinations of sample and group size in order to calculate the parameters of the Taylor power law (LPT): $S^2 = a\mu^b$, where a represents the intercept and b the slope that is an aggregation index. Based on 1000 resamples of each combination, it was concluded that the PAC has an aggregate dispersion pattern, since all values of b were higher than one. Sample and group sizes higher than 10 and lower than 30 are recommended to determine the aggregation index of the PAC. By knowing its distribution, it would be possible to reduce the number of sampling units, minimizing costs and defining an adequate sampling plan.

Introducción

El Huanglongbing (HLB, Dragón Amarillo, "Greening") es la enfermedad más devastadora de los cítricos. En México, desde que se detectó su presencia en 2009 a la fecha, cerca del 15% de las 573,406 ha comerciales establecidas de cítricos ya presentan esta enfermedad (SENASICA, 2017). El psílido asiático de los cítricos (PAC): *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemíptera: Liviidae), es considerada la plaga más importante de los cítricos en el mundo, ya que es el vector de *Candidatus Liberibacter* (Alphaproteobacteria), patógeno asociado al HLB. SENASICA ha implementado en México, a partir del 2010, programas de monitoreo regional del PAC para evaluar su presencia/abundancia, ambientes y especies apropiados para su desarrollo. Conocer la distribución de una población en espacio y tiempo permite reducir el número de unidades de muestreo, minimizar costos y definir un adecuado plan de muestreo. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue determinar el patrón espacial de la distribución del PAC en México, utilizando para ello la Ley de Poder de Taylor (Taylor, 1984).

⁶²⁸ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

Materiales y métodos

Se analizaron cerca de 3.2 millones de registros proporcionados por SENASICA, del trampeo del psílido que se realizó semanalmente en todo el país, durante 2015. Se utilizó La Ley de Poder de Taylor, la cual establece que la relación varianza-media se ajusta a una potencia de la media: $S^2 = a\mu^b$, donde a es un parámetro de muestreo, mientras que b es un índice de agregación: si $b > 1$ la distribución del insecto es agregada o agrupada, s^2 es la varianza y μ es la media. Para su cálculo, se utilizó la transformación lineal logarítmica $\log(s^2) = \log(a) + b \log(\mu)$. Se desarrolló un algoritmo en código R (de distribución libre), para la depuración, detección de valores extremos, análisis estadístico, cálculo de la Ley de Poder de Taylor y 1600 re-muestreos de las combinaciones de tamaño de grupo y muestra.

Resultados y discusión

En cualquiera de las combinaciones evaluadas el parámetro b de la Ley de Poder de Taylor fue > 1 , por lo que se puede afirmar que el patrón de dispersión del PAC es agregado. Si bien los valores de k se incrementan a partir de grupos de tamaño 50, los valores de R^2 decrecen (Figura 1), por lo que el modelo podría perder robustez en muestras y grupos de gran tamaño. Lo que concuerda con lo establecido por Clark and Perry (1994).

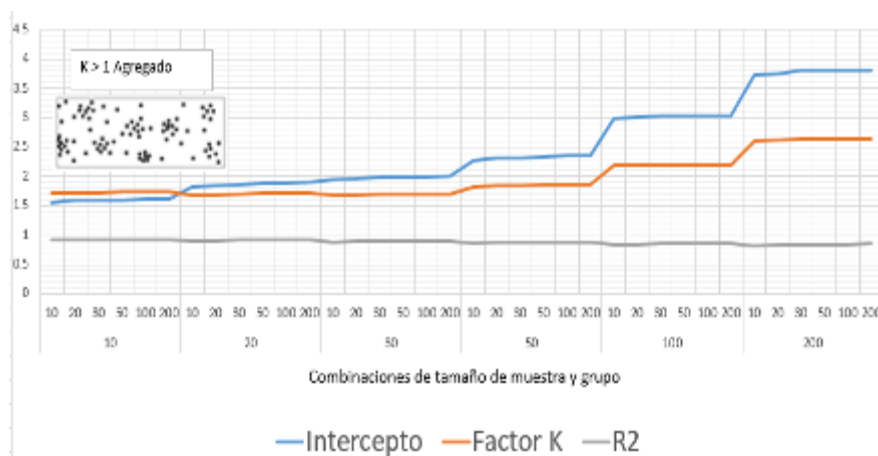


Figura 1. Gráfico del promedio de valores de intercepto (a), pendiente (b), R^2 y simulación de presencia de *D. citri* en un patrón espacial agregado

Conclusiones

El psílido asiático de los cítricos presenta un patrón espacial agregado en zonas citrícolas de México. Se recomiendan muestras y grupos mayores a 10 y menores a 30, para evaluar su patrón espacial de distribución

Literatura citada

Clark, S. J. and J. N. Perry. 1994. 'Small sample estimation for Taylor's power law'. Environmental and Ecological Statistics 1(4): 287–302. doi: 10.1007/BF00469426.

SENASICA. 2017. Servicio Nacional de Inocuidad Agroalimentaria. Informe Técnico del HLB 2017.

Taylor, L.R. 1984. Assessing and interpreting the spatial distributions of insect population. Ann. Rev. Entomol. 29: 321-357.

FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) EN BUENAVISTA, MICHOACÁN

Braulio Alberto Lemus Soriano⁶²⁹, Saúl Pardo Melgarejo⁶³⁰, Jorge Mario Naranjo Lázaro⁶³¹, Eulalio Venegas González⁶³² y Kevin Javier Núñez Hernández⁶²⁹

Resumen

México es el principal productor de limón en el mundo; sin embargo, este cultivo es afectado severamente por el psílido asiático de los cítricos *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae), el cual es vector de la enfermedad conocida como huanglongbing (HLB) que puede disminuir considerablemente la producción y en pocos años matar el árbol. El conocimiento de la dinámica poblacional del insecto servirá para conocer las épocas de mayor incidencia poblacional y ello ayudará a planificar las estrategias de manejo. Por lo anterior, el presente trabajo se estableció con el objetivo de conocer la fluctuación poblacional de *D. citri* y su relación con la temperatura, precipitación y número de brotes vegetativos en un huerto de limón mexicano en la localidad de Felipe Carrillo Puerto del municipio de Buenavista Tomatlán, Michoacán. Para ello se realizaron monitoreos del psílido (en sus etapas biológicas de huevo, ninfa y adulto) durante los meses de enero a diciembre de 2016 y se obtuvieron los datos meteorológicos de temperatura y precipitación de este mismo periodo. La plaga se presentó durante todo el año; sin embargo, el número de brotes vegetativos y la temperatura son los factores principales que promueven el aumento y/o disminución de *D. citri* en todos sus estados biológicos.

Palabras clave: Psílido asiático, estados biológicos, brotación vegetativa, clima

⁶²⁹ Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez", Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

⁶³⁰ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Valle de Apatzingán.

⁶³¹ Centro Nacional de Referencia de Control Biológico, SENASICA-DGSV.

⁶³² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Uruapan.

EXTRACTOS ETANÓLICOS Y ACUOSOS PARA EL CONTROL DE NINFAS DE *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae)

Emigdio de La Cruz de La Cruz⁶³³ y María del Rosario del Ángel Cruz⁶³³

Resumen

El proyecto se realizó en el área de agrobiotecnología de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, en el municipio de Huejutla, Hidalgo, con el propósito de evaluar extractos de plantas de piñón (*Jatropha curcas*), pimienta (*Pimenta dioica* L), nescafé (*Mucuna pruriens*) y solimán (*Croton soliman*) en el control del psílido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri*). Los extractos se maceraron al 1% en etanol (96%) y agua destilada. La variable evaluada fue el efecto insecticida (EI) de cada tratamiento. Las pruebas fueron conducidas en plantas de naranjo agrio (*Citrus aurantium*) de 10 meses de edad, infestadas con ninfas de primero a tercer instar de *D. citri*, utilizando un diseño experimental completamente al azar. Se realizó un conteo inicial de ninfas vivas y posteriormente una aplicación foliar de cada tratamiento, evaluando a las 24, 48 y 72 h, respectivamente. Los datos se analizaron mediante el paquete estadístico SAS[®] System: análisis de varianza y comparación de medias por Tukey ($P \leq 0.05$). Los mejores tratamientos fueron *Jatropha curcas* con 77.79% de mortalidad y *Mucuna pruriens* con 53.79%. El uso de *Jatropha curcas* y *Mucuna pruriens* pueden ser una alternativa más para el manejo de esta plaga.

Palabras clave: *Citrus aurantium*, *Jatropha curcas*, *Mucuna pruriens*, extracto

⁶³³ Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, HuejutlaDe Reyes, Hidalgo, México.

RESPUESTA NUMÉRICA DE *Ceraeochrysa valida* (Banks) SOBRE DIFERENTES DENSIDADES DE NINFAS DE *Diaphorina citri* (Kuwayama)

Juan Antonio Villanueva Jiménez⁶³⁴, Rosaura José Pablo^{634*}, Mónica de la Cruz Vargas Mendoza⁶³⁴ y Arturo Huerta de la Peña⁶³⁵

Resumen

La respuesta numérica es uno de los parámetros clave que determina la eficiencia de un agente biológico, como es el caso de *Ceraeochrysa valida*, en la regulación de poblaciones de *Diaphorina citri*. Se determinó el tiempo de desarrollo de la larva dos y tres de *C. valida*, así como la duración de la prepupa-pupa y su supervivencia (%) en cuatro densidades (100, 150, 200 y 250) de ninfas medianas de *D. citri* a una temperatura 25.3 ± 0.1 , humedad relativa 68.5 ± 1.1 y fotoperiodo 12:12 h luz: oscuridad en laboratorio. El tiempo medio de desarrollo de la larva dos y tres de *C. valida* se redujo significativamente conforme se incrementó la densidad de ninfas medianas de *D. citri*. La larva dos necesitó de un tiempo mayor en la densidad 100 (4.0 ± 0 días), comparado con las densidades 200 (3.4 ± 0.51 días) y 250 (3.1 ± 0.32 días). La larva tres requirió de un tiempo mayor para su desarrollo con la densidad 100 (5.8 ± 0.42 días), mientras que en la densidad 250 el tiempo fue menor (4.9 ± 0.88 días) para completar su desarrollo. La duración de la fase de prepupa-pupa no fue diferente en las cuatro densidades, al encontrar un rango mínimo de 13.90 ± 0.42 días con la densidad 200 y un rango mayor de 14.30 ± 0.48 días en la densidad 100. Hubo 100% de supervivencia larval del depredador en las cuatro densidades. En la fase de prepupa-pupa, el mayor porcentaje de supervivencia se obtuvo al alimentarse con las densidades de 150, 200 y 250 ninfas de *D. citri*.

Palabras clave: Cítrico, densidad de presa, depredador, tiempo de desarrollo

⁶³⁴Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. *javi@colpos.mx

⁶³⁵Colegio de Postgraduados, Campus Puebla.

DETECCIÓN DE ESPECIES HOSPEDANTES DE MOSCAS DE LA FRUTA MEDIANTE IMÁGENES DE SATÉLITE

Jesús Soria Ruiz⁶³⁶, Y.M. Fernández Ordoñez⁶³⁷ y Gabriel Díaz Padilla⁶³⁸

Resumen

Uno de los principales problemas fitosanitarios de la fruticultura en el Norte de Veracruz, es la presencia de moscas de la fruta que ocasiona daños directos a los cítricos dulces, con disminuciones en la calidad y productividad de las huertas. En el municipio de Álamo, Veracruz, la actividad citrícola es de suma importancia para la economía de la región y del país, ya que genera mano de obra y contribuye al ingreso de divisas para el país. El Objetivo de este trabajo fue generar la frontera agro-frutícola y la cartografía de Uso y Cobertura del suelo a partir de firmas espectrales de imágenes de satélite SPOT-5 y RapidEye para conocer la distribución espacial de especies hospedantes de Moscas de la fruta. El presente estudio constituye un soporte para dotar al Comité Estatal de Sanidad Vegetal, a los productores citrícolas de la región y a la SAGARPA, elementos y estrategias para la erradicación de la mosca de la fruta en sitios previamente localizados, contribuyendo al incremento de la producción y calidad del producto cosechado.

Palabras clave: Cítricos, imágenes de satélite, especies hospedantes, moscas de la fruta, México

⁶³⁶ INIFAP. CIRCE. Sitio Experimental Metepec. *soria.jesus@inifap.gob.mx

⁶³⁷ Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo.

⁶³⁸ INIFAP. CIRGOC. Campo Experimental Cotaxtla. Sitio Experimental Teocelo.

DETECCIÓN DE RESISTENCIA DE *Diaphorina citri* (HEMIPTERA: LIVIIDAE) A INSECTICIDAS EN ÁREAS REGIONALES DE CONTROL

Víctor Hugo García Méndez^{639*}, Laura Delia Ortega Arenas⁶³⁹, Juan Antonio Villanueva Jiménez⁶⁴⁰, Hussein Sánchez Arroyo⁶³⁹, Ángel Lagunes Tejeda⁶³⁹ y Joel Lara Reyna

Resumen

Para evitar el avance de la enfermedad huanglongbing se realizaron aplicaciones de insecticidas en tiempos específicos en el programa nacional de áreas regionales de control del psílido asiático de los cítricos, insecto vector del agente causal de dicha enfermedad. Antes de utilizar un insecticida sobre una población insectil es importante tener información de su susceptibilidad, esto garantiza mayor éxito en su control. Por lo anterior este estudio tuvo como objetivos el determinar la susceptibilidad de poblaciones de campo mediante el uso de dosis discriminantes y determinar el nivel de resistencia con las DL_{50} y la DL_{95} . Las poblaciones de Cuitláhuac y Martínez de la Torre mostraron una menor susceptibilidad a abamectina, clorpirifos e imidacloprid. Los datos anteriores muestran la factibilidad de utilizar estos datos para utilizarse en las áreas regionales de control como una herramienta para la elección de los productos efectivos a utilizar dentro del programa.

Palabras clave: psílido asiático de los cítricos, dosis, diagnóstico, imidacloprid, clorpirifos

⁶³⁹ Colegio de Postgraduados. Campus Montecillos, México. *garcía.hugo@colpos.mx

⁶⁴⁰ Coleio de Posgraduados. Campus Veracruz.

COEXISTENCIA DEL Citrus tristeza virus (CTV) Y NARANJO AGRIO (*Citrus aurantium*) BAJO UN RÉGIMEN TÉRMICO RESTRICTIVO EN YUCATÁN, MÉXICO

Patricia Rivas-Valencia⁶⁴¹, Emiliano Loeza-Kuk⁶⁴², Claudia Tania Lomas-Barrié⁶⁴², Sarah Alejandra Patiño-Arellano y Santiago Domínguez-Monge⁶⁴³

Resumen

El Citrus tristeza virus (CTV) es un patógeno presente en casi todas las áreas citrícolas, reduce la producción en plantaciones con portainjertos susceptibles como el naranjo agrio. El objetivo de este estudio fue estudiar el comportamiento del CTV, considerando su estructura poblacional (EP), concentración, vigor y la disponibilidad de vectores partir del análisis de las condiciones térmicas en Yucatán. Los árboles de dos huertas de naranjo dulce (*Citrus sinensis*) injertadas sobre agrio (*C. aurantium*) en Yucatán, se muestrearon y evaluaron en vigor durante 12 años. Las muestras se analizaron por inmunopresión, conformación polimórfica de cadena de DNA (SSCP), amplificaciones específicas por PCR en punto final y tiempo real. La dispersión del CTV es continua y se incrementó un 40% en los últimos cuatro años. Todas las muestras analizadas, fueron negativas para aislamientos severos, solo se identificaron aislamientos tipo T-30 y cambios menores en el vigor de los árboles. La EP indicó cambios con tendencia a la complejidad (de 3 a 11 patrones electroforéticos en seis haplotipos), coeficiente de similaridad de 0.80 y diversidad intrapoblacional del 65%. El régimen térmico (RT) fue restrictivo durante 75% del año para la transmisión del CTV y el desarrollo óptimo de áfidos vectores. La EP del patógeno y el RT han contribuido a evitar epidemias severas de CTV; por lo cual, el naranjo agrio continúa como un elemento clave en la producción citrícola de la región con el riesgo que esto implica, al comercializar material propagativo que no cumple la NOM 079-FITO-2002.

Palabras clave: estructura poblacional, haplotipo, vigor, naranjo agrio

⁶⁴¹ INIFAP- Campo Experimental Valle de México. Rivas.patricia@inifap.gob.mx

⁶⁴² INIFAP- Campo Experimental Mocochoá.

⁶⁴³ Colegio de Postgraduados-Campus Montecillo Fitopatología.

HONGOS ASOCIADOS CON LA MUERTE REGRESIVA DE LOS CÍTRICOS Y ANTAGONISMO CON MICROORGANISMOS NATIVOS

Laura G. Polanco Florián⁶⁴⁴, Omar G. Alvarado Gómez⁶⁴⁴, Orquídea Pérez González⁶⁴⁴, Jesús Martínez de la Cerda⁶⁴⁴ y Ramiro González Garza⁶⁴⁵

Resumen

El cultivo de cítricos es afectado por diversos agentes fitopatógenos que reducen su producción y provocan la muerte de árboles. Dentro de los hongos, algunas especies de la familia Botryosphaeriaceae han sido reportadas recientemente como causantes de muerte regresiva y cáncer en muchas especies vegetales incluyendo a los cítricos. En México, la muerte regresiva de los cítricos no ha sido reportada oficialmente. Generalmente, el método de control de los hongos causantes de esta enfermedad es mediante aplicaciones de fungicidas sintéticos como la herramienta principal de supresión. Los agentes antagónicos pueden controlar el desarrollo y propagación de los patógenos, tal es el caso de los actinomicetos, los cuales poseen la capacidad de producir compuestos antibióticos y antifúngicos. Los objetivos de la presente investigación fueron identificar los agentes causales de la muerte regresiva de los cítricos mediante técnicas tradicionales y moleculares y probar cepas de actinomicetos antagonistas contra los hongos fitopatógenos. Se colectaron y analizaron muestras con síntomas de muerte regresiva provenientes de los estados de Tamaulipas y Nuevo León. Adicionalmente se realizaron muestreos de suelo para aislar cepas de actinomicetos y se evaluó su capacidad antagónica. Después del aislamiento y purificación de hongos, se realizó su observación microscópica para la identificación morfológica. Para la identificación molecular se extrajo el ADN micelial, se amplificó la región ITS y se realizó la purificación y secuenciación. Las secuencias consenso fueron comparadas con cepas presentes en el GenBank y se identificó a la cepa *Lasioidiplodia theobromae*, *Phomopsis* sp. y *Eutypella* sp. como responsables de la muerte regresiva de los cítricos. Los resultados reflejan que el mayor porcentaje de inhibición fue observado con la cepa ACT1 frente al hongo *L. theobromae*, con un 56% y la cepa ACT2 CON 48%. Asimismo, la cepa ACT1 inhibió el crecimiento de *Phomopsis* sp en 52%, y la cepa ACT2 con 49%. La cepa ACT1 mantuvo su capacidad inhibitoria por más de 20 días.

Palabras clave: Botryosphaeriaceae, control biológico, fitopatógenos, inhibición, *Lasioidiplodia*

⁶⁴⁴ Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Agronomía.

⁶⁴⁵ Biociencia S.A.

PROPUESTA DE MODELO SOBRE EL PROCESO DE FISURA DE TEJIDOS EN PLANTAS DE CÍTRICOS (*Citrus* sp.): UN PROBLEMA REAL

Arturo Ponciano Cruz^{646*}

Resumen

El fisuramiento de tejidos en cítricos es explicado con base a un modelo que integra aspectos edafo-climáticos. Da énfasis al factor suelo como punto de partida para que, a través de su influencia en el funcionamiento fisiológico de la planta a través de plasmólisis, suceda el macro y micro fisuramiento; el posterior drenado de savia que funge a su vez como atrayente de la población hospedera, que es un sustrato vital para que estos cumplan su ciclo de vida. Algunos tipos de fisura son mostrados, así como los efectos de mayor relevancia tales como el aborto de frutos, amachado y muerte de árboles. El modelo considera a los agentes patógenos, como saprófitos y a los factores agua y temperatura, como catalizadores.

Palabra clave: Fisuramiento, plasmólisis, autocuramiento, alcalinización y acidificación

⁶⁴⁶ Consultor técnico de Aspargo. La Camelia, Alamo-Temapache, Ver. CP 92755. poncianoart59@hotmail.com. 765816156

ANÁLISIS DE LAS APLICACIONES GENERALIZADAS DE INSECTICIDAS CONTRA *Diaphorina citri* Kuwayama EN EL VALLE DEL YAQUI, SONORA

Juan José Pacheco Covarrubias^{647*}, Edgar A. Cubedo Ruiz⁶⁴⁷ y J. Isabel López Arroyo⁶⁴⁸

Resumen

El Huanglongbing (HLB) en México, es una enfermedad mortal asociada a la bacteria *Candidatus Liberibacter asiaticus* la cual afecta a las diversas especies de cítricos cultivadas en el país; este patógeno es transmitido por el psílido asiático de los cítricos, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae). Para el control de este insecto, México basa gran parte de su estrategia en la realización de aplicaciones generalizadas de insecticidas en los huertos citrícolas; se desconoce la eficacia de esta táctica, por lo que es esencial evaluarla para determinar sus posibles alcances. En el presente estudio se analizaron 130,016 datos de muestreo directo e indirecto (trampeo), en la totalidad del área citrícola en el Valle del Yaqui, Sonora, de 2012 a 2016, correspondientes a las dos aplicaciones generalizadas que se realizan cada año en el área contra *D. citri*. Para cada aplicación generalizada, los datos de capturas promedio acumuladas de adultos del insecto correspondientes a los periodos: un mes antes del inicio de cada aplicación, periodo de aplicación generalizada, y periodo de aplicación generalizada más 15 días posteriores a este, fueron sometidos a un análisis de regresión lineal. En todos los casos, se realizó una comparación de pendientes para observar significancia de tratamientos. Bajo la técnica de golpeteo los resultados indican que las aspersiones generalizadas de insecticidas produjeron una disminución de la tasa acumulada de crecimiento de adultos de *D. citri* ($P= 0.001$) en el rango de 50-52%. La técnica de muestreo indirecto bajo el protocolo específico del área con el uso de trampas amarillas pegajosas, careció de un patrón definido en la respuesta poblacional de *D. citri* a las aspersiones de insecticidas efectuadas en el área, asociada probablemente al protocolo de muestreo utilizado.

Palabras Claves: Área regional de control, psílido asiático de los cítricos, huanglongbing

⁶⁴⁷ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Norman E. Borlaug. *pacheco.juanjose@inifap.gob.mx

⁶⁴⁸ INIFAP-CE General Terán.

EVALUACIÓN DE LA FERTILIZACIÓN CON YARALIVA® Y YARAMILA® EN LIMÓN MEXICANO INFECTADO CON HUANGLONGBING

José Joaquín Velázquez Monreal^{649*}, Miguel Ángel Manzanilla Ramírez⁶⁴⁹ y Alejandro C. Huesca Santos⁶⁵⁰

Resumen

Actualmente a nivel mundial la enfermedad más importante de los cítricos es el huanglongbing (HLB). En México en 2015 existían 78,935 hectáreas de limón mexicano. Siendo los principales estados productores Michoacán, Colima, Oaxaca y Guerrero, en la segunda entidad el HLB está presente en todas las plantaciones de este frutal. El HLB no tiene cura, por lo que se recomienda el manejo del cultivo con diversas prácticas para mantener productivas a las huertas de cítricos. El objetivo fue evaluar la fertilización con YaraLiva® y YaraMila® al suelo en limón mexicano infectado con HLB. El estudio se realizó en Armería, Col., de marzo de 2016 a marzo de 2017 en una huerta de 5 años de edad. El diseño experimental fue bloques al azar con siete tratamientos y cuatro repeticiones. Se hicieron seis aplicaciones de los tratamientos al suelo, con un intervalo de 60 días entre una y otra. Las variables registradas fueron el número de brotes vegetativos, de brotes florales, de frutos en madurez de cosecha y de ramas secas por m², rendimiento por árbol, diámetro de fruto, porcentaje de jugo por fruto, índice SPAD y la toxicidad en el cultivo. Los datos se analizaron con el programa SAS versión 9.0, 2002. En general, los resultados mostraron que el efecto de la fertilización en limón mexicano con HLB se reflejó en variables relacionadas con la fructificación y desarrollo de fruto; siendo el mejor tratamiento a base de YaraLiva® y YaraMila® II con la fórmula 149-73-120-115-20-53 (N-P-K-Ca-Mg-S) al registrar 33.66 brotes florales/m²/año, 92.54 frutos en madurez de cosecha/m²/año y un rendimiento de 83.00 kg de fruta/árbol/año, además del mayor diámetro de fruto con 40.47 mm. Los valores del índice SPAD de los tratamientos con fertilizantes aplicados al suelo superaron al testigo (37.39), sobresaliendo el tratamiento ya mencionado (51.54) y otro a base de YaraLiva® con la fórmula 150-0-0-440-0-0 (52.11).

Palabras claves: HLB, rendimiento, índice spad, floración, muerte ramas

⁶⁴⁹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Tecomán.

⁶⁵⁰ Yara México, S.A. de C.V.

DISTANCIAMIENTO, FORMA Y ORIENTACIÓN DE TRAMPAS PARA LA DETECCIÓN-MONITOREO DE *Diaphorina citri* EN PLANTACIONES DE CÍTRICOS EN EL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO

Rafael Alberto Guajardo Panes^{651*}, Gabriel Díaz Padilla⁶⁵¹, José Isabel López Arroyo⁶⁵² e Ignacio Sánchez Cohen⁶⁵³

Resumen

Se propone un proceso metodológico para establecer puntos de trampeo-monitoreo de *Diaphorina citri* en huertos cítricos y definir distanciamiento y orientación acorde a los mapas de zonas de riesgo en el estado de Veracruz. Se consideró como base la información registrada por SENASICA en 2015. Se calcularon probabilidades de capturar 0, 1 y 2 psílicos en un año con distribución Poisson. Dichas probabilidades se interpolaron con Kriging para medir la variación a través del espacio generando una superficie continua con la fluctuación de probabilidades de captura en la zona cítrica de Veracruz. El modelo Kriging Gaussiano presentó el menor cuadrado medio del error estandarizado (0.8995), considerando dicho modelo se realizó el análisis de variograma para diferentes probabilidades de captura de psílicos ($p=0, 1, 2; \lambda$) y se observó que para los tres escenarios de probabilidad, hay fluctuación de variación explicada por la distancia espacial entre el 28 y 44%, con una tendencia de anisotropía en la dirección Norte-Sur. Se propone un nuevo esquema de muestreo colocando grupos de trampas a no menos de 800 m de distancia y orientadas al sur del centroide del huerto y sobre las zonas de mayor nivel de riesgo. Esta nueva propuesta de muestreo, permitió reducir entre 50-30% el costo de trampeo y hasta 50% de los costos de operación en el monitoreo del vector, en comparación con los métodos tradicionales.

Palabras clave: Variograma, trampeo, muestreo, distancia mínima entre trampas, correlación espacial

⁶⁵¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Golfo-Centro. Campo Experimental Cotaxtla. Sitio Experimental Teocelo. *guajardo.rafael@inifap.gob.mx.

⁶⁵² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Noreste. Campo Experimental General Terán.

⁶⁵³ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria Relación Agua, Suelo, Planta y Atmósfera.

COMPARACIÓN DE POBLACIONES DEL PSÍLIDO ASIÁTICO DE LOS CÍTRICOS EN HUERTAS DE LIMÓN PERSA EN ARCOS Y HUERTAS TESTIGO

Edgardo Cortez Mondaca^{654*}, Jesús Pérez Márquez⁶⁵⁵, Uri Pavel Sandoval Cota⁶⁵⁴ y José Isabel López Arroyo⁶⁵⁶

Resumen

En la citricultura de México, actualmente se aplica una estrategia que es única entre las citriculturas más importantes del mundo porque el manejo del vector del patógeno asociado al huanglongbing el psílido asiático de los cítricos (PAC) *Diaphorina citri* Kuwayama, se realiza mediante la aspersión regional de insecticidas en unidades estratégicas de manejo conocidas como Áreas Regionales de Control (ARCOs), sin embargo, se desconoce la efectividad de la medida de aspersiones regionales para reducir el nivel poblacional del vector o sus infestaciones, ya que en los informes de monitoreo poblacional del insecto, es imposible notar cuantitativamente dichos efectos. El trabajo se realizó en la región norte de Sinaloa, en los municipios de Ahome y Guasave, en 12 huertas de limón Persa, durante un periodo del 14 de febrero de 2017 al 20 de julio de 2017. Los muestreos del PAC consistieron en inspeccionar 10 brotes tiernos, máximo de 10 cm de longitud, en ocho árboles ubicados en la periferia y en dos árboles más dentro de la superficie de la huerta. En cada brote inspeccionado se contabilizaron los huevecillos, las ninfas chicas (NCh) de primer a tercer instar y ninfas grandes (NGd) de cuarto a quinto instar, viables (vivas) y muertas. Los resultados obtenidos no permiten definir si los huertos de limón Persa con aplicaciones de insecticidas en ARCO's muestran menor población del psílido asiático de los cítricos, respecto a huertas testigo con aplicaciones locales de insecticidas. Huertas de 2 a 3 años de edad con tratamiento local de insecticidas mostraron menor cantidad de NCh y NGd del PAC, mientras que en huertas de 5 a 6 años de edad las huertas con manejo en ARCO's mostraron la menor cantidad de huevo, NCh y NGd.

Palabras clave: Áreas Regionales de Control, control químico, inmaduros de *Diaphorina citri*

⁶⁵⁴ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Valle del Fuerte. *cortez.edgardo@inifap.gob.mx.

⁶⁵⁵ INIFAP-Campo Experimental Valle de Culiacán.

⁶⁵⁶ INIFAP. Campo Experimental General Terán.

DIAGNÓSTICO DEL VIRUS DE LA TRISTEZA DE LOS CÍTRICOS EN LIMÓN PERSA MEDIANTE RT-PCR

Gael Francisco García Merino⁶⁵⁷, Odón Castañeda Castro^{658*}, Miriam Cristina Pastelín Solano⁶⁵⁷, Javier Emanuel Bulbarela Marini⁶⁵⁸, Francisco Hernández Rosas⁶⁵⁷ y Luis Alberto Solano Rodríguez⁶⁵⁹

Resumen

México es el segundo productor a nivel mundial de limones con una producción de 2 millones 120 mil toneladas. Una de las complicaciones que presenta el cultivo de limón, son las enfermedades ocasionadas por virus, hongos y bacterias, estos agentes amenazan las producciones cítricas al infectar millones de árboles. El virus de la tristeza de los cítricos (CTV) es causante de la enfermedad denominada “tristeza de los cítricos” llamada así debido a los efectos de decaimiento y defoliación causados en las plantas y ha sido considerada como la virosis más importante y devastadora de la citricultura a escala mundial. Dicha enfermedad es provocada por un virus de la familia Closteroviridae, género Closterovirus y es transmitido por injertos y por áfidos (pulgones) en forma semipersistente. Mediante técnicas de alta especificidad y sensibilidad para la detección de agentes causales, la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) es una herramienta eficiente para el diagnóstico en plantas por presencia sintomática y asintomática de patógenos. Se realizó el diagnóstico en plantas de limón Persa y en semillas de limón variedad volkameriano (*Citrus volkameriana*) germinadas in vitro, que conforman el injerto comercial más importante para la citricultura en las zonas de Cuitláhuac y La tinaja, Veracruz. Se utilizaron 25 plantas en etapa de producción y 25 vitroplantas provenientes de semillas germinadas; se realizó la detección de CTV mediante la técnica de RT-PCR que permite la amplificación y observación de una banda de 131 pb. Las plantas analizadas provenientes de la germinación in vitro resultaron negativas a la presencia de CTV descartando la transmisión de esta enfermedad a través de semillas, con respecto a las plantas en etapa de producción, no se encontró incidencia dentro de las plantaciones de campo de las huertas colectadas, confirmando que esta enfermedad se encuentra controlada en mayor parte de los cultivares de estas zonas cítricas.

Palabras clave: Cítricos, CTV, Closterovirus, vitroplantas

⁶⁵⁷ Colegio de Postgraduados. Campus Córdoba.

⁶⁵⁸ Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Químicas. *odcastaneda@uv.mx.

⁶⁵⁹ Producción Genética Agropecuaria de México SPR de RL de CV. (PROGAMEX). Laboratorio de Biotecnología Vegetal.

INCIDENCIA Y DISTRIBUCIÓN DE LA GOMOSIS DE LOS CÍTRICOS EN HUERTAS COMERCIALES DEL ESTADO DE YUCATÁN

Juan Jasso Argumedo^{660*}, Wilson Avilés Baeza⁶⁶⁰ y Raúl Díaz Plaza⁶⁶⁰

Resumen

La gomosis o pudrición del pie causada por *Phytophthora* ssp., es la enfermedad mas importante de los cítricos a nivel mundial. En el estado de Yucatán, la inmensa mayoría de la superficie cultivada con cítricos se lleva a cabo en unidades de riego integradas por 20 o más productores. El estudio se llevó a cabo mediante el recorrido por 144 unidades citrícolas en las cuales se seleccionó una parcela y se realizó el muestreo para determinar la incidencia de la enfermedad. En huertas representativas se hicieron observaciones sobre las causas de la presencia de la gomosis. Se encontró que la enfermedad estuvo presente en el 94% de las huertas mientras que la incidencia de la enfermedad dentro de la huerta varió de 1 al 80% de árboles enfermos, mientras que el 24% de las huertas presenta un porcentaje de árboles enfermos que varía del 1 al 10%; el 59% de las huertas presenta una incidencia del 11 al 40% de árboles enfermos y en el 11% de las huertas la incidencia de árboles enfermos fue del 41 al 80%. La poda tiene una gran influencia en la presencia de la enfermedad ya que en árboles con poda de formación y/o eliminación de chupones realizados en la época de lluvias sin la posterior curación del corte con curapoda o algún otro medio de desinfección, los árboles presentaron infección por gomosis asociada a estos puntos de corte. Por esta razón, la distribución de la enfermedad es completamente aleatoria, ya que no muestra ningún patrón de agrupamiento que pudiera indicar un efecto del suelo o de excesos de humedad en el suelo. Esta probable relación entre la incidencia de la gomosis y ciertas prácticas culturales, nos indica que la incidencia de la enfermedad se puede reducir sustancialmente con un buen manejo de la huerta.

Palabras clave: *Phytophthora*, pudrición del pie, poda

⁶⁶⁰ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Mocochoá. *jasso.juan@inifap.gob.mx

CONTROL DE LA GOMOSIS DE LOS CÍTRICOS EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

Juan Jasso Argumedo^{661*}, Wilson Avilés Baeza⁶⁶¹ y Raúl Díaz Plaza⁶⁶¹

Resumen

El control de la gomosis en sistemas tradicionales de producción se realiza a base de fosetil-Al, metalaxil o mefenoxam y fosfitos, mientras que en sistemas de producción ecológica, el control es básicamente preventivo y el número de productos disponibles es reducido, por lo que se requiere contar con un mayor número de opciones y con los mismos niveles de control de la enfermedad. Se realizaron tres experimentos con la evaluación de productos utilizados en sistemas tradicionales y productos de menor impacto ambiental aptos para sistemas de producción ecológica: 1. Ridomil (25 mL/L), 2. Fosfito Mg (20 mL/L), 3. Fosfito P + K (20 mL/L), 4. Ness-azufre (200 mL/L), 5. Sulfato de cobre pentahidratado + cal (1kg + 1 kg + agua), 6. Permanganato de Potasio al 2%, 7. Fuego con soplete, 8. Aliette (20 gr/árbol), 9. Anibac, en diferentes niveles de severidad. Los tratamientos de caldo bordelés, anibac, permanganato de potasio y ness constituyen una alternativa para el manejo de la gomosis, ya que tuvieron un efecto favorable sobre la enfermedad, en la que detuvieron el avance y redujeron la longitud de las heridas. El control de la enfermedad se da a niveles bajos de severidad y a medida que la severidad se incrementa, el control requiere de un mayor número de aplicaciones para lograr el control total. Los árboles responden de manera diferente al control de la enfermedad, árboles con niveles similares de infección tardan diferente tiempo en alcanzar el control total. La severidad de la enfermedad muestra niveles elevados de variabilidad en los árboles de una huerta, ya que en la primera infección y para una misma época de infección la severidad varía de los niveles 1 hasta el 3, el más elevado.

Palabras clave: Phytophthora, sistemas de producción, manejo, niveles de infección

⁶⁶¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental "Mocochá". *jasso.juan@inifap.gob.mx

EFFECTO DE LA ASPERSIÓN REGIONAL DE ACEITE PARAFÍNICO CONTRA EL PSÍLIDO ASIÁTICO DE LOS CÍTRICOS

Ulises Díaz Zorrilla^{662*} y José Isabel López Arroyo⁶⁶³

Resumen

En el ARCO (Área Regional de Control) 11 Cartago, Martínez de la Torre, Ver., México, se evaluó el efecto de la aspersión regional de aceite parafínico en dosis de 2.0 L·ha⁻¹ en huertos de limón Persa contra poblaciones del psílido asiático de los cítricos, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) en 12 huertos muestreados, ubicados 10 dentro y dos fuera del área regional de control; estos últimos fueron considerados testigos de referencia. La abundancia poblacional de *D. citri* se evaluó a intervalos semanales mediante trampas pegajosas, conteo directo de adultos en brotes y golpeteo en ramas, determinando densidad, dinámica poblacional y % de control de adultos. El efecto de la aplicación de aceite parafínico en el ARCO 11 Cartago, presentó una efectividad promedio de control en adultos de *D. citri* de 38.6% durante nueve semanas, con un registro máximo de 71% y mantuvo niveles de reducción poblacional superiores a 50% durante seis semanas. El conteo de adultos de *D. citri* en los brotes, fue el más indicado para determinar la abundancia poblacional del insecto en el ARCO 11.

Palabras clave: Insecticidas, efectividad biológica, ARCOs, *Diaphorina citri*, Huanglongbing

⁶⁶² INIFAP. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental Ixtacuaco, [*diaz.ulises@inifap.gob.mx](mailto:diaz.ulises@inifap.gob.mx).

⁶⁶³ INIFAP. Centro de investigación Regional Noreste. Campo Experimental General Terán, N.L., México.

IDENTIFICACIÓN DE HONGOS FITOPATÓGENOS EN POSCOSECHA EN NARANJA *Citrus sinensis* (L.) Osbeck var. VALENCIA

Aurelio Santes González⁶⁶⁴, Julio César González Cárdenas^{664*}, Raúl Allende Molar⁶⁶⁴, Pablo Elorza Martínez⁶⁶⁴ y Alfredo González Castro⁶⁶⁴

Resumen

La citricultura se realiza en 28 estados de la República Mexicana y destaca Veracruz por la superficie plantada. Los cítricos son atacados por hongos fitopatógenos en la fase de poscosecha que provocan pérdidas económicas considerables, manifestando signos y síntomas de deterioro cuando el patógeno comienza a desarrollarse activamente. Estos microorganismos producen depreciación del producto, que en algunos casos no se puede comercializar. Se analizaron frutos de naranja *Citrus sinensis* (L.) Osbeck var. Valencia almacenados a temperatura ambiente recolectados en las empacadoras cooperantes de la zona norte del estado de Veracruz, con el objetivo de identificar a los hongos fitopatógenos causantes de enfermedades durante su almacenamiento. Se aislaron e identificaron morfológicamente dos hongos del género *Penicillium* sp. y *Geotrichum* sp., en los cuales se compararon con claves de identificación características micromorfológicas y macromorfológicas como desarrollo del hongo, coloración del micelio, y tipo de conidióforos. Las pruebas de patogenicidad comprobaron que *Penicillium* sp. es causante de la pudrición verde y *Geotrichum* sp., de la pudrición ácida en poscosecha en cítricos.

Palabras clave: Citricultura, patogenicidad, *Penicillium*, *Geotrichum*

⁶⁶⁴ Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. *juliogonzalez@uv.mx.

DIVERSIDAD VEGETAL PARA LA CONSERVACIÓN E INCREMENTACIÓN DE ENEMIGOS NATURALES DE *Unaspis citri* EN VERACRUZ, MÉXICO

Julio César González Cárdenas⁶⁶⁵, Ignacio Esteban Castellanos Sturemark⁶⁶⁶, Raúl Allende Molar⁶⁶⁵, Carlos Rigoberto Vera Hernández⁶⁶⁵, Roberto Alejandro Mateos Rocha⁶⁶⁵ y Pablo Elorza Martínez⁶⁶⁵

Resumen

La escama de nieve *Unaspis citri* (Comstock) es una plaga distribuida ampliamente en diferentes zonas citrícolas en el mundo, su importancia se debe en parte a que es una especie polífaga, ataca a plantas de 12 diferentes géneros de 9 familia. La importancia de la escama de nieve radica en que sus poblaciones se han incrementado recientemente y ocasiona daños de importancia económica. Debido a lo anterior, se planteó llevar a cabo un manejo de la diversidad vegetal para conservar e incrementar la presencia de enemigos naturales de *U. citri* en Tuxpan, Veracruz. El trabajo se realizó en un huerto de cítricos de la variedad valencia temprana (*Citrus sinensis*) en el ejido de la Laja de Coloman, municipio de Tuxpan, Veracruz, México. Se observó que el parasitoide *Arrhenophagus chionaspis* Aurivillius (Hymenoptera: Encyrtidae) ataca a *U. citri* y su abundancia es mayor en parcelas con mayor densidad y biomasa de plantas arvenses. El número de parasitoides difirió significativamente en tres tratamientos evaluados. Se hallaron cuatro especies de maleza en los tratamientos (arvenses total y por hileras), de las cuales las más abundantes fueron *Melanpodium divaricatum* y *Bidens pilosa*. Los resultados obtenidos proporcionan a los productores citrícolas una táctica de control para integrarlas dentro de un manejo integrado de plagas.

Palabras clave: Control biológico, arvenses, *Citrus sinensis*

⁶⁶⁵Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. * juliogonzalez@uv.mx.

⁶⁶⁶Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Centro de Investigaciones Biológicas.

AVANCES EN LA EVALUACIÓN DE ASPERSIONES REGIONALES DE INSECTICIDAS CONTRA *Diaphorina citri* KUWAYAMA EN EL ARCO DE GENERAL TERÁN, NUEVO LEÓN, MÉXICO

Santos Díaz Martínez⁶⁶⁷, José Isabel López Arroyo⁶⁶⁸, Edgardo Cortez Mondaca⁶⁶⁹ y Rosa M. de León⁶⁷⁰

Humildemente dedicado a la memoria del Dr. Jesús Loera Gallardo (1945-2017).
Colega INIFAP, excelente entomólogo, gran amigo, persona excepcional.

Resumen

Actualmente en México, el manejo del vector del patógeno asociado al Huanglongbing, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) se realiza mediante la aspersión regional de insecticidas en las Áreas Regionales de Control (ARCOs). Hasta el momento se desconoce la efectividad de esta medida para reducir el nivel poblacional del vector o sus infestaciones, ya que en los informes de monitoreo poblacional del insecto, es difícil notar cuantitativamente dichos efectos. El presente estudio se realiza en la citricultura del estado de Nuevo León, con el objetivo de evaluar el impacto de las aspersiones regionales de insecticidas en el ARCO General Terán, para determinar los alcances de la campaña en la reducción del nivel poblacional e infestaciones de *D. citri* y contribuir en la valoración del programa y su posible mejoramiento. Para esto, en forma semanal se efectúan muestreos de la población de *D. citri* mediante el uso de trampas pegajosas y revisión directa de brotes vegetativos en 30 árboles de 10 huertas que se encuentran bajo manejo en el ARCO y dos más fuera de éste que son considerados los testigos de referencia. Los avances de resultados obtenidos muestran que las poblaciones del vector en huertas con árboles maduros en producción, se encuentran en niveles mínimos comparados con los registros existentes efectuados en el período 2008-2011, con densidades que permanecen por abajo del umbral de intervención de 0.2 insectos/trampa. En el caso de los árboles jóvenes de cítricos en el área, las poblaciones son abundantes y permanecen sin cambios con respecto al período arriba indicado. En forma preliminar se sugiere contemplar una estrategia concentrada en la eliminación del insecto en árboles jóvenes de cítricos, los cuales constituyen hasta el momento severos focos de infestación.

Palabras Claves: Área Regional de Control, Huanglongbing, psílido asiático de los cítricos, manejo

⁶⁶⁷ Colegio de Postgraduados. Centro de Entomología y Acarología. Montecillo.

⁶⁶⁸ INIFAP, Centro de Investigación Regional Noreste. Campo Experimental General Terán. *lopez.jose@inifap.gob.mx

⁶⁶⁹ INIFAP, Centro de Investigación Regional Noroeste. Campo Experimental Valle del Fuerte.

⁶⁷⁰ Universidad Autónoma de Nuevo León. Unidad Mederos.



REUNIÓN CIENTÍFICA-TECNOLÓGICA, FORESTAL Y AGROPECUARIA, VERACRUZ

MEMORIA XXX

Año 1, Núm. 1, noviembre de 2017

CRÉDITOS EDITORIALES

COORDINADORES GENERALES

M.C. Sergio Alberto Curti Díaz

Dr. Julio César Vinay Vadillo

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Marcos Ventura Vázquez Hernández, M.C. Oscar Hugo Tosquy Valle, Dr. Valentín A. Esqueda Esquivel, Dr. Ángel Ríos Utrera, Dr. Rigoberto Zetina Lezama, Dr. Juan P. Zárate Martínez, Dr. Javier F. Enríquez Quiroz, Dra. Ana Lid del Angel Pérez, Dra. Martha E. Fuentes López, Dr. Juan C. Tamarit Urias, Dr. José A. Honorato Salazar, M.C. Melchor Rodríguez Acosta, Mtra. Claudia Perdomo Montes, M.C. Jorge V. Rosete Fernández, M.C. Roberto Omar Castañeda Arriola, Dr. Joaquín Murguía González, M.C. David Rosas Calleja, Dr. Hipólito Ortiz Laurel, Dr. Otto Leyva Ovalle, Dr. Pablo Andrés Meza, Dr. Braulio Valles de la Mora †, M.C. José Antonio Torres Rivera, Dra. Ma. del Carmen Álvarez Ávila, Dra. Katia A. Figueroa Rodríguez, Dr. Luis Antonio López Escobar, Dr. Juan Díaz Vela, Dra. Jacel Adame García, Dr. José Orlando Rojas, Dr. Oscar Andrés del Ángel Coronel, Dra. Liliana Armida Alcuía, Dr. Cesáreo Landeros Sánchez, Dr. Rafael A. Muñoz Márquez Trujillo, Dr. Carlos Olgún Palacios †, Dr. Francisco Hernández Rosas, Dra. Verónica Lango Reynoso y Dra. Itzel Galaviz Villa.

COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. Sergio Uribe Gómez, Dr. Francisco Javier Ibarra Pérez, Dr. Francisco Osorio Acosta, Dra. Ma. de Jesús Martínez Hernández, Dr. Juan P. Zárate Martínez, Dra. Ana Lid del Angel Pérez, Dr. Ángel Ríos Utrera, M.C. Oscar Hugo Tosquy Valle, Dr. Valentín A. Esqueda Esquivel, Dr. Marcos Ventura Vázquez Hernández, M.C. Antonio Torres Rivera, Dr. Jesús Jarillo Rodríguez, Dra. Olga Santiago Trinidad, Dr. Carlos R. Monroy Rivera, M.C. Guillermo Rodríguez Rivas, Dr. Juan Lorenzo Reta Mendiola, Dra. María del Refugio Castañeda

Chávez, Dr. José de Jesús Montoya Mendoza, Dra. Fabiola Lango Reynoso, Dra. María del Carmen Álvarez Ávila, Dr. Felipe Gallardo López, Dr. Jaime Rangel Quintos, Ing. Francisco J. Ugalde Acosta, Dr. Pablo Andrés Meza, M.C. Carmen Aridai Hernández Estrada, Dra. Nadia Sánchez Coello, Dr. Oscar Andrés del Ángel Coronel, Dr. Luis Antonio López Escobar, Dra. Jacel Adame García, Dr. Mario Ramírez Lepe, Dra. Liliana Armida Alcudia, Dr. Cesáreo Landeros Sánchez.

COMITÉ TÉCNICO EVALUADOR

Abraham Fragoso Islas, Adán Cabal Prieto, Adán Guillermo Ramírez García, Adrián Juárez López, Adrián Sánchez Gómez, Adriana Elena Rivera Meza, Agustín Fernández Salas, Aixchel Maya Martínez, Alberto Asiain Hoyos, Alejandra Ramírez Martínez, Alejandra Soto Estrada, Alejandra Vélez Izquierdo, Alejandro Salinas Castro, Alma Yadira Martínez Rendón, Álvaro Enrique de Jesús Peniche Cardeña, Ana Isabel Suárez Guerrero, Ana Laura López Escamilla, Ana Lid del Ángel Pérez, Andrés Rebolledo Martínez, Andrés Vásquez Hernández, Ángel Juárez Zárate, Ángel Morán Silva, Ángel Ríos Utrera, Antonio Hernández Beltrán, Armando Guerrero Peña, Arturo Durán Prado, Arturo García Saldaña, Arturo Pérez Vázquez, Benigno Rodríguez Padrón, Benjamín Fuente Martínez, Bernardo Beristaín Ruiz, Braulio Valles de La Mora †, Carlos A. Tinoco Alfaro, Carlos Fernández Gómez, Carlos G. García García, Carlos Nahín Castro José, Carlos Olgún Palacios †, Carlos R. Monroy Rivera, Carlos Ramón Bautista Garfias, Carmen Aridai Hernández Estrada, Celia Cecilia Acosta Hernández, César Gabriel Meiners Mandujano, César Josué Chiquito Contreras, César Viveros Colorado, Cesáreo Landeros Sánchez, Claudia Lorena Fernández López, Cristina Elizabeth Zúñiga Castañeda, Cynthia Cruz Carrasco, Daniel Alejandro Lara Rodríguez, Daniel Arturo Rodríguez Lagunes, David I. Martínez Herrera, Diego Esteban Platas Rosado, Doris Guadalupe Castillo Rocha, Dulce Ma. Murrieta Hernández, Edgar Guevara Avendaño, Edith Hernández Nataren, Edna Elena Suárez Patlán, Eduardo Daniel Bolaños Aguilar, Elías Ortiz Cervantes, Eliseo García Pérez, Elizabeth León García, Elke Von Son de Fernex, Elvia López Pérez, Enrique Noé Becerra Leor, Enriqueta López Vázquez, Epigmenio Castillo Gallegos, Érika María Gasperín García, Ernestina Paz Gamboa, Ernesto López Salinas, Esteban Escamilla Prado, Esteban Valtierra Pacheco, Eusebio Ortega Jiménez, Ezequiel Arvizu Barrón, Fabiola Lango Reynoso, Felipe Gallardo López, Felipe Roberto Flores de La Rosa, Felipe Rodríguez Almeida, Félix David Murillo Cuevas, Fernando Arturo Gómez Díaz, Fernando Hernández Baz, Francisco Alejandro Castrejón Pineda, Francisco Indalecio Juárez Lagunes, Francisco Javier Ibarra Pérez, Francisco Javier Ugalde Acosta, Francisco Osorio Acosta, Francisco Xavier Pérez Vásquez, Fredy Morales Trejo, Gabriel Díaz Padilla, Gabycarmen Navarrete Rodríguez, Gerardo Alvarado Castillo, Gerardo B. Torres Cantú, Gerardo Montiel Vicencio, Gerónimo Quiñonez Barraza, Gilber Vela Gutiérrez, Guillermo Rodríguez Rivas, Gustavo C. Ortiz Ceballos, Héctor Cabrera Mireles, Héctor Viveros Viveros, Humberto González Ríos, Isaac Meneses Márquez, Isabel Alemán Chávez, Isaías López Guerrero, Isalia Morales Palacios, Isidro Fernández González, Itzel Galaviz Villa, Ivette Rubio



Gutiérrez, J. Cruz García Albarado, Jacel Adame García, Jaime Negrín Ruiz, Jaime Rangel Quintos, Javier de La Cruz Medina, Javier Francisco Enríquez Quiroz, Jeremías Nataren Velázquez, Jesús Herrera Alarcón, Jesús Jácome Rincón, Jesús Jarillo Rodríguez, Jesús Montoya Mendoza, Jesús Uresti Gil, Joaquín Murguía González, Joel Velasco Velasco, Jorge Ariel Vivas Rodríguez, Jorge Eduardo Vieyra Durán, Jorge Gustavo Rodríguez Escobar, Jorge López Collado, Jorge Ricaño Rodríguez, Josafat Alberto Hernández Becerra, José Abraham Obrador Sánchez, José Amador Honorato Salazar, José Antonio Fernández Viveros, José Antonio Serrano Casillas, José Antonio Torres Rivera, José Armando Partida de La Peña, José Francisco Morales Álvarez, José López Collado, José Luis Martínez Rodríguez, José Orlando Rojas Reyes, José Villarreal Escalón, Juan Alba Landa, Juan Carlos Moreno Secaña, Juan Carlos Tamarit Urias, Juan Díaz Vela, Juan Guillermo Cruz Castillo, Juan José Baeza Rodríguez, Juan José Vargas Magaña, Juan Lorenzo Reta Mendiola, Juan Manuel Hernández Pérez, Juan Manuel Padilla Flores, Juan Manuel Pinos Rodríguez, Juan P. Zárate Martínez, Juan Valente Megchún García, Juan Antonio Villanueva Jiménez, Julián Tapia Herrera, Julio Vicente Figueroa Millán, Karina Patricia Bañuelos Hernández, Katia Angélica Figueroa Rodríguez, Laura Patricia Olgún Santos, Laureano Rebolledo Martínez, Lázaro Gabriel Trujillo Juárez, Lilia del Carmen Mendizábal Hernández, Liliana Armida Alcudia, Liliana Lara Capistrán, Luis Alberto Lara Pérez, Luis Antonio López Escobar, Luis Corona Gochi, Luis G. Hernández Montiel, Magdalena Jiménez Hernández, Manuel Alejandro Vargas Ortiz, Manuel Villarruel Fuentes, Marco Tulio Solano de la Cruz, María Ariadna Escalante Rebolledo, María de Jesús Martínez Hernández, María de Lourdes Villarruel López, María del Carmen Álvarez Ávila, María del Carmen Núñez Camargo, María del Refugio Castañeda Chávez, María Elena Galindo Tovar, María Margarita González de La Tijera, Mariano Morales Guerra, Maribel Montero Lagunes, Mario Garduño Lugo, Martha Elena Fuentes López, Martha Elena Nava Tablada, Mauricio Luna Rodríguez, Maurilio Mendoza Mexicano, Mauro Sierra Macías, Melchor Rodríguez Acosta, Miguel Ángel Alonso Díaz, Miguel Arcángel Rodríguez Chessani, Miguel Cebada Merino, Mónica Vargas Mendoza, Nadia Guadalupe Sánchez Coello, Nancy Domínguez González, Nelda Guadalupe Uzcanga Pérez, Noemí Nava Valente, Numa Pompilio González Castro, Octavio Ruíz Rosado, Odette Pérez Izquierdo, Olga Santiago Trinidad, Olivia Márquez Fernández, Oscar Andrés del Ángel Coronel, Otto Raúl Leyva Ovalle, Pablo Andrés Meza, Pablo Díaz Rivera, Patricia Rivas Valencia, Pedro Cisneros Sanguilán, Pedro Zetina Córdoba, Ponciano Hernández Pérez, Rafael Arturo Muñoz Márquez Trujillo, Régulo Carlos Llarena Hernández, Remedios Hernández Martínez, René C. Calderón Robles, Ricardo García Barojas, Ricardo Serna Lagunes, Rigoberto Zetina Lezama, Roberto Gregorio Chiquito Contreras, Roberto Omar Castañeda Arriola, Rogelio Miranda Marini, Romeo Ruiz Bello, Rómulo Chávez Morales, Rosa Amelia Pedraza Pérez, Rosa Laura Rebolledo García, Rosalía Núñez Pastrana, Rosalío López Morgado, Rubén Loeza Limón, Rutilo López López, Salomón López Serrano, Salvador Partida Sedas, Sandra Luz Hernández Valladolid, Sara Márquez Bueno Galván, Sara Olazarán Jenkins, Saúl Castañeda Díaz, Sergio M. Jácome Maldonado, Sergio Muñoz Melgarejo, Sergio Orozco Cirilo, Sergio Uribe Gómez, Silvia Devars Ramos, Sorelly Ramírez Romero, Teresa Aguas Rendón, Teresa Romero Cortes, Thalia I. Ramírez Reyes,

Valentín A. Esqueda Esquivel, Vania Cruz Palacios, Verónica Lango Reynoso, Vianey del Rocío Torres Pelayo, Vicente E. Vega Murillo, Vicente Sánchez Monsalvo, Víctor Hugo Cruz Escalona, Víctor Manuel Cisneros Solano, Violeta Trinidad Pardío Sedas, Virginia Rebolledo Camacho, Wendy Sangabriel Conde, Xóchitl Rosas González, Yadeneyro de La Cruz Elizondo, Zoilo Morales Romero y Zulema Guadalupe Huicab Pech.

COMITÉ DEL III CONGRESO MEXICANO DE INVESTIGACIÓN EN CÍTRICOS 2017

PRESIDENTE: M.C. Sergio Alberto Curti Díaz.

REVISORES TÉCNICOS: Dr. Ángel Villegas Monter, M.C. Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera, M.C. Sergio Alberto Curti Díaz, M.C. Reyna Xochitl Loredo Salazar, M.C. Rogelio Miranda Marini, M.G. Rafael Alberto Guajardo Panes, Dr. Juan A. Villanueva Jiménez, Dr. Víctor Manuel Medina Urrutia, M.C. Gerardo Montiel Vicencio, M.C. Juan Eutiquio Padrón Chávez, M.C. Juan Jasso Argumedo, Dra. Lochy Batista Le Riverend, Dr. Edgardo Cortez Mondaca, M.C. Ulises Asrrael Díaz Zorrilla.

COMITÉ ORGANIZADOR

M.C. Sergio Alberto Curti Díaz, Dr. Julio César Vinay Vadillo, Ing. Octavio Legarreta Guerrero, MVZ. Eduardo Remes Cabada, Mtro. Juan Pablo Álvarez Delong, C. Jesús Giovanni Servín Pino, Dra. Fabiola Lango Reynoso, Dr. Diego Esteban Platas Rosado, Dr. Felipe Gallardo López, Dr. Juan Antonio Pérez Sato, Ing. Valeria Madrigal Sánchez, Lic. José Luis Rodríguez Ramos, Dr. Martín Gelacio Castillo Calipa, Ing. José Ángel Cruz Hernández, M.C. Enrique Mercado Rodríguez, Dr. Benigno Rodríguez Padrón, M.C. José Antonio Torres Rivera, Dr. Miguel Ángel Alonso Díaz, Dr. Jesús Jarillo Rodríguez, Dr. Otto Raúl Leyva Ovalle, Dr. Pablo Andrés Meza, Dr. Andrés Rivera Fernández, Dra. Nadia Guadalupe Sánchez Coello, M.C. Francisco Velázquez Sarmiento, Dra. Diana Pamela Bonilla Sessler, Dr. José Manuel Rosado Pérez, Dra. María del Refugio Castañeda Chávez, Ing. David Reynier Valdés, Dr. José Alberto Monroy Rivera, Dr. Valentín A. Esqueda Esquivel, Dr. Ángel Ríos Utrera, M.C. Oscar Hugo Tosquy Valle, Dr. Marcos Ventura Vázquez Hernández, Dr. Mario Ramírez Lepe, M.A. Marco Antonio Díaz Ramos, Dra. Jacel Adame García, Lic. Alejandro Torruco Vera, Mtro. José Isabel Benítez González, Ing. Carlos Zamudio Osorio, Dr. Luis Antonio López Escobar, Lic. Elizabeth Reyes Chávez, Ing. Fernando Arturo Gómez Díaz, Ing. Jorge Antonio Velarde Inclán, M.A. Laura Irene de Jesús Sedas Larios, Lic. Ihara Irán Álvarez López, M.A. Jorge Estévez Lavín, M.C. Ramiro Sánchez Uranga, Ing. David Gerardo Velasco González, Dr. Oscar Andrés del Ángel Coronel, Dr. Ricardo Antonio Mondragón Ramos, Dra. Sorelly Ramírez Romero, MVZ. Osvaldo Fernández Solís, Mtro. Williams Quiroz López, Dr. Víctor Manuel Sánchez Tres, Lic. Adrián Alejandro Palma



Fragoso, Lic. María Concepción Chávez Cruz, M.C. Ana Laura Martínez Aguilera, Lic. Amparo Ruiz Delfín, Ing. Jorge Flores Granados e Ing. Mario Corona Albarrán.

COMITÉ EVALUADOR DE CARTELES

Dr. Héctor Cabrera Mireles
Dr. Rigoberto Zetina Lezama
Dr. Isaac Meneses Márquez
M.C. Carmen Aridai Hernández Estrada
Ing. Maurilio Mendoza Mexicano

COMPILADORES

Dr. Julio César Vinay Vadillo
Dr. Valentín Alberto Esqueda Esquivel
M.C. Oscar Hugo Tosquy Valle
Dr. Ángel Ríos Utrera
Mtra. Claudia Perdomo Montes
Dr. Marcos Ventura Vázquez Hernández

FORMACIÓN Y DISEÑO

Mtra. Claudia Perdomo Montes
Dr. Marcos Ventura Vázquez Hernández
C. David Emilio Perdomo Montes

X
X
X

REUNIÓN CIENTÍFICA · TECNOLÓGICA, FORESTAL Y AGROPECUARIA, VERACRUZ

Veracruz 1988 -2017