



**Avances en Investigación Agrícola,
Pecuaria, Forestal, Acuícola, Pesquería,
Desarrollo rural,
Transferencia de tecnología,
Biotecnología, Ambiente,
Recursos naturales y Cambio climático**





Avances en Investigación Agrícola, Pecuaria, Forestal, Acuícola, Pesquería, Desarrollo rural, Transferencia de tecnología, Biotecnología, Ambiente, Recursos naturales y Cambio climático

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.

Este libro digital se elaboró en el Centro de Investigación Regional Golfo Centro del INIFAP, en Medellín, Veracruz, en noviembre de 2019. C. P. 94277. Teléfonos: (229) 262 22 03, 04, 05. Avances en Investigación Agrícola, Pecuaria, Forestal, Acuícola, Pesquería, Desarrollo rural, Transferencia de tecnología, Biotecnología, Ambiente, Recursos naturales y Cambio climático. Año 3, No. 1, noviembre 2019, 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. 04-2018-020610452000-203, ISSN: 2594-147X 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-Córdoba, Paso del Toro, mpio. Medellín de Bravo, Ver. CP. 94277, Teléfonos: 229 262 22 03 al 05 y 01800 088 22 22, ext. 87809

<http://rctveracruz.org/doc/AvancesInvestigacionRC2019.pdf>

La cita correcta es:

Vinay, V. J. C., V. A. Esqueda E., O. H. Tosquy V., R. Zetina L., A. Ríos U., M. V. Vázquez H., A. L. Del Angel P. y C. Perdomo M. (comps.). 2019. Avances en Investigación Agrícola, Pecuaria, Forestal, Acuícola, Pesquería, Desarrollo rural, Transferencia de tecnología, Biotecnología, Ambiente, Recursos naturales y Cambio climático. INIFAP, CP, UACH, INAPESCA, UV, TecNM. Medellín, Ver., México. Año 3, Núm. 1, 2488 p.



Prólogo

La trigésima segunda Reunión Científica-Tecnológica Forestal y Agropecuaria de Veracruz 2019, es organizada con la participación de instituciones y organismos del gobierno federal y estatal, lo cual permitió invitar a través de la convocatoria a más de 280 instituciones de investigación y enseñanza de áreas afines en un entorno estatal, nacional e internacional y se logró la participación de más de 40 instituciones con 225 trabajos, consolidándose como la reunión científica más importante del sur-sureste de México. Con los trabajos aceptados 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" con número de registro ISSN:2594-147X, que incluye 212 trabajos in extenso, seleccionados a través de un proceso riguroso de revisión técnica y presentados en 11 áreas temáticas (Agrícola, Pecuaria, Forestal, Acuícola, Pesquería, Desarrollo rural, Transferencia de tecnología, Biotecnología, Ambiente, Recursos naturales y Cambio climático, Agroecosistemas y Cítricos). El propósito de la reunión científica 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 222 investigadores, de diversas instituciones de investigación y enseñanza, así como de personal de apoyo técnico y administrativo del INIFAP. Esta publicación se pone a disposición de investigadores, académicos, profesionistas y técnicos, para servir como una referencia confiable de consulta y fortalecimiento de los vínculos interinstitucionales.



Índice

Avances en Investigación Agrícola, Pecuaria, Forestal, Acuícola, Pesquería, Desarrollo rural, Transferencia de tecnología, Biotecnología, Ambiente, Recursos naturales y Cambio climático

Agrícola

CONTROL DE <i>Meloidogyne incognita</i> (Kofoid y White) Chitwood POR <i>Trichoderma</i> EN <i>Capsicum chinense</i> Jacq.	<i>Elizabeth Herrera Parra, Jairo Cristóbal Alejo, María Manuela Reyes Estébanez y José María Tun Suárez</i>	2
PROGRAMACION DE RIEGOS OFF-LINE, MEDIANTE UN MODELO DE TRANSPIRACIÓN PARA CULTIVOS EN INVERNADERO	<i>Antonio Martínez Ruiz, Julio Torres Sandoval, Rocío Cervantes Osornio y Cándido Mendoza Pérez</i>	11
BIOFERTILIZANTES DE HONGO MICORRÍZICO Y <i>Trichoderma harzianum</i> EN EL DESARROLLO DE <i>Aloe vera</i> A NIVEL DE VIVERO	<i>Oscar David Méndez Brindis, Hortensia Brito Vega, José Manuel Salaya Domínguez, Rosa María Salinas Hernández, Edmundo Gómez Méndez y Nicolás de Jesús Cruz López</i>	23
DESEMPEÑO AGROINDUSTRIAL DE HÍBRIDOS DE CAÑA DE AZÚCAR (<i>Saccharum</i> spp.) BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN COLIMA	<i>Jeovani Francisco Cervantes-Preciado, Marcelino Álvarez Cilva y Gabriela Orozco Gutiérrez</i>	36
CARACTERÍSTICAS ELOTERAS DE HÍBRIDOS COMERCIALES DE MAÍZ	<i>Bulmaro Coutiño Estrada</i>	43
PRODUCCIÓN Y FITOSANIDAD DE FRIJOL COMO MONOCULTIVO Y ASOCIADO CON LIMÓN PERSA	<i>José Raúl Rodríguez Rodríguez, Oscar Hugo Tosquy Valle, Ernesto López Salinas y Francisco Javier Ibarra Pérez</i>	49
USO DE AGENTES QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS Y SU EFECTO SOBRE EL RENDIMIENTO DE TRIGO EN GUANAJUATO	<i>Luis Antonio Mariscal Amaro, Ernesto Solís Moya, Héctor Eduardo Villaseñor Mir, Aquilino Ramírez Ramírez y Blanca Moreno Gómez</i>	59
EVALUACIÓN DE FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y BIOLÓGICA EN YUCA (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) EN EL CENTRO DE VERACRUZ	<i>Arturo Durán Prado, Rutilo López López, Andrés Vásquez Hernández e Isaac Meneses Márquez</i>	70
DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DEL GUSANO CORNUDO DEL TABACO, <i>Manduca sexta sexta</i> (Linnaeus, 1763), EN MÉXICO	<i>Eder Zaragoza Villela, Martín Roberto Gámez Pastrana y Fernando Hernández Baz</i>	84
EFFECTO DE LA ROTACIÓN SOBRE EL RENDIMIENTO DE CULTIVOS (maíz, frijol, haba, avena, chícharo) Y LOS NIVELES DE LA FERTILIDAD DEL SUELO	<i>Alejandro Otilia Rosario, Rodolfo Francisco Sánchez Román y Juan Contreras Ramos</i>	103
FECHAS DE SIEMBRA DE REMOLACHA AZUCARERA EN GUANAJUATO	<i>Miguel Hernández Martínez</i>	115



Índice

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE GENOTIPOS DE CEBADA MALTERA EN DIFERENTES FECHAS DE SIEMBRA EN GUANAJUATO

Salomón Solano Hernández y Miguel Hernández Martínez

124

FAUNA EDÁFICA EN CAÑA DE AZÚCAR Y LIMÓN PERSA COMO INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL

Imelda Guadalupe Martínez Ignacio, Héctor Cabrera Mireles, Félix D. Murillo Cuevas, Jacel Adame García y Jazmín Villegas Narváez

130

FAUNA EDÁFICA EN UN SISTEMA DE PASTO, SILVOPASTORIL Y ACAHUAL EN ÚRSULO GALVÁN, VERACRUZ

Nidia Neyra Olavarria Sosa, Félix D. Murillo Cuevas, Jacel Adame García, Héctor Cabrera Mireles y Adriana Elena Rivera Meza

143

FAUNA EDÁFICA EN UN SISTEMA MONOCULTIVO Y DIVERSIFICADO DE LIMÓN PERSA EN ÚRSULO GALVÁN, VERACRUZ

Ángeles Daniela Anell Santamaría, Jacel Adame García, Félix D. Murillo Cuevas, Héctor Cabrera Mireles y Sara Márquez Bueno

156

CONTENIDO DE ACEITE Y MORFOMETRÍA DE FRUTOS DE PIMIENTA GORDA (*Pimenta dioica* (L.) MERR.)

José Amador Honorato Salazar, José de Jesús Mario Ramírez González y Jesús Santacruz Pérez

167

TECNOLOGÍAS DISPONIBLES PARA LA SIEMBRA DE TRIGO EN TEMPORAL, EN GUANAJUATO

Aquilino Ramírez Ramírez, Ernesto Solís Moya, Luis Antonio Mariscal Alfaro y Lourdes Ledezma Ramírez

182

PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE JITOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.) EN INVERNADERO CON EL EMPLEO DE MICROORGANISMOS BENÉFICOS

Arturo Durán Prado, Andrés Vásquez Hernández, Isaac Meneses Márquez, Rigoberto Zetina Lezama, Gerardo Armando Aguado Santacruz y Blanca Moreno Gómez

188

HERBICIDAS CONVENCIONALES Y ORGÁNICOS PARA CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE PIÑA

Laureano Rebolledo-Martínez, Andrés Rebolledo-Martínez, Gerardo Montiel Vicencio, María Enriqueta López Vázquez, Nain Peralta Antonio, Rosa Laura Rebolledo García y Daniel Emigdio Uriza Ávila

201

ESTANDARIZACIÓN DE MEDICIÓN CERCANA DE REFLECTANCIA EN HOJAS DE *Carica papaya* L. INFECTADAS CON PRSV-p

Alejandro del Jesús Trejo Pérez, Juan Antonio Villanueva Jiménez, José López Collado, Mónica de la Cruz Vargas Mendoza y Luis René Sagredo Hernández

211

OBTENCIÓN DE BIOGÁS A NIVEL LABORATORIO A PARTIR DE DESECHOS DEL GRANO DE CAFÉ ARÁBICA Y ROBUSTA

Julio Hernández Fernández, Noemí Nava Valente y Alejandra Ramírez Martínez

224

PRODUCTOS BIIRRACIONALES PARA CONTROL DEL ÁCARO ROJO *Dolichotetranychus floridanus* Banks EN EL CULTIVO DE PIÑA

Gerardo Montiel Vicencio, Andrés Rebolledo Martínez, Laureano Rebolledo Martínez, María Enriqueta López Vázquez, Rosa Laura Rebolledo García, Nain Peralta Antonio y Daniel Emigdio Uriza Ávila

240

CONTROL QUÍMICO Y BIOLÓGICO DE *Epicaerus operculatus* Say (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EN EL CULTIVO DEL AJO

Gerardo Montiel Vicencio, Néstor Bautista Martínez y Carlos Patricio Illescas Riquelme

250



IDENTIFICACIÓN DE LÍNEAS RECOMBINANTES DE FRIJOL NEGRO RESISTENTES A LA SEQUÍA TERMINAL	Francisco Javier Ibarra Pérez, Oscar Hugo Tosquy Valle, Rigoberto Zetina Lezama, Ernesto López Salinas y José Raúl Rodríguez Rodríguez	261
INDUCCIÓN A FLORACIÓN Y CALIDAD DE FRUTOS EN CIRUELA MEXICANA (<i>Spondias purpurea</i> L.) EN GUERRERO, MÉXICO	Juan Perea Hernández, Saúl Arismendi Urrutia, José Manuel Castro Salas, Alejandro Sotelo Aguilar y Víctor Manuel Domínguez Márquez	274
EFFECTO DEL CONTROL DE HIERBAS, GUSANO ELOTERO Y COGOLLERO SOBRE EL RENDIMIENTO DE MAÍZ	Cristopher Said Vázquez Helguera, José Manuel Castro Salas, Cesario Catalán Heverastico, Juan Perea Hernández, Edgar Jesús Delgado Núñez y Alejandro Sotelo Aguilar	288
INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE ENFERMEDADES DEL FOLLAJE EN CAFÉ (<i>Coffea arabica</i> L.) EN ILIATENCO, GUERRERO, MÉXICO	Juan Perea Hernández, Fernando Ramírez Mayo, Cutberto Pacheco Flores, Marisa Silva Aparicio y Rocío Santos Mendoza	301
CARACTERIZACIÓN PARCIAL DEL GUANO DE MURCIÉLAGO Y SU APROVECHAMIENTO COMO FERTILIZANTE AGRÍCOLA	Franklin Arturo Rodríguez Contreras, Teresa Aguas Rendón, Marycruz Abato Zárate, Noel Reyes Pérez y Nancy Domínguez González	310
USO COMBINADO DE MICRORGANISMOS BENÉFICOS Y MATERIA ORGÁNICA COMO ALTERNATIVAS A LA NUTRICIÓN EDÁFICA EN PAPA (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	Alfredo Lino Brito, Maribel Apolinar Aguilar, Daniel Gómez Monroy, Nancy Gómez Flores y José Alberto García Hernández	318
COLECTA DE MATERIAL VEGETAL DE FRIJOL INFECTADO CON ROYA Y ANTRACNOSIS EN VERACRUZ Y CHIAPAS	Valentín A. Esqueda Esquivel, Oscar Hugo Tosquy Valle, Eduardo Raymundo Garrido Ramírez, José Raúl Rodríguez Rodríguez y Francisco Javier Ibarra Pérez	335
PRODUCCIÓN DE PIÑA EN FUNCIÓN DE LA DENSIDAD DE PLANTACIÓN, CUBIERTA PLÁSTICA Y FERTILIZACIÓN	Nain Peralta Antonio, Andrés Rebollo Martínez, Laureano Rebollo Martínez, Gerardo Montiel Vicencio, María Enriqueta López Vázquez, Rosa Laura Rebollo García, Rigoberto Zetina Lezama, Carlos A. Tinoco Alfaro, Daniel Uriza Ávila, Cynthia Cervantes Martínez y Yokebeth Atlamaic Toxtle	343
EFFECTO DEL PORTAINJERTO EN LA PRODUCCIÓN Y CAÍDA DE FRUTOS DE MANGO "MANILA"	Nain Peralta Antonio, Andrés Rebollo Martínez, Yokebeth Atlamaic Toxtle, Cynthia Cervantes Martínez, Laureano Rebollo Martínez, Gerardo Montiel Vicencio, Rosa Laura Rebollo García y María Enriqueta López Vázquez	357
FUNGICIDAS ORGÁNICOS COMO ALTERNATIVAS PARA EL CONTROL DE LA PUDRICIÓN DE COGOLLO Y RAÍZ EN PIÑA MD-2	Maria Enriqueta López Vázquez, Andrés Rebollo Martínez, Laureano Rebollo Martínez, Gerardo Montiel Vicencio, Nain Peralta Antonio, Luis Pérez Aguilar, Daniel Emigdio Uriza Ávila, Rosa Laura Rebollo García, Carlos Alberto Tinoco Alfaro y Rigoberto Zetina Lezama	366
PIMIENTA GORDA <i>Pimenta dioica</i> EN CAFETALES DEL NORORIENTE DE PUEBLA Y CENTRO-NORTE DE VERACRUZ	Rosalio López Morgado, Rafael Alberto Guajardo Panes y Luis Eduardo García Mayoral	378



Índice

VARIEDADES SINTÉTICAS DE MAÍZ CONVENCIONALES Y DE ALTA CALIDAD DE PROTEÍNA EN EL ÁREA TROPICAL DEL ESTADO DE VERACRUZ

Mauro Sierra Macías, Clara Ríos Isidro, Flavio A. Rodríguez Montalvo, Marcos Ventura Vázquez Hernández, Oscar Hugo Tosquy Valle y Pablo Andrés Meza

394

COMPORTAMIENTO PRECOSECHA DE GENOTIPOS DE PAPAYA DURANTE LA PRIMAVERA EN EL CENTRO DE VERACRUZ

Rebeca Rodríguez Falconi y Jorge Gustavo Rodríguez Escobar

403

PARÁMETROS DE CALIDAD PARA PELLETS DE RESIDUOS AGRÍCOLAS

Patricia Aguilar Sánchez, Casimiro Ordóñez Prado, Noel Carrillo Ávila y Manuel Alejandro Méndez Vázquez

417

EFEITO DE LA FERTILIZACIÓN SITIO-ESPECÍFICO SOBRE LA CALIDAD POSTCOSECHA DE AGUACATE "MÉNDEZ"

Juan Antonio Herrera González, Samuel Salazar García, Arturo Álvarez Bravo y Martha Elva Ibarra Estrada

425

COMPORTAMIENTO AGROINDUSTRIAL DE NUEVAS VARIEDADES DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL CENTRO DE VERACRUZ

Rogelio Miranda Marini, Jeovani Francisco Cervantes Preciado, Maurilio Mendoza Mexicano y Carmen Aridai Hernández Estrada

436

PRODUCCION SUSTENTABLE DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum*) Mill, EN INVERNADERO TROPICAL MEDIANTE FERTILIZACIÓN RACIONAL Y BIOFERTILIZANTES

Andrés Vásquez Hernández, Héctor Cabrera Mireles, Arturo Durán Prado, Isaac Meneses Márquez y Arturo Andrés Gómez

447

RENDIMIENTO DE FRUTO Y SEMILLA DE FAMILIAS DE MEDIOS HERMANOS MATERNOS DE CALABAZA PIPIANA

Isaac Meneses Márquez, Arturo Andrés Gómez, Andrés Vásquez Hernández, Héctor Cabrera Mireles y Antonio Villalobos González

460

SINCRONIZACIÓN DE LA FLORACIÓN EN LA FORMACIÓN DEL HÍBRIDO DE MAÍZ H-567

Marcos V. Vázquez Hernández, Flavio Rodríguez Montalvo y Mauro Sierra Macías

472

MEJORAMIENTO GENÉTICO DE MAÍZ PARA EL TRÓPICO HÚMEDO DE MÉXICO

Sierra Macías Mauro, Rodríguez Montalvo Flavio, Gómez Montiel Noel, Espinosa Calderón Alejandro, Ugalde Acosta Francisco Javier y Andrés Meza Pablo

482

APLICACIÓN DE UN MODELO CONCEPTUAL DE FERTILIZACIÓN EN MAÍZ EN TRES LOCALIDADES DEL TRÓPICO HÚMEDO

Ángel Capetillo Burela, Catalino Jorge López Collado, Rigoberto Zetina Lezama, Sergio Uribe Gómez, Cristian Matilde Hernández e Isaac Meneses Márquez

500

EFEITO DE TRES ANTIBIÓTICOS ADMINISTRADOS A *Bactericera cockerelli* Sulc. PARA ELIMINAR A *Candidatus Liberibacter solanacearum*

Pablo Ulises Hernández Lara, Ernesto Cerna Chávez, Yisa María Ochoa Fuentes, Agustín Hernández Juárez, Juan Carlos Delgado Ortiz y Yolanda Rodríguez Pagaza

514

OCURRENCIA DE AISLAMIENTOS SEVEROS DEL Citrus tristeza VIRUS EN ÁRBOLES DE NARANJA DULCE EN VERACRUZ

Eric Eugenio López Vera, Santiago Domínguez Monge, Ricardo Santillán Mendoza, Cynthia Rodríguez Quibrera y Narciso Martínez Rivera

529

PRESENCIA DE MOSCAS DROSOPHILIDAE (DIPTERA: EPHYDROIDEA) ASOCIADAS A HIGO EN MORELOS

Víctor López Martínez, Santiago Domínguez Monge, Arturo Martínez Mirafuente y Dagoberto Guillén Sánchez

535



Índice

RENTABILIDAD Y EFICIENCIA EN EL USO DE LA TIERRA DEL FRIJOL ASOCIADO Y EN MONOCULTIVO	José Raúl Rodríguez Rodríguez, Oscar Hugo Tosquy Valle y Ernesto López Salinas	541
CAMBIOS EN LA SEVERIDAD DE LA INFECCIÓN DE ROYA EN PLANTA INJERTADA DE CAFÉ ARABICA	Edgar Couttolenc Brenis, Martín Mata Rosas, Alfonso Méndez Bravo, Luc Villain y Gloria Carrión	549
AVANCE GENETICO DE LÍNEAS AVANZADAS DE TRIGO HARINERO GENERADAS PARA EL BAJÍO	María Rebeca Rendón Reyes, Ernesto Solís Moya, Luis Antonio Mariscal Amaro, Brenda Karina Mendoza Gamez, Aquilino Ramírez Ramirez y Lourdes Ledesma Ramírez	558
AVANCE GENÉTICO EN ROYA LINEAL AMARILLA EN OCHO VARIEDADES DE TRIGO	Lidia Alejandra Rodríguez Zermeño, Ernesto Solís Moya, Luis Antonio Mariscal Amaro, Lourdes Ledesma Ramírez, María Rebeca Rendón Reyes y Brenda Karina Mendoza Gámez	574
CONTENIDO LIGNOCELULÓSICO EN PAJA DE CINCO VARIEDADES DE TRIGO (<i>Triticum spp. L.</i>) EN AMBIENTES DIFERENTES	Miguel Ángel Gamucero Zárate, Ernesto Solís Moya, Luis Antonio Mariscal Amaro, Lourdes Ledesma Ramírez, Mariano Díaz Ruiz99 y Manuel Jerónimo Arriaga	581
INTERACCIÓN GENOTIPO AMBIENTE DE TRIGO EN LA REGION BAJÍO	Mariano Díaz Ruiz, Ernesto Solís Moya, Luis Antonio Mariscal Amaro, Lourdes Ledesma Ramírez, María Rebeca Rendón Reyes y Miguel Ángel Gamucero Zárate	588
RENDIMIENTO DE TRIGO EN TRES CALENDARIOS DE RIEGO	Brenda Karina Mendoza Gámez, Ernesto Solís Moya, Luis Antonio Mariscal Amaro, Aquilino Ramírez Ramirez, Mariano Díaz Ruiz y Manuel Jerónimo Arriaga	598
RENDIMIENTO Y SUS COMPONENTES EN 32 GENOTIPOS DE TRIGO EVALUADOS EN TRES LOCALIDADES	Manuel Jerónimo Arriaga, Ernesto Solís Moya, Luis Antonio Mariscal Amaro, Lourdes Ledesma Ramírez, María del Pilar Suaste Franco y Lidia Alejandra Rodríguez Zermeño	605
VALIDACIÓN DE VARIEDADES DE TRIGO LIBERADAS EN 2016 PARA EL BAJÍO	Ernesto Solís Moya, Lourdes Ledesma Ramírez, Luis Antonio Mariscal Amaro, María del Pilar Suaste Franco, Lidia Alejandra Rodríguez Zermeño y Miguel Ángel Gamucero Zárate	614
USO DE ACOLCHADOS Y COMPOSTA DE BOVINO EN EL CULTIVO DE JÍCAMA (<i>Pachyrhizus erosus [L.] Urb.</i>) EN LA ZONA CENTRAL DE VERACRUZ, MÉXICO	Guadalupe Contreras Martínez, Ramón Zulueta Rodríguez, Isabel Alemán Chávez, Doris Guadalupe Castillo Rocha, Fernando Hernández Baz y Liliana Lara Capistrán	630
EFFECTO DEL USO DE FERTILIZANTE ORGANOMINERAL, LOMBRICOMPOSTA Y ACOLCHADO PLÁSTICO EN LA PRODUCCIÓN DE FRIJOL EJOTERO (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>) cv. Strike EN CAMPO	Zaraida Guarneros Rentería, Jacqueline Oyani Santiago Luis, Ramón Zulueta Rodríguez, Isabel Alemán Chávez, Teresita de Jesús May Mora y Liliana Lara Capistrán	645



Pecuaria

ANÁLISIS REPRODUCTIVO DE VACAS CRUZADAS SUIZO PARDO X CEBÚ Y SIMMENTAL X CEBÚ EN CONDICIONES TROPICALES	Ángel Ríos Utrera, Eugenio Villagómez Amezcua Manjarrez, Juan Prisciliano Zárate Martínez, René Carlos Calderón Robles y Vicente Eliezer Vega Murillo	659
DAÑOS FÍSICOS Y ECONÓMICOS EN UN REBAÑO OVINO DE YUCATÁN POR ATAQUES DE PERROS	María de la Luz Murguía Olmedo y Octavio Rojas Rodríguez	675
FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCCIÓN LACTEA EN BOVINOS. I. NÚMERO DE LACTACIÓN Y EDAD	Octavio Rojas Rodríguez, Justo Tepal Chale y María de la Luz Murguía Olmedo	687
ALGUNOS FACTORES QUE AFECTAN EL PESO AL DESTETE EN UN REBAÑO OVINO EN YUCATÁN	Octavio Rojas Rodríguez, María de la Luz Murguía Olmedo, Alejandro Josué Borges Uc y Benjamín Ortiz de la Rosa	696
ETNOVETERINARIA EN EL TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES EN LA AVICULTURA DE TRASPATIO EN EL ESTADO DE CAMPECHE	José Fernando de la Cruz García, Jaime Bautista Ortega y Ángel Juárez Zárate	705
DEMANDA DE MACRONUTRIENTES DEL PASTO TAIWÁN EN DIFERENTES ÉPOCAS DEL AÑO Y FRECUENCIAS DE CORTE	Gloria Esperanza De Dios León, Armando Guerrero Peña, Eduardo Daniel Bolaños Aguilar, Catalino Jorge López Collado, Eusebio Ortega Jiménez y Alejandro Alonso López	716
PREVALENCIA A RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA EN HATO LECHERO DEL SUBTRÓPICO HÚMEDO Y RESPUESTA INMUNE POSVACUNACIÓN	Rebeca Tejeda Castro, Jorge Víctor Rosete Fernández, Ángel Ríos Utrera, Guadalupe A. Socci Escatell, Abraham Fragoso Islas, Sara Olazarán Jenkins y David Itzcóatl Martínez Herrera	726
PREVALENCIA DE RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA EN TOROS Y LA ELIMINACIÓN DEL VIRUS EN EL SEMEN	José Alexis Cruz Díaz, Jorge Víctor Rosete Fernández, Ángel Ríos Utrera, Guadalupe A. Socci Escatell, Abraham Fragoso Islas, Sara Olazarán Jenkins y Raymundo Ávila Benítez	741
RESPUESTA PRODUCTIVA DE LEGUMINOSAS Y ARBUSTIVAS FORRAJERAS EN TRES ÉPOCAS DEL AÑO EN YUCATÁN	Javier E. Castillo Huchim, María A. López Herrera, Rosendo A. Alcaraz Romero, Gonzalo J. Coronado Martín y Alejandro Durán Celmo	753
EFEITO DE ÉPOCA DE NACIMIENTO Y SEXO EN BECERROS BEEFMASTER DEL SUR DE VERACRUZ	Maximino Zito Romero Figueroa, José Antonio Fernández Figueroa, Pablo Tadeo Cruz y Nayib Bechara Acar Martínez	761
EVALUACIÓN DE RACIONES CON DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA PARA PRODUCIR LECHE CON VACAS DOBLE PROPÓSITO	Maximino Zito Romero Figueroa, José Antonio Fernández Figueroa, Ana Karen García Cortez, Tadeo Cruz Pablo y Acar Martínez Nayib Bechara	770
PREVALENCIA A DIARREA VIRAL BOVINA EN GANADO LECHERO DEL SUBTRÓPICO HÚMEDO Y RESPUESTA INMUNE POSVACUNACIÓN	Daniel Guzmán Clara, Jorge Víctor Rosete Fernández, Guadalupe A. Socci Escatell, Ángel Ríos Utrera, Abraham Fragoso Islas, Sara Olazarán Jenkins y Anabel Romero Cruz	777



Índice

CALIDAD FISICOQUÍMICA DE TRES LEGUMINOSAS EN SUELO LITOSOL EN YUCATÁN, MÉXICO

María Aurelia López Herrera, Javier Enrique Castillo Huchim y Rosendo Alberto Alcaraz Romero

788

TENDENCIAS PRODUCTIVAS DURANTE UNA DÉCADA EN LA ETAPA DE PRODUCCIÓN DEL RANCHO EL PARAÍSO QUE ADOPTA LA TECNOLOGÍA GENERADA EN EL MÓDULO DE DOBLE PROPÓSITO "LA DOÑA" DEL INIFAP

René Carlos Calderón Robles, René Calderón Chagoya, Ángel Ríos Utrera, Vicente Eliezer Vega Murillo y Juvencio Lagunes Lagunes

794

EFEITO DEL CONSUMO DE MS, DESDE 21 DÍAS ANTES DEL PARTO SOBRE LA CALIDAD DEL CALOSTRO Y GANANCIA DE PESO DE LAS CRÍAS DE VACAS EN EL TRÓPICO

Juan Prisciliano Zárate Martínez, Ángel Ríos Utrera, Maribel Montero Lagunes, Jaime Rangel Quintos, Abraham Fragoso Islas

805

DEGRADABILIDAD RUMINAL DEL FOLLAJE DE *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray EN NOVILLAS CRUZADAS

Edwin Feliciano Osorio May, Agustín Manrique Martín, Armín Abelardo Luna Mendicuti, Nery María Ruz Febles, María José Campos Navarrete, Ángel Trinidad Piñeiro Vázquez, Alfonso Juventino Chay Canul, Fernando Casanova Lugo, Luis Enrique Castillo Sánchez y Jorge Rodolfo Canul Solis

815

VALOR NUTRITIVO DE DIETAS A BASE DE FORRAJE Y CONCENTRADO PARA CORDEROS

Javier Enrique Castillo Huchim, Javier G. Cantón Castillo, María Aurelia López Herrera, Rosendo Alberto Alcaraz Romero y Lenny Malu Dzul Tepal

822

CONCEPCIÓN EN BOVINOS CÁRNICOS CON INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO EN EL TRÓPICO MEXICANO

José Antonio Fernández Figueroa, José Orlando Ramírez Valencia, Maximino Zito Romero Figueroa, Carlos Lamothe Zavaleta y Ronnie de Jesús Arrieta Román

831

EFEITO DEL ORÉGANO (*Lippia palmeri* Wats) EN DIETAS ASINCRÓNICAS EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE CAPRINA

Emanuel Junco Carlón, Humberto González Rodríguez, Israel Cantú Silva, Andrés Eduardo Estrada Castrillón, Mauricio Cotera Correa, José Ángel Armenta Quintana y Rafael Ramírez Orduña

836

RENDIMIENTO DE UROCHLOA'S HÍBRIDOS CON RIEGO Y UREA DURANTE LA ÉPOCA DE SEQUÍA

Erika Andrea Hernández, Javier Francisco Enríquez Quiróz, Maribel Montero Lagunes, Francisco Indalecio Juárez Lagunes y Juan Manuel Pinos Rodríguez

845

DINÁMICA POBLACIONAL DE TALLOS DE BRACHIARIAS A TRES PERIODOS DE CORTE EN OTOÑO DURANTE DOS AÑOS EN TUXPAN, GUERRERO, MÉXICO

José Manuel Castro Salas, Claudia Carreón Corral, Cesario Catalán Heverastico, Raúl Valdez Delgado, Juan Pereyda Hernández y Alejandro Sotelo Aguilar

856

DESARROLLO IN VITRO DE EMBRIONES BOVINOS FERTILIZADOS IN VITRO BIPARTIDOS POSCALENTAMIENTO

Gustavo Contreras Hernández, Felipe Montiel Palacios, Luis A. García Bravo, Rodolfo Canseco Sedano, Oscar E. Zárate Guevara, Concepción del C. Ahuja Aguirre, y Bertha C. Hernández Cruz

868



Índice

CRECIMIENTO DE BECERROS HOLSTEIN O SUIZO PARDO X CEBÚ DE HATO EXPERIMENTAL EN DOBLE PROPÓSITO

Benjamín Alfredo Piña Cárdenas, Ángel Ríos Utrera, Juan Prisciliano Zárate Martínez, Martha Eugenia Valdovinos Terán, Vicente Eliezer Vega Murillo, Francisco Tobías Barradas Piña, Javier Francisco Enríquez Quiroz, Maribel Montero Lagunes y Jaime Rangel Quintos

881

ANÁLISIS DE EMPRESAS FORRAJERAS PROVEEDORAS DE INSUMOS ALIMENTICIOS PARA GANADO BOVINO EN TLALIXCOYAN, VERACRUZ

Jaime Rangel Quintos, Venancio Cuevas Reyes, Betsy Yadira Reyes Balderas, Patricia Devezé Murillo y Javier Francisco Enríquez Quiroz

894

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA PARA EL CONTROL QUÍMICO DE ZARZA [*Mimosa pigra* var. *berlandieri* (A. Gray) B. L. Turner] EN PRADERAS TROPICALES DEL ESTADO DE VERACRUZ

Javier Francisco Enríquez Quiroz, Valentín A. Esqueda Esquivel y Francisco Enrique Cab Jiménez

903

PRODUCCIÓN DE FORRAJE DEL PASTO MAVUNO *Brachiaria* HÍBRIDO EN RESPUESTA A LA APLICACIÓN DE BIOFERTILIZANTE *Glomus intraradices*

Mario Pérez Lemarroy, Javier Francisco Enríquez Quiroz, Erika Andrea Hernández, Maximino Zito Romero Figueroa

911

ESTABLECIMIENTO DE PRADERAS DE PASTO MOMBASA *Megathyrsus maximus* SOLO Y ASOCIADO CON LEGUMINOSAS EN LA REGIÓN CENTRAL DE VERACRUZ

Javier Francisco Enríquez Quiroz, José Pablo Manrique Martínez, Eduardo Daniel Bolaños Aguilar y Abraham Fragoso Islas

918

SELECCIÓN DE MODELOS PARA CURVAS DE LACTACIÓN EN VACAS HOLSTEIN Y SUIZO PARDO EN CLIMA SUBTROPICAL HUMEDO CON DISTINTOS TIPOS DE INFORMACIÓN

Julio Antonio Hernandez Zamudio, Selene Piscidia García Sarabia, Vicente Eliezer Vega Murillo, José Alfredo Villagomez Cortés, Sergio Iván Román Ponce, Moisés Montaño Bermúdez, René Carlos Calderón Robles, Ángel Ríos Utrera, Guillermo Martínez Velázquez, Juan José Baeza Rodríguez y Miguel Enrique Arechavaleta Velasco

928

ARREGLOS TOPOLÓGICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE TAIWÁN (*Pennisetum purpureum*) EN PIEDRAS NEGRAS, VERACRUZ

Angel Capetillo Burela, Rigoberto Zetina Lezama, Sergio Uribe Gómez, Isaac Meneses Márquez, Cristian Matilde Hernández, Eusebio Ortega Jiménez y Catalino Jorge López Collado

939

EFEITO DE LA SUPLEMENTACIÓN PREDESTETE SOBRE LA EDAD A LA PUBERTAD DE CORDERAS F1 KATAHDIN x PELIBUEY

Rosendo Alberto Alcaraz Romero, José Javier G. Cantón Castillo, Javier Enrique Castillo Huchim, Jorge Alfredo Quintal Franco y Felipe Chin Montenegro

954

CALIDAD DE LA CARNE DE CORDEROS F1 KATAHDIN x PELYBUEY ALIMENTADOS CON FORRAJE Y CONCENTRADO

Javier G. Cantón Castillo, Yolanda Moguel Ordoñez, Javier Castillo Huchim, Alberto Alcaraz Romero, Auri Pérez Chávez y Benjamín Alfredo Piña Cárdenas

963

EFEITO DEL FORRAJE Y CONCENTRADO SOBRE LA CLASIFICACIÓN DE LA CANAL DE CORDEROS F1 KATAHDÍN x PELYBUEY

José Javier G. Cantón Castillo, Rosendo Alberto Alcaraz Romero, Javier Enrique Castillo Huchim, Auri Pérez Chávez y Benjamín Alfredo Piña Cárdenas

970



FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A BRUCELOSIS POR CONSUMO DE QUESO FRESCO EN VERACRUZ, MÉXICO

Gabriela Romina Hernández Carbajal,
David Itzcoatl Martínez Herrera, Violeta
Trinidad Pardío Sedas, Rodolfo Quintana
Castro, Karla María López Hernández, Rosa
María Oliart Ros, José Francisco Morales
Álvarez, José Alfredo Villagómez Cortés y
Javier Cruz Huerta Peña

976

SEROPREVALENCIA DE LEPTOSPIROSIS OVINA EN EL ESTADO DE VERACRUZ

Blanca Lilia Gabriel Véjar, David Itzcoatl
Martínez Herrera, Dinora Vázquez Luna,
José Alfredo Villagómez Cortés, Jorge Issac
Torres Barranca, Otto Leyva Ovalle y
Patricia Meléndez Valadez

988

SEROPREVALENCIA DE PARATUBERCULOSIS OVINA EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN DEL ESTADO DE VERACRUZ

Rebeca Isabel Vergara Reyes, David Itzcoatl
Martínez Herrera, Mauricio Luna Rodríguez,
Argel Flores Primo, Guillermo Mendoza
Cervantes, Wendy Sangabriel Conde y José
Alfredo Villagómez Cortés

999

Forestal

MODELO ALTURA-DIÁMETRO PARA CULMOS MADUROS DE *Guadua aculeata* E. Fourn. EN RODALES NATURALES DE PUEBLA MÉXICO

Casimiro Ordóñez Prado, Juan Carlos
Tamarit Urias, Pedro Hernández Zaragoza y
Melchor Rodríguez Acosta

1013

AUTO-ACLAREO Y GUÍA DE DENSIDAD BASADA EN YODA PARA RODALES NATURALES DE *Pinus montezumae* Lamb.

Juan Carlos Tamarit Urias, Casimiro
Ordóñez Prado, Melchor Rodríguez Acosta y
Gerónimo Quiñonez Barraza

1021

RIQUEZA DE MAMÍFEROS MEDIANOS DE LOS BOSQUES TROPICALES DE HUEYTAMALCO, PUEBLA, MÉXICO

Guillermo Ortega Vázquez, Casimiro
Ordóñez Prado, Maribel Álvarez Muñoz y
Ana Gabriela Colodner Chamudis

1038

ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA FORESTAL GENERADA EN EL TORMENTO ESCÁRCEGA, CAMPECHE

Nelda Guadalupe Uzcanga Pérez, Aixchel
Maya Martínez, Yameli Aguilar Duarte y
Ligia Esparza Olguín

1049

SECUENCIA Y REGISTRO DE ESCOLÍTINOS ASOCIADOS A BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA-PINAR EN COXMATLA, VERACRUZ

Claudia Guadalupe Gómez Falcón, Héctor
Viveros Viveros, Armando Aparicio Rentería,
Rodolfo Sánchez González y César Ruiz
Montiel

1058

MODELO PARA ESTIMAR VOLUMEN TOTAL ÁRBOL DEL GÉNERO *Quercus* DE PUEBLA, MÉXICO

Juan Carlos Tamarit Urias, José Carlos
Monárez González y Xavier García Cuevas

1070

LA FORMA DE FUSTE EN LA SELECCIÓN DE ÁRBOLES DE CEDRO ROJO (*Cedrela odorata* L.)

Vicente Sánchez Monsalvo y José Amador
Honorio Salazar

1085

CRECIMIENTO, TOLERANCIA A ENFERMEDADES Y RENDIMIENTO DE CLONES DE HULE EN UXPANAPA, VERACRUZ. MÉXICO

Elías Ortiz Cervantes

1093



Índice

EFFECTO DE LAS CONDICIONES DE CRECIMIENTO EN LA DENSIDAD BÁSICA DE LA MADERA DE CLONES DE CEDRO ROJO

1110

José Amador Honorato Salazar, Vicente Sánchez Monsalvo y Jesús Santacruz Pérez

CONTRIBUCIÓN ECONÓMICA DE LAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES FORESTALES AL PIB DE MÉXICO EN EL PERÍODO 2003 – 2017

1120

Georgel Moctezuma López, Eric Uriel Ramírez Sánchez y Lourdes Velázquez Fragoso

ESTABLECIMIENTO DEL ÁRBOL MADERABLE *Andira galeottiana* Standl “MACAYA” (FABACEAE) EN MÁRGENES DEL RÍO COATZACOALCOS, VERACRUZ

1132

Aarón Mosqueda Aguilar, Saúl Hernández Carmona y Gustavo Carmona Díaz

LAS PLANTACIONES DE *Bambusa oldhamii* Y *Guadua angustifolia* EN EL ESTADO DE PUEBLA

1143

Martha Elena Fuentes López, Idalia Zaragoza Hernández, Edna Elena Suárez Patlán, Casimiro Ordóñez Prado y Noel Carrillo Ávila

ACTORES DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL BAMBÚ EN PUEBLA

1155

Martha Elena Fuentes López, Edna Elena Suárez Patlán, Idalia Zaragoza Hernández, Casimiro Ordóñez Prado y Noel Carrillo Ávila

CONTENIDO RELATIVO DE AGUA, ÁREA FOLIAR Y PRODUCCIÓN DE UNA ESPECIE FORESTAL NO MADERABLE (*Hylocerus undatus*) COMO ALTERNATIVA AGRÍCOLA

1167

Jeremías Nataren Velázquez, Ana Lid del Ángel Pérez y Carmen Aridai Hernández Estrada

ATRIBUTOS PRODUCTIVOS DE LA ESPECIE NATIVA MADERABLE *Trema micrantha* L. (Blume) EN EL SOMBREADO DE CAFETALES

1176

Rosalío López Morgado y Luis Eduardo García Mayoral

CRECIMIENTO INICIAL EN DIÁMETRO Y ALTURA DEL CLON IAN-710 DE *Hevea brasiliensis* Muell. Arg.

1192

Carlos Rutilio Monroy Rivera, Olga Santiago Trinidad, Edgar Hernández Máximo y Rolando Misael Tlaxcala Méndez

Acuícola

HISTORIA DE VIDA DE *Poecilia catemacoensis*

1205

Marcos Hernández López, María Isabel Jiménez García, Leonardo Navarro Ángulo, Luis Alfredo Ortega Clemente y Carlos Iván Pérez Rostro

VARIACIÓN ESTACIONAL DEL RIESGO A LA SALUD POR CONSUMO DE OSTIÓN CONTAMINADO CON *Vibrio parahaemolyticus*

1222

Francisco G. Alarcón Elvira, Violeta T. Pardío Sedas, David Martínez Herrera, Rodolfo Quintana Castro, Rosa M. Oliart Ros, Karla M. López Hernández, Argel Flores Primo y Karen Ramírez Elvira

LA PRODUCCIÓN DEL POLICULTIVO TLAPIA-LANGOSTINO, UNA ALTERNATIVA FACTIBLE PARA LOS PRODUCTORES ACUÍCOLAS

1240

Alejandra Ivonne García Sánchez, Juan Lorenzo Reta Mendiola, Alberto Asiaín Hoyos y Liliana Armida Alcudia

USO DE REDES COMPLEJAS PARA EL ANÁLISIS DE LA SENSIBILIDAD DE LA ACUACULTURA ANTE EL CALENTAMIENTO GLOBAL

1253

Juan Acosta Jimeno, Alberto Asiaín Hoyos, Juan L. Reta Mendiola, Diego E. Platas Rosado y J.F. Eucario Gasca Leyva



Pesquería

ESTRUCTURA DE TALLAS Y RELACIÓN LONGITUD-PESO DE LA JAIBA <i>Callinectes sapidus</i> (DECAPODA: PORTUNIDAE) EN CAMPECHE	1270	Ana Gabriela Díaz Álvarez y Sebastián Caña Hernández
ALGUNOS INDICADORES BIOLOGICO-PESQUEROS DE LA CAPTURA DE ROBALO BLANCO <i>Centropomus undecimalis</i> (PISCES: CENTROPOMIDAE) EN TABASCO	1282	Ana Gabriela Díaz Álvarez y Vequi Caballero Chávez
TALLA DE MADUREZ SEXUAL EN HEMBRAS DE LA JAIBA PRIETA, <i>Callinectes rathbunae</i> CONTRERAS, 1930, DEL LITORAL DE TABASCO	1295	Sebastián Caña Hernández, Raúl E. Lara Mendoza y Ana G. Díaz Álvarez
EL MERCADO DEL ATÚN ALETA AMARILLA (<i>Thunnus albacares</i>) CAPTURADO EN EL GOLFO DE MÉXICO.	1303	Argenis Morales Téllez, Patricia Devezé Murillo, Karina Ramírez López y Bernardo Alberto López Yáñez
DESCRIPCIÓN, CUANTIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LAS TRAMPAS JAIBERAS EN EL SISTEMA LAGUNAR DE ALVARADO, VERACRUZ	1319	Eduardo Oliver Cruz Fonseca y Gabriel Núñez Márquez
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES MARINAS DE CAPTURA INCIDENTAL CON INTERÉS COMERCIAL EN LAS CIUDADES DE CUITLÁHUAC Y CÓRDOBA, VER., EN LA PESCA DE ATÚN ALETA AMARILLA (<i>Thunnus Albacares</i>) DEL PUERTO DE TUXPAN, VERACRUZ	1326	Rafael Cancino San Juan y Patricia Devezé Murillo
COMPORTAMIENTO DE LA CAPTURA EN LA PESQUERÍA DE JAIBA DEL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO	1339	Gabriel Núñez Márquez, Osvaldo Gutiérrez Benítez y Heber Zea de la Cruz

Desarrollo rural

EL TRUEQUE CAMPESINO Y LAS REDES ALIMENTARIAS PARA UNA SOBERANIA ALIMENTARIA LOCAL	1353	José Fernando de la Cruz García
CAPACITACIÓN PARA NIÑOS Y JÓVENES DE ZONAS RURALES EN TEMAS AGROALIMENTARIOS	1370	Jacel Adame García, Félix David Murillo Cuevas, Jazmín Villegas Narváez, José Antonio Fernández Viveros y Adriana Elena Rivera Meza
PLANTAS MEDICINALES DE CINCO COMUNIDADES ALEDAÑAS A TAMULTÉ DE LAS SABANAS, CENTRO, TABASCO, MÉXICO	1381	Miguel Alberto Magaña Alejandro y Karina de los Ángeles Ramírez Méndez



Índice

PRODUCTOS AGROPECUARIOS: UNA OPORTUNIDAD DE AGRONEGOCIO EN HOTELES DE LA ZONA TURÍSTICA VERACRUZ-BOCA DEL RÍO

Brianda Michell Vilorio Castillo, Carmen Aridai Hernández Estrada y Ángel Homero Mora Brito

1394

SISTEMA AGROALIMENTARIO LOCALIZADO Y POLÍTICAS PÚBLICAS EN LA AGROINDUSTRIA RURAL EN MÉXICO

Marcelo Bautista Tolentino, Pablo Díaz Rivera, Ponciano Pérez Hernández, María del Carmen Álvarez Ávila y Alberto Asiaín Hoyos

1411

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2011 – 2013. MATÍAS ROMERO AVENDAÑO, OAX. PERSPECTIVA DEL SECTOR AGROPECUARIO

Raúl Cruz Ángeles, Leticia Myriam Sagarnaga Villegas, José María Salas González, Hermilo Suárez Domínguez, Fernando Copado Bueno y Carlos Felino Marcof Álvarez

1428

CAPITAL SOCIAL Y HUMEDALES ARTIFICIALES COMO ESTRATEGIAS DE CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE

Irma Zitácuaro Contreras y José Luis Marín Muñiz

1448

ESTRATEGIA PARA LA PRODUCCIÓN DE POSTLARVA DE LANGOSTINO MALAYO (*Macrobrachium rosenbergii*): PANORAMA DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Arminda González Alfonso, María del Carmen Álvarez Ávila y Alberto Asiaín Hoyos

1462

HARINA DE CHICHARO EMANS, UNA OPCIÓN DE DESARROLLO PARA LA REGIÓN DE ZONGOLICA

Eduardo Lara Santamaría, Jazmín Villegas Narváez, Jacel Adame García, Félix David Murillo Cuevas, Aquileo Temoxtle Chipahua, Mauricio Quiáhuatl Temoxtle y Abdul Domínguez Capistran

1470

MERCADO DEL CAFÉ EN LA CIUDAD DE TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO

Karla Johely Hernández Mendoza, Benigno Rodríguez Padrón, Emiliano Pérez Portilla, Vinicio Horacio Santoyo Cortés y Juan Ángel Tinoco Rueda

1481

LA DETECCIÓN DE POTENCIAL DE NEGOCIOS EN PRODUCTOS DE PRODUCTORES DE ALTA MARGINACIÓN, PARA MEJORAR SUS INGRESOS, EN SAN LORENZO, MUNICIPIO DE SANTA MARÍA ECATEPEC, OAXACA

E. Salinas-Cruz, J. Martínez-Sánchez, G.M. Morales, O.R. Vásquez, C.D.H. Noriega, I.P. Cadena y H.J.R. Contreras

1496

PENSAMIENTO SISTÉMICO EN EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Carmen Aridai Hernández Estrada, Rogelio Miranda Marini, Ana Lid Del Ángel Pérez, Jeremías Nataren Velázquez y Marcos Ventura Vázquez Hernández

1506

PLANTAS AROMÁTICAS, MEDICINALES Y DE CONDIMENTO EN CONTENEDORES DE PVC PARA ZONAS URBANAS

Ana Lid del Ángel Pérez, Jeremías Nataren Velázquez, Carmen Aridai Hernández Estrada y Carlos Nahin Castro José

1519



Transferencia de tecnología

ESTRATEGIA DE APLICACIÓN SOBRE LA TECNOLOGÍA DE LIXIVIADO ORGÁNICO, AL CULTIVO DE HIGO (<i>Ficus carica</i> L.)	Mónica Del Ángel Ocampo, Juan Pablo Martínez Dávila, Javier Cruz Hernández y Gustavo López Romero	1537
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN HUERTOS FAMILIARES, BAJO ESCUELAS DE CAMPO	Romualdo Vásquez Ortiz, David H. Noriega Cantú, Mariano Morales Guerra, Jesus Martínez Sánchez, Eileen Salinas Cruz y José R. Contreras Hinojosa	1548
FACTORES QUE DETERMINAN LA ADOPCIÓN DE INNOVACIONES NUEVAS EN UNA EMPRESA FORESTAL	Juan Quintanar Olguin	1559
CADERNETAS DE MUJERES: CONTRIBUCIÓN DEL TRABAJO FEMENINO, EN LA PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA DEL NORTE DE BRASIL	Luciane Cristina Costa Soares, Beatriz Luz Cruz, Laetícia Jalil y María del Carmen Álvarez Ávila	1566

Ambiente, recursos naturales y cambio climático

PRESENCIA DE ARVENSES EN EL CULTIVO DE JÍCAMA (<i>Pachyrhizus erosus</i> [L.] Urb.) CON DISTINTOS TIPOS DE ACOLCHADO EN CAMPO	Guadalupe Contreras Martínez, Erick D. Homobono Bartolo, Liliana Lara Capistrán, Miguel Ángel Chazáro Basáñez, María del Carmen Núñez Camargo, Fernando Hernández Baz y Ramón Zulueta Rodríguez	1580
MORFOMETRÍA DE VAINA Y SEMILLA EN UN RODAL ARTIFICIAL DE <i>Bauhinia monandra</i> Kurz	Manuel Villarruel Fuentes, Erick Daniel Rodríguez Peralta, Eber David Azamar Morales y Valentín López Hernández	1593
BIODIVERSIDAD DE FAUNA SILVESTRE EN UNA ZONA KÁRSTICA DEL SURESTE MEXICANO	Aixchel Maya Martínez, Eduardo Martínez Romero, Ligia G. Esparza Olgún y Yameli G. Aguilar Duarte	1604
RESCATE DE INDIVIDUOS DE LA CÍCADA <i>Zamia loddigesii</i> (ZAMIACEAE) EN EL SUR DE VERACRUZ	Gustavo Carmona Díaz, Saúl Hernández Carmona y Alejandro Retureta Aponte	1620



Índice

SECUESTRO DE CARBONO EN MILPA INTERCALADA EN ÁRBOLES FRUTALES PARA MITIGAR EL CAMBIO CLIMÁTICO

1630

Sergio Uribe Gómez, Rigoberto Zetina Lezama y Cecilia Rosas Vásquez

EFICIENCIA DE LA SEMILLA *Moringa Oleifera* COMO TRATAMIENTO ALTERNO PARA AGUAS RESIDUALES URBANAS

1640

Miguel Ángel López Ramírez, Mario Rafael Aguilar Rodríguez, Edwin Daniel Méndez Cruz, Leonides Sánchez Mota y Rigo Adalberto Ruiz Alberto

CUANTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA PRODUCCIÓN DE SORGO PARA OBTENER ETANOL DE PRIMERA Y SEGUNDA GENERACIÓN

1651

Marco Antonio Reynolds Chávez, Sergio Uribe Gómez y Juan Antonio López López

EVALUACIÓN DEL MÉTODO FENTON PARA EL TRATAMIENTOS DE AGUAS INDUSTRIALES

1666

Miguel Angel López Ramírez, Olaya Pirene Castellanos Onorio, Fabiola Lango Reynoso y María del Refugio Castañeda Chávez

EFEITO DE SEDIMENTOS SUSPENDIDOS EN LA CALIDAD DEL AGUA DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO USUMACINTA

1678

Guadalupe Rodríguez Martínez, Itzel Galaviz Villa y Salvador Partidas Sedas

CAMBIO DE USO DE SUELO EN EL SISTEMA LAGUNAR DE MANDINGA, VERACRUZ

1687

Karla Teresa González Figueroa, Fabiola Lango Reynoso, Verónica Lango Reynoso, María del Refugio Castañeda Chávez y Jesús Montoya Mendoza

EL CONSUMO DE LEÑA EN EL MUNICIPIO DE ASTACINGA, VERACRUZ

1697

Julio Díaz José, José Luis López Ayala, Verónica Morales Ríos, Alondra Itehua Itehua y Luz Isabel Panzo Coyohua

COMPOSICIÓN, ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE MACROALGAS COSTERAS DE LA ZONA CONURBADA VERACRUZ-BOCA DEL RÍO

1709

Hillary Báez Martínez, Loyda García Ferrer, Eugenio Rangel León y Ana Leticia Platas Pinos

ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN REGIONES CAFETALERAS DE VERACRUZ, MÉXICO

1721

Juan Angel Tinoco Rueda y Esteban Escamilla Prado

EROSIÓN HÍDRICA EN LA SUBCUENCA BAJA DEL RÍO TUXPAN, VERACRUZ, MÉXICO

1728

Melchor Marroquín José Isidro y Chagoya Fuentes Jorge Luis



Biotecnología

EXTRACCIÓN DE ALMIDÓN DE RIZOMAS DE CÚRCUMA (<i>Curcuma longa</i> L.) DE DESECHO POR ULTRASONIDO	Tonantzin Marcos Ramírez, Rosa María Carrasco Pacheco, Karina Bustos Ramírez, Karen Aylin Vargas García y Elizabeth del Carmen Varela Santos 1744
EXPRESIÓN DE LOS GENES <i>rpoS</i> Y <i>cspA</i> EN <i>Vibrio parahaemolyticus</i> DURANTE EL ALMACENAMIENTO REFRIGERADO	Francisco G. Alarcón Elvira, Violeta T. Pardío Sedas, David Martínez Herrera, Rodolfo Quintana Castro, Rosa M. Oliart Ros, Karla M. López Hernández, Argel Flores Primo y Karen Ramírez Elvira 1753
USO DE UNA SISTEMA BIOELECTROQUÍMICO PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL ACUÍCOLA	C. A. Morando Grijalva, M.G. Valdivia Guzmán, M. Corro Sánchez, A. L. Vázquez Larios, R. Alcántara Hernández, L. A. Ortega Clemente y P. N. Robledo Narváez 1770
CO-DIGESTIÓN ANAEROBIA DE LA FRACCIÓN ORGÁNICA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y RESIDUOS PORCÍCOLAS: EFECTO DE LA CARGA ORGÁNICA	Mariela Martínez Torralba, Oscar Andrés Del Ángel Coronel, Luis Antonio López Escobar y Noemí Nava Valente 1782
ESTUDIO DEL CONTENIDO FITOQUÍMICO Y LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LAS HOJAS DE CEDRÓN (<i>Aloysia citrodora</i>)	Teresita de Jesús Ariza Ortega, Nallely Rosalba Román Cortés y Rocío Cruz Muñoz 1793
EFFECTO CRÓNICO DE LEPTINA SOBRE EL DESARROLLO NEURONAL, CORRIENTES IONICAS Y EXPRESIÓN DE PROTEÍNAS Nav, Cav, POMC Y CART	Rebeca Isabel Vergara Reyes, Belisario Dominguez Mancera, Manuel Barrientos Morales, Antonio Hernández Beltran y Patricia Cervantes Acosta 1806
CINÉTICA DE CRECIMIENTO MICROBIANO DE <i>Lactobacillus fermentum</i> spp. EN LECHE RECONSTITUIDA	Judith Jiménez Cortez, Bania Elizabeth Vargas Palma, Alejandra Javier Cruz, Gerónimo Cruz Palacios, Yolanda Retama Ortiz, Elizabeth Hernández Dominguez y Cid Ramón González González 1825
BIOCONTROL DE <i>Pseudomonas</i> sp. MEDIANTE EL EMPLEO DE BACTERÍOFAGOS PROTEGIDOS ANTE LA RADIACIÓN UV BAJO INVERNADERO	Itzayana Alely Candelas Delgado, Evangelina Esmeralda Quiñones Aguilar, Saúl Fraire Velázquez, Clemente de Jesús García Ávila, Edgar Oliver López Villegas y Gabriel Rincón Enríquez 1835
ESTUDIO DEL POTENCIAL ANTIMICROBIANO DE PLANTAS DE LA ZONA NORTE DEL ESTADO DE VERACRUZ	Julio Alfonso Armenta Barrios, Jocabel Extocapan Molina, Maricela Ávila Soto y Arturo Cabrera Hernández 1849
PROPAGACIÓN Y VIABILIDAD DE ESPORAS DE HONGOS MICORRÍCICOS ARBUSCULARES REPRODUCIDAS EN DISTINTAS ESPECIES VEGETALES	Guillermo Andrés Díaz Parra, Gabriel Rincón Enríquez, Jhony Navat Enríquez Vara y Evangelina Esmeralda Quiñones Aguilar 1860
COMPARACIÓN DE TRES SISTEMAS DE CULTIVO IN VITRO PARA LA MULTIPLICACIÓN Y ACLIMATACIÓN DE <i>Anthurium andeanum</i> Lind.	Bartolo Islas Luna, Ricardo Sánchez Páez, José Antonio Pérez Sato y Jericó Jabín Bello Bello 1875



Índice

CONSERVACIÓN <i>IN VITRO</i> DE LA MALANGA (<i>Colocasia esculenta</i> L. Schott) POR CRECIMIENTO MÍNIMO	Eucario Mancilla Álvarez, Marco A. Ramírez Mosqueda, Samantha Arano Avalos, Rosalía Núñez Pastrana, Alberto Asiaín Hoyos y Jericó Jabín Bello Bello	1889
EFEITO ANTIOXIDANTE DE L-CISTEÍNA DURANTE EL ESTABLECIMIENTO <i>IN VITRO</i> DE PIMIENTA (<i>Pimenta dioica</i> L. Merrill)	Sugey Vásquez Hernández, Carlos Alberto Cruz Cruz, Martín Mata Rosas, Maricela Santiago Santiago, Lizette Paulina Chávez Zepeda y Jericó Jabín Bello Bello	1902
ESTABLECIMIENTO DE CAÑA DE AZÚCAR VAR. COLPOS CTMEX 05-204 EN BIORREACTOR DE INMERSIÓN TEMPORAL (BIT)	Lagunes Álvarez Cristina, Sorcia Morales Monserrat, Gómez Merino Fernando Carlos, Hernández Rosas Francisco, Bello Bello Jericó Jabín	1916
RADIOSENSIBILIDAD A RAYOS GAMMA (CO^{60}) EN BROTES <i>IN VITRO</i> DE VAINILLA (<i>Vanilla planifolia</i> Jacks)	Samuel Eduardo Martínez Santos, María Karen Serrano Fuentes, Marco Antonio Ramírez Mosqueda, Serafín Cruz Izquierdo, Maricela Santiago Santiago, Eulogio de la Cruz Torres, José Luis Torres Reyes y Jericó Jabín Bello Bello	1924
EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE LIMÓN PERSA (<i>Citrus latifolia</i> Tanaka) UTILIZANDO UN SISTEMA DE HIDRODESTILACIÓN OPERADO A PRESIONES REDUCIDAS	Neric Missael Cardeña Moctezuma y Lázaro Gabriel Trujillo Juárez	1932
ORGANOGENESIS INDIRECTA DEL CHAYOTE (<i>Sechium edule</i>)	Anell Soto Contreras, Marco Antonio Ramírez Mosqueda, Jericó Jabín Bello Bello y Rosalía Núñez Pastrana	1943
SUSCEPTIBILIDAD DE <i>Fusarium oxysporum</i> ENDÓFITO DE <i>Vanilla planifolia</i> Jacks A FUNGICIDAS	Nelly Abigail González Oviedo, Lourdes Iglesias Andreu, Andrés Rivera Fernández, Felipe Roberto Flores de la Rosa y Mauricio Luna Rodríguez	1952
LIMPIEZA DE AGUAS RESIDUALES COMUNITARIAS CON MESOCOSMOS DE HUMEDALES: EFECTO DEL TIPO DE VEGETACIÓN ORNAMENTAL Y DIFERENTES CAPAS DE SUSTRATOS	Marín Muñiz José Luis y Sergio Zamora	1958
ESTIMULACIÓN MICORRIZICA APLICADA EN DISTINTAS FECHAS PARA EL CRECIMIENTO VEGETAL EN SOYA (<i>Glycine max</i>)	Liliana Guadalupe Sánchez Arévalo, Nancy García Roa, Gabriel Rincón Enríquez, María Dolores García Parra, Alí Asaff Torres y Evangelina Esmeralda Quiñones Aguilar	1970
ADECUACIÓN DE UN BUFFER DE EXTRACCIÓN PARA PROTEÍNAS FORMADORAS DEL $\text{Ca}_v 1.2 \alpha 1c$ EN ESPERMATOZOIDE DE PORCINO	Edelmira Jácome Sosa, Manuel Barrientos Morales, Belisario Domínguez Mancera, Pablo Delgado Sanchez y Marcela Solís Rodríguez	1988
PROBLEMATICAS DEL PROCESAMIENTO DE AZUCAR: USO DE MATERIALES ARCILLOSOS COMO ALTERNATIVA EN PROCESOS DE MEMBRANAS	Elisa Yescas Fernández, Karina Bustos Ramírez, Verónica Saucedo Rivalcoba y Karen Aylín Vargas García	1999
HONGO HUITLACOCHE (<i>Ustilago maydis</i>). TRANSFERENCIA TECNOLOGÍA HACIA EL SECTOR PRODUCTIVO	Regina María Medina Sauza, Francisco Hernández Quinto, Anayeli Benito González, Marisol Peña Cabrera, Mariana Vázquez Vicente, Hugo Alberto González Hernández y Angélica María Acuña Rabelo	2018



EFFECTO DE LA RADIACIÓN CON $^{60}\text{COBALTO}$ EN LA MORFOLOGÍA DE GENOTIPOS DE *Matthiola incana*

Genaro Pérez Jiménez, Giovanna I. Fuentes Escobar, Serafín Cruz Izquierdo y Eulogio de la Cruz Torres

2038

FISIOLOGÍA POSTCOSECHA DE MUTANTES DE TOMATE SILENCIADOS CON EL GEN TOMLOXB

Elizabeth León García, Oscar A. del Ángel Coronel, Hugo S. García Galindo, Miguel Ángel Gómez Lim, Gilber Vela Gutiérrez y Javier de la Cruz Medina

2048

POLIFENOLES, ANTOCIANINAS Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE EN JUGOS COMERCIALES Y JUGO DE ZARZAMORA TRATADO CON MICROONDAS

Mónica Yazmín Herrera-Sotero, Eryck Silva-Hernández y Rosa Isela Guzmán Gerónimo

2064

Agroecosistemas

ETNOBOTÁNICA DE LOS HUERTOS FAMILIARES DE LA RANCHERIA PABLO L. SIDAR, MIRAMAR, CENTRO TABASCO, MÉXICO

Karina de los Ángeles Ramírez Méndez, Miguel Alberto Magaña Alejandro y Mauricio Domínguez Méndez

2077

Tetranychus merganser: SU EFECTO EN LA CALIDAD DE LA PAPAYA Y SU CONTROL BIOLÓGICO

Martha Escarlet Beristain Moreno, Juan A. Villanueva Jiménez, Gabriel Otero Colina, Francisco Osorio Acosta y Marycruz Abato Zárate

2092

PROSPECTIVA ESTRATÉGICA: METODOLOGÍA PARA ANALIZAR EL AGROECOSISTEMA CAÑA DE AZÚCAR

Antonio Villegas Vilchis, Diego Platas Rosado, Felipe Gallardo López y Gustavo López Romero

2100

CARACTERIZACIÓN SINTOMATOLÓGICA DE CEPAS DE PRSV-P INOCULADAS MECANICAMENTE EN *Carica papaya*

David Sósol Reyes, Juan A. Villanueva Jiménez, Juan C. Noa Carrazana y Francisco Osorio Acosta

2113

AGRODIVERSIDAD EN HUERTOS FAMILIARES EN LA COMUNIDAD LA CEIBA, MUNICIPIO DE PASO DE OVEJAS, VERACRUZ

Yaneth Ortega Huesca, Jazmín Villegas Narváez, Jacel Adame García, Félix D. Murillo Cuevas y José Antonio Fernández Viveros

2122

DIVERSIDAD VEGETAL DEL AGROECOSISTEMA CAFÉ EN EL BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA DE PLAN DE LAS HAYAS, VERACRUZ

Arturo Pedraza García, Jacel Adame García, Félix David Murillo Cuevas, Jazmín Villegas Narváez y Verónica Lango Reynoso

2139

MARCO JURÍDICO DE LA ACUICULTURA: UN ESTUDIO DE CASO EN EL ESTADO DE VERACRUZ

Martha Beatriz Cuéllar Lugo, Alberto Asíain Hoyos y Juan Lorenzo Reta Mendiola

2146

AGROECOSISTEMAS CAFETALEROS Y SU CAPACIDAD DE RESILIENCIA EN TEZONAPA, VERACRUZ, MÉXICO

Ismael Quiroz Guerrero, Arturo Pérez Vázquez, Cesáreo Landeros Sánchez, Felipe Gallardo López, Joel Velasco Velasco y Griselda Benítez Badillo

2161

EXTRACCIÓN DE ADNmg DE SUELO AGRÍCOLA FERTILIZADO CON BIOL

Galdy Hernández Zárate, Roberto García Marroquín, Alejandra Ramírez Martínez, Jorge Eduardo Zamora Catro y Víctor Manuel Ruiz Valdiviezo

2173

ANÁLISIS FINANCIERO DE SISTEMAS AGROFORESTALES PECUARIOS VS SISTEMAS AGRÍCOLAS EN EL MUNICIPIO DE ARMERÍA, COLIMA

José Antonio Torres Rivera, Sandra Luz Fernández Pereyra, Miriam Cipriano Enríquez y José Manuel Palma García

2186



Índice

IV Congreso mexicano de investigación en cítricos

Prácticas culturales

EVALUACIÓN DE FERTILIZANTES NITROGENADOS COMO INDUCTORES DE FLORACIÓN EN LIMÓN MEXICANO [<i>Citrus aurantifolia</i> (CHRISTM) SWINGLE]	2199	Víctor Alejandro Sánchez Cruz y José C. García Preciado
INDUCTORES DE LA FLORACIÓN Y PRODUCCIÓN DEL LIMÓN MEXICANO (<i>Citrus aurantifolia</i>)	2205	Rafael Ariza Flores, Alejandro Casimiro Michel Aceves, Manuel Enrique Ovando Cruz, Néstor Espinosa Paz y Jesús Martínez Sánchez
POTENCIAL DE RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE NARANJA EN ALTAS DENSIDADES DE PLANTACION	2215	Víctor Manuel Medina Urrutia, Marciano Manuel Robles González, Octavio Pérez Zamora y Jaime Eduardo Reyes Hernández
DESARROLLO VEGETATIVO DEL TORONJO 'RIO RED' INJERTADO EN DRAGÓN VOLADOR EN ALTAS DENSIDADES DE PLANTACION	2225	Vania Amellali Pérez Jarillo, Sergio Alberto Curti Díaz, Carlos Hernández Guerra y Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera

Plagas y enfermedades

BIOECOLOGÍA DE TRIPS (THISANOPTERA: THRIPIDAE) Y SUS ENEMIGOS NATURALES EN LIMÓN MEXICANO, EN MICHOACÁN	2237	Mario A. Miranda Salcedo, Esperanza Loera Alvarado y Edgardo Cortez Mondaca
MANEJO BIORRACIONAL DEL PSILIDO ASIÁTICO DE LOS CÍTRICOS <i>Diaphorina citri</i> KUWAYAMA 1908 (HEMIPTERA: LIVIIDAE) EN MICHOACÁN	2245	Mario A. Miranda Salcedo
CAÍDA DE NARANJA ORGÁNICA Y SU PROBLEMÁTICA EN LA ZONA NORTE DE VERACRUZ	2253	Manuel Ángel Gómez Cruz, Laura Gómez Tovar, Karen Yossileth Ramírez Cruz y Osciel Rodríguez Nieto
LEYES Y ORGANISMOS QUE REGULAN EL USO DE PLAGUICIDAS EN MÉXICO	2261	Mónica Monserrat Rosas Díaz, Alejandra Ramírez Martínez, Juan A. Villanueva Jiménez, Francisco Osorio Acosta y Gerardo Valerio Alfaro
EFFECTIVIDAD DE LOS INSECTICIDAS APLICADOS CONTRA <i>Diaphorina citri</i> EN LA CAMPAÑA CONTRA EL HLB	2276	Francisco Osorio Acosta, Juan A. Villanueva Jiménez, Laura Delia Ortega Arenas, Ulises Díaz-Zorrilla, Víctor García Méndez, Jaqueline Luna Olivares y Sherell Zamora Juárez
SUSCEPTIBILIDAD DE <i>Diaphorina citri</i> A INSECTICIDAS EN LOS 24 ESTADOS QUE OPERARON LA CAMPAÑA CONTRA HLB EN 2018	2285	Juan A. Villanueva Jiménez, Francisco Osorio Acosta, Laura Delia Ortega Arenas, Ulises Díaz Zorrilla, Víctor García Méndez, Jaqueline Luna Olivares, Gonzalo Luna Olivares y Sherell Zamora Juárez



Índice

PRESENCIA DE *Citrus tristeza virus* TIPO VT EN LA REGIÓN CENTRO DE VERACRUZ, MÉXICO

Contreras Maya Rosalba, Ovando Barroso Emanuel y Villegas Monter Angel **2296**

VALIDACIÓN DE EFECTIVIDAD BIOLOGICA DE CIANTRANILIPROL EN EL CONTROL DE *Diaphorina citri* KUWAYAMA (Hemiptera: Liviidae) Y OTRAS PLAGAS EN LIMÓN PERSA

2313

A. Morales Rodríguez y Ulises Díaz Zorrilla

EVALUACIÓN DE ASPERSIONES LOCALIZADAS DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *Diaphorina citri* EN ÁRBOLES JÓVENES DE NARANJO

2323

Santos Díaz Martínez, y J. Isabel López Arroyo

¿EL MANEJO AGRONÓMICO MODIFICA EL CONTENIDO NUTRIMENTAL DE HOJAS DE LIMÓN MEXICANO CON HLB?

2340

Miguel Ángel Manzanilla Ramírez, Ángel Villegas Monter, José Joaquín Velázquez Monreal y Rosa Martínez Pamatz

EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE IMIDACLOPRID SOBRE EL PSÍLIDO ASIÁTICO DE LOS CÍTRICOS EN APLICACIONES SUCESIVAS

2355

Edgardo Cortez Mondaca, Jesús Pérez Márquez, Álvaro Ortíz Osuna y Jesús Asunción López Guzmán

COMPLEJO HUANGLONGBING-MUERTE DE RAMAS EN DOS ESPECIES DE CITRICOS ACIDOS EN EL ESTADO DE COLIMA

2364

José Joaquín Velázquez Monreal, Rafael Ríos Velazco, Angela Paulina Arce Leal, Mario Orozco Santos, Francisco Javier Delgado Virgen y Miguel Ángel Manzanilla Ramírez

BIOESTIMULANTES Y PRÁCTICAS AGRONOMICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE LIMÓN PERSA (*Citrus latifolia* Tan.) EN MORELOS, MÉXICO

2371

Rafael Ambriz Cervantes, Rafael Ariza Flores e Iran Alia Tejacal

TRANSMISIÓN DE *Candidatus Liberibacter asiaticus* Y *Citrus tristeza virus* POR INJERTO

2379

Grisel Negrete Fernández, Angel Villegas Monter y Rosalba Contreras Maya

PRESENCIA DE BLIGHT EN NARANJO 'VALENCIA' Y TORONJO 'RÍO RED' EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

2392

Juan Jasso Argumedo



Índice

Biotecnología

FILOGENIA DE LA ENZIMA ATP/ADP TRANSLOCASA DE <i>Candidatus Liberibacter</i>, AGENTE CAUSAL DEL HLB	Felipe Roberto Flores de la Rosa, Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera, Mauricio Luna Rodríguez y Edel Pérez López	2402
ANÁLISIS BIOINFORMÁTICO DE EFECTORES DE PATOGENICIDAD POTENCIALES DE <i>Candidatus Liberibacter asiaticus</i>	Felipe Roberto Flores de la Rosa, Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera, Nelly Abigail González Oviedo y Jacel Adame García	2412
FRAGMENTOS DE RESTRICCIÓN DE LONGITUD POLIMÓRFICA DEL GEN p20 PARA DIFERENCIACIÓN DE AISLADOS DE CTV	E. Iobana Alanís Martínez, Patricia Rivas Valencia, Eufrosina Cora Valencia y Emiliano Loeza Kuk	2426
DETECCIÓN DE CLAS MEDIANTE LA EVALUACIÓN DE INICIADORES ESPECÍFICOS EN ÁRBOLES DE LIMÓN PERSA EN VERACRUZ	Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera, Felipe Roberto Flores de la Rosa, Cinthia Guadalupe López Sosa, Jacel Adame García y Carlos Hernández Guerra	2438
CARACTERIZACIÓN MOLECULAR MEDIANTE AFLP'S DE CLONES DE LIMÓN PERSA EN VERACRUZ	Cynthia Guadalupe Rodríguez Quibrera, Felipe Roberto Flores de la Rosa, Sergio Alberto Curti Díaz, Moisés Cortés Cruz y Blanca Amalia Amaro González	2455

Socioeconomía

LIMÓN MEXICANO: SITUACIÓN ACTUAL, INVESTIGACIÓN Y PERSPECTIVAS	Mario Orozco Santos, José Joaquín Velázquez Monreal, Miguel Ángel Manzanilla Ramírez, M. Manuel Robles González, José Concepción García Preciado, Karina de la Paz García Mariscal y Silvia Heréndira Carrillo Medrano	2469
---	--	-------------



USO DE ACOLCHADOS Y COMPOSTA DE BOVINO EN EL CULTIVO DE JÍCAMA (*Pachyrhizus erosus* [L.] Urb.) EN LA ZONA CENTRAL DE VERACRUZ, MÉXICO

Guadalupe Contreras Martínez¹⁰⁸, Ramón Zulueta Rodríguez¹⁰⁸, Isabel Alemán Chávez¹⁰⁸, Doris Guadalupe Castillo Rocha¹⁰⁸, Fernando Hernández Baz¹⁰⁹ y **Liliana Lara Capistrán^{108*}**

Resumen

El uso de túneles y acolchados plásticos en la agricultura es una propuesta tecnológica emergente que ha permitido la reutilización de espacios aparentemente improductivos en sistemas agrícolas intensivos y sostenibles. Sin embargo, los materiales utilizados no solo se convierten en basura contaminante de campos de cultivo y vertederos citadinos, sino también en un problema global que crece como bola de nieve en deterioro de nuestros ecosistemas, la vida silvestre y la salud humana. Es por ello que el uso de acolchados y abonos naturales se convierte en una alternativa elegible para mantener y mejorar la capacidad productiva de los agricultores sin afectar el medio ambiente que nos rodea. Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de cinco acolchados naturales más la incorporación de compost de bovino en el comportamiento agroproductivo de jícama (*Pachyrhizus erosus* [L.] Urb.) bajo condiciones de campo. Se utilizó un diseño experimental en bloques completamente al azar con catorce tratamientos: T1: (Testigo, T), T2: (Composta, C), T3: (Acolchado plástico, AP), T4: (Acolchado plástico más Composta, AP+C), T5: (Cascarilla de café, CC), T6: (Cascarilla de café más composta, CC+C), T7: (Hoja de haya, HH), T8: (Hoja de haya más composta, HH+C), T9: (Rastrojo de maíz, RM), T10: (Rastrojo de maíz más composta, RM+C), T11: (Aserrín, A), T12: (Aserrín más composta, A+C), T13: (Rastrojo de avena, RA) y T14: (Rastrojo de avena más composta, RA+C), cada uno distribuido en tres bloques, con cuarenta y dos plantas distanciadas 20 cm una de la otra. El ANOVA

¹⁰⁸ Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana, Campus Xalapa. llara_capistran@hotmail.com

¹⁰⁹ Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Campus Xalapa.



mostró diferencias significativas (Tukey, $P \leq 0.05$) entre los tratamientos evaluados en el presente bioensayo. Los resultados obtenidos sugieren que el uso de membranas de plástico, acolchados naturales y composta de bovino incrementan la producción de tubérculos de jícama y, por ende, disminuyen la contaminación ambiental derivada de los polímeros utilizados en diversos materiales agrícolas confeccionados para incrementar el vigor, la sanidad, el rendimiento y la calidad de la cosecha esperada en el cultivo de esta Fabaceae.

Palabras clave: tubérculos, rastrojo de maíz y avena, hojarasca de haya, cascarilla de café

Introducción

La jícama (*Pachyrhizus erosus* [L.] Urb.) es una planta herbácea de la familia Fabaceae (Reyes *et al.*, 2016) que, a pesar de no haber alcanzado importancia alimentaria en la agricultura mesoamericana como el maíz, chile, frijol y calabaza (Paredes *et al.*, 2006) se le marginó por las repercusiones ocasionadas por la introducción de la flora agrícola del Viejo Mundo (Martínez *et al.*, 1992).

Sin embargo, en la actualidad sus tubérculos son considerados como un alimento humano y animal asequible gracias a su contenido de almidón, aceite natural y proteínas (Sorensen, 1996). Además, la harina de *P. erosus* exhibe buenas propiedades funcionales y químicas que harían de esta un elemento bastante adecuado como sustituto de otras harinas en los sistemas alimentarios (Buckman *et al.*, 2018).

Debido al gusto que los consumidores de hoy tienen hacia esta hortaliza, los productores e investigadores se han enfocado a la implementación de medios o procedimientos que favorezcan la obtención de su raíz comestible, la cual forma parte de preparaciones culinarias tanto nacionales como internacionales cuyas ventas de 50 mil 540 t al exterior generaron divisas a nuestro país por 16 millones 693 mil dólares en 2017 (SIAP, 2018).



Dentro del manejo e innovación tecnológica para optimizar el crecimiento, desarrollo y productividad de este tubérculo, en la literatura especializada destacan el uso de acolchados (naturales y/o películas plásticas) pues de una u otra manera ambos se caracterizan por elevar la temperatura del suelo (Zribi, 2013; Fernández, 2019), reducir la evaporación de agua, intensificar el control de arvenses (Fernández, 2019; Hernández, 2019a) e incrementar la sanidad, inocuidad, precocidad, rendimiento y/o calidad de las cosechas (Kasirajan y Ngouajio, 2012; Hernández, 2019b).

Sin embargo, la relación entre los plásticos que involucran el uso de polímeros y la agricultura es tan estrecha, que se ha exigido atender aspectos relacionados con la contaminación ambiental que de su uso *altamente recomendado* se derivan y suman a las 8,300 millones de toneladas métricas vírgenes que en 2017 se produjeron a nivel mundial (Geyer *et al.*, 2017).

Es por ello que si las tendencias de producción y utilización de polímeros de momento existentes continúan, la búsqueda de alternativas ambientalmente amigables se convertirán en un imperativo agroproductivo inaplazable, y es precisamente donde los acolchados de origen natural bien pueden cumplir con los requerimientos y beneficios que de ellos se derivan, entre los que se matiza la obtención de alimentos sanos, saludables e inocuos tanto para el hombre como para nuestros ecosistemas naturales. Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de cinco acolchados naturales más la incorporación de composta de bovino en el comportamiento agroproductivo de jícama (*P. erosus* [L.] Urb.) bajo condiciones de campo.

Materiales y métodos

Ubicación del experimento

El presente estudio se efectuó durante los meses de agosto-diciembre de 2018 dentro del Seminario Mayor de Xalapa, ubicado en la Unidad Habitacional FOVISSSTE, en la cercanía del Bulevar Diamante (a un costado del Parque Molinos



de San Roque), en la ciudad de Xalapa, Veracruz, México, cuyas coordenadas geográficas son 19° 33' 05.37" LN, 96° 56' 40.64" LO y elevación de 1,428 msnm.

Diseño experimental y descripción de los tratamientos

El diseño experimental utilizado fue de bloques completamente al azar con catorce tratamientos: T1: (Testigo, T), T2: (Composta, C), T3: (Acolchado plástico, AP), T4: (Acolchado plástico más Composta, AP+C), T5: (Cascarilla de café, CC), T6: (Cascarilla de café más composta, CC+C), T7: (Hoja de haya, HH), T8: (Hoja de haya más composta, HH+C), T9: (Rastrojo de maíz, RM), T10: (Rastrojo de maíz más composta, RM+C), T11: (Aserrín, A), T12: (Aserrín más composta, A+C), T13: (Rastrojo de avena, RA) y T14: (Rastrojo de avena más composta, RA+C), cada uno distribuido en tres bloques, con cuarenta y dos plantas distanciadas una de la otra 20 cm.

Semilla agronómica y sustrato utilizado en el presente bioensayo

Las semillas agronómicas de jícama utilizadas en este bioensayo fueron obtenidas de la compañía King Seeds® y Peat moss como sustrato de alta calidad para el cultivo de esta hortaliza.

Siembra indirecta en semillero y mantenimiento de las plántulas

Para tener mayor control sanitario y homogeneidad en las plántulas de jícama, las semillas agronómicas se colocaron en charolas germinadoras de unicel de 200 cavidades con sustrato de Peat Moss y se mantuvieron en invernadero hasta el momento del trasplante (16 días después de la siembra, DDS).

El riego con agua corriente se realizó a capacidad de campo (25 mL) y a los 8 DDS (tras la aparición de las primeras hojas verdaderas y emergencia arriba del 90%) se preparó una solución nutritiva de Vita Plant Nutrition® (1 g/L, N11-P10-K12) que se aplicó solo dos veces: 8 y 16 días después de nacidas las plántulas.

Trazo y preparación de las camas de siembra

El espacio elegido para establecer este bioensayo ocupó 200 m² a cielo abierto, los cuales se limpiaron y despejaron de arvenses mediante chapeo y labranza a base de



azada. La alineación de las camas de siembra (90 cm de ancho x 6 m de largo) se trazó con hilo, se les marcó con cal y el suelo se aflojó entre 25 y 30 cm de profundidad.

Aplicación de compost, colocación y perforación del acolchado plástico

La compost de bovino se incorporó manualmente a la mitad de la cama y en los tratamientos correspondientes. A continuación, el acolchado plástico plata-negro calibre 400 se instaló de la siguiente manera: La película plástica se midió y cortó de 7 m de largo por 0.90 m de ancho, el cual se estiró y colocó sobre las camas de acuerdo con el diseño experimental especificado. En seguida, y durante su fijación, se abrieron pequeñas zanjas en los extremos de las camas las cuales sirvieron para enterrar el plástico.

Tras finalizar el acolchado de las camas, el film se perforó con un recipiente metálico filoso a tres hileras espaciadas a 25 cm y con orificios de plantación separados 20 cm entre planta y planta.

Trasplante a campo

A los 16 días después de haber realizado la siembra en semillero, las plántulas de jícama emergidas se trasladaron a campo en trazado al tresbolillo, en polígono regular, distanciado 20 cm entre planta y planta.

Colocación de acolchados naturales

Los acolchados naturales fueron debidamente triturados, desmenuzados (sobre todo los provenientes de las hayas [hojas de *Platanus mexicana*], maíz y avena [rastrojos de *Zea mays* y *Avena sativa*]) y colocados manual y cuidadosamente sobre las camas para no dañar a las plántulas colocadas en su respectivo bloque y tratamiento.



Fertilización

La fertilización foliar se realizó a los 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70, 77 y 84 días después del trasplante con Nitrofol® (Urea foliar en biuret con ácidos fúlvicos 46 N-00 P-00 K, 5 g/L) y ULTRA K® tridente (0 N-32 P-53 K, 5 g/L).

Variables evaluadas

Las variables evaluadas fueron pH *in situ* (analizador de suelo Vivosun Three-Way Meter), temperatura (termómetro digital) y humedad del suelo (analizador de suelo Vivosun Three-Way Meter) a los 75 DDT; y altura de la planta (escalímetro metálico A.W. Faber-Castell 853-HP-A, en cm), diámetro del tallo (vernier digital Mitutoyo modelo CD-S6, en mm), número de hojas (conteo visual) a los 15, 45 y 75 DDT; y número de tubérculos (conteo visual) a los 90 DDT.

Análisis de la composta de bovino utilizada

Las características de la composta de bovino utilizada en este bioensayo fueron clasificadas de acuerdo con los valores de referencia indicados en la Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales el día 31 de diciembre de 2002 (SEMARNAT, 2002): pH 6.8 (neutro), 54.44% de materia orgánica (muy alto), C.E. de 800 dS/m (muy fuertemente salino); N 2.712 mg/kg (muy bajo), P 125 mg/kg (alto), K 5.8553 mg/kg (alto), Ca 21.50 mg/kg (alto), Mg 11.05 mg/kg (alto) y Na 0.3008 mg/kg (bajo).

Análisis estadístico

En primera instancia se utilizaron gráficos y pruebas de contraste de la normalidad y, tras comprobar la fiabilidad estadística de los datos obtenidos en este experimento, las variables evaluadas se analizaron mediante un ANOVA y la prueba de medias de Tukey con un nivel de significancia del 5% ($\alpha= 0.05$) del software STATISTICA versión 9.1 (StatSoft Inc. 2010) para Windows.

Resultados y discusión

Análisis estadístico para las variables pH, temperatura y humedad del suelo

El ANOVA no mostró diferencias en las variables pH, temperatura y humedad del suelo por efecto de la composta (Tukey, $P \leq 0.05$), pero si contrastes altamente significativos por efecto del acolchado (Tukey, $P \leq 0.01$). En el Cuadro 1 se observa que el tratamiento RA presentó los más altos valores de pH del suelo (por encima de 7) y el tratamiento A los niveles más bajos (inferior a 6).

Sin embargo, Ruiz *et al.* (2013) mencionan que el óptimo desarrollo del cultivo de jícama ocurre en rangos de pH entre 6.0 y 7.5, lo cual se cumple en los tratamientos restantes (AP, CC, HH y RM, incluyendo al tratamiento T) donde la actividad microbiana en el suelo tiende a favorecer la liberación de amonio con su oxidación a nitrato (Ibañez, 2017), y facilitar la disponibilidad de P, Ca, Mg y Zn, tal y como Rosas *et al.* (2017) lo mencionan en su investigación realizada con cacao (*Theobroma cacao* L., Malvaceae).

Cuadro 1. Análisis estadísticos para las variables pH, temperatura y humedad del suelo

Tratamientos	pH	Temperatura del suelo (°C)	Humedad del suelo (%)
T	6.50c	22.00d	55.00f
AP	6.80bc	35.00a	88.00a
CC	6.70bc	22.00d	55.00f
HH	7.00b	24.00c	77.00c
RM	6.00d	25.67b	67.00d
A	5.50e	24.00c	78.00b
RA	7.47a	22.00d	66.33e

Clave de los tratamientos: T (Testigo), AP (Acolchado plástico), CC (Cascarilla de café), HH (Hoja de haya), RM (Rastrojo de maíz), A (Aserrín), RA (Rastrojo de avena). Columnas con la misma letra son estadísticamente iguales entre sí (Tukey, $P \leq 0.05$).

En relación a la temperatura del suelo, Gan *et al.* (2013) y Pramanik *et al.* (2015) afirman que esta es agrícolamente más importante que la aérea, y estos últimos particularizan que las coberturas orgánicas o inorgánicas/sintéticas modifican los regímenes hidrotermales del suelo en la zona de la raíz del cultivo, conservan la

humedad del suelo, mantienen un control exitoso de las arvenses y promueven la productividad del suelo.

En opinión formulada por Alvarado y Castillo (2003), y desde el punto de vista térmico, los acochados plásticos se comportan como un filtro de doble efecto: Acumular calor en el suelo durante el día, y por la noche dejar salir parte de este, es decir, que el calentamiento edáfico se explica por el llamado efecto invernadero ejercido por el material plástico en la pequeña capa de aire que se encuentra entre este y el suelo.

Según Pramanik *et al.* (2015), el aumento de la temperatura del suelo hasta un cierto umbral conlleva a un notable desarrollo radicular que, a su vez, se traduce en mayores rendimientos, precocidad y calidad selecta; pero si la energía calórica excede dicho umbral, entonces los efectos térmicos del acolchado pueden perjudicar al cultivo.

Por su parte, Albert (2019) menciona que la temperatura ideal u óptima del suelo en la mayoría de los cultivos alimentarios es entre 18 y 24°C, de tal modo que AP podría ser un tratamiento estresante y probablemente no elegible al convertirse en un potencial factor que afecte la disolución (liberación) de nutrientes esenciales para el crecimiento, maduración y cosecha de diversos cultivos, entre los cuales *P. erosus* pudiere figurar. Por último, la humedad del suelo en el tratamiento AP presentó un incremento del 60% en comparación con el testigo (Cuadro 1), lo cual es evidente al formarse una barrera relativamente impermeable al flujo de vapor de agua en la superficie del suelo, que cambia el modelo de flujo de calor y de evaporación de agua (Tripathi y Katiyar, 1984).

Análisis estadístico para las variables altura de la planta, diámetro del tallo y número de hojas

El ANOVA mostró diferencias significativas (Tukey, $P \leq 0.05$) entre los tratamientos evaluados en el presente bioensayo. En relación a la altura de la planta, los tratamientos AP+C y RM+C presentaron incrementos superiores al testigo en 66.38% y 65.25%, respectivamente, lo cual concuerda con lo denotado tanto por Kamal y Singh (2011) como por Hernández (2014) al reportar que el uso de

acolchados es una técnica que se ha venido perfeccionando para proteger al suelo e incrementar la productividad en los cultivos al proporcionar condiciones más favorables para el crecimiento y desarrollo de las plantas a través de la colocación de materiales inorgánicos u orgánicos en la superficie del suelo.

Además, la adición de subproductos agropecuarios compostados (estiércol de bovinos) bien pudo aumentar la disponibilidad de agua (tanto en la capacidad de campo como en condiciones de estrés hídrico) y la absorción de nutrientes por parte de las plantas (Nguyen *et al.*, 2013), pues las enmiendas de este tipo se utilizan para restituir propiedades físico-químicas del suelo, incorporar elementos esenciales (como N, P y K) y restablecer las comunidades y actividades microbianas (Lakhdar *et al.*, 2009); aspectos que sin duda coadyuvan a mantener la fertilidad, a revitalizar el sitio agroproductivo (Carrera *et al.*, 2007; EPA, 2007; Mendiguren *et al.*, 2013) y a potencializar la capacidad competitiva del productor cuya oportunidad de mercado, rendimiento y calidad de la cosecha sean aceptables (de la Cruz *et al.*, 2009; Salas *et al.*, 2016).

En cuanto al diámetro del tallo y número de hojas se refiere, el registro efectuado desde los 15 hasta los 75 DDT se compara al obtenido en la variable altura, ya que la combinación y suma de beneficios nutricionales e hidrotérmicos obtenidos con los materiales de uso técnico de los tratamientos AP+C y RM+C no solo superó en 94.16 y 55.83% la oronda condición de dicho eje aéreo y órgano de sostén registrada en las plantas-testigo, sino también en 65.63 y 64.91% el número de hojas que, tras el reflejo de luz del acolchado plástico hacia los cultivos y las propiedades coligadas con su transmisión, absorción y reflexión modifican la eficacia fotosintética y traslocación de carbohidratos que darán lugar a la producción de biomasa con valor agrícola (Díaz, 2010; Quezada *et al.*, 2011) en este cultivo (o del que se trate) (Cuadro 2).



Cuadro 2. Análisis estadístico para las variables altura de la planta, diámetro del tallo y número de hojas a los 15, 45 y 75 DDT.

Tratamientos	15 DDT			45 DDT			75 DDT		
	Altura de la planta (cm)	Diámetro del tallo (mm)	Número de hojas	Altura de la planta (cm)	Diámetro del tallo (mm)	Número de hojas	Altura de la planta (cm)	Diámetro del tallo (mm)	Número de Hojas
T	14.68g	1.22g	4.93f	17.33g	2.21e	19.73f	23.92f	2.74b	27.53e
C	15.80fg	2.20c	5.20ef	22.34def	2.55c	26.33c	25.66def	2.81b	33.26c
AP	24.33c	2.96b	5.60cdef	28.26b	3.28b	33.13b	32.88b	4.24ab	38.73b
CC	15.46fg	1.66ef	5.33def	21.93f	2.35de	22.66cdef	24.46f	2.77b	28.93de
HH	15.13fg	1.65ef	5.53cdef	22.06ef	2.34e	21.80def	24.93ef	2.77b	27.93e
RM	16.00f	1.66 ef	5.80cdef	23.00cdef	2.55c	20.86ef	24.79f	3.26ab	28.86de
A	15.26fg	1.66ef	5.60cdef	22.26def	2.52cd	24.33cde	25.53def	2.78b	29.86de
RA	15.06fg	1.61f	5.06ef	21.73f	2.52cd	20.86ef	24.26f	3.24ab	28.93de
RA+C	20.86de	1.72e	6.06cde	23.46cd	2.56c	25.00cd	27.83cde	3.27ab	31.80cd
AP+C	28.67a	3.59a	8.87a	35.93a	3.91a	30.60a	39.80a	5.32a	45.60a
CC+C	21.13de	1.98d	6.33bcd	23.73c	2.56c	24.53cde	26.06cdef	3.43ab	37.86b
HH+C	20.05e	1.95d	6.53bc	23.26cde	2.58c	24.40cde	28.32cd	3.42ab	37.53b
RM+C	27.40b	3.49a	8.67a	36.00a	3.86 ^a	38.26a	39.53a	4.27ab	45.40a
A+C	21.53e	1.98d	7.33b	23.86c	2.60c	24.93cd	28.66c	3.91ab	38.20b

Columnas con la misma letra son estadísticamente iguales entre sí (Tukey, $P \leq 0.05$). T: Testigo, C: Composta, AP: Acolchado plástico, AP+C: Acolchado plástico más composta, CC: Cascarilla de café, CC+C: Cascarilla de café más composta, HH: Hoja de haya, HH+C: Hoja de haya más composta, RM: Rastrojo de maíz, RM+C: Rastrojo de maíz más composta, A: Aserrín, A+C: Aserrín más composta, RA: Rastrojo de avena, RA+C Rastrojo de avena más composta.

Análisis estadísticos para la variable número de tubérculos

A los 90 DDT, el número de tubérculos de jícama extraídos en el tratamiento RM+C superó con creces (566.6%) a la respuesta obtenida en las plantas-testigo, al igual y como ocurrió con los tratamientos A+C y AP+C donde el incremento en ambos fue del 333.4%, lo cual se puede atribuir a la incorporación de los acolchados naturales y film plástico que, en combinación con el compost de bovino, contribuyeron a incrementar la producción de esa cuantía de jícamas en campo (Figura 1).

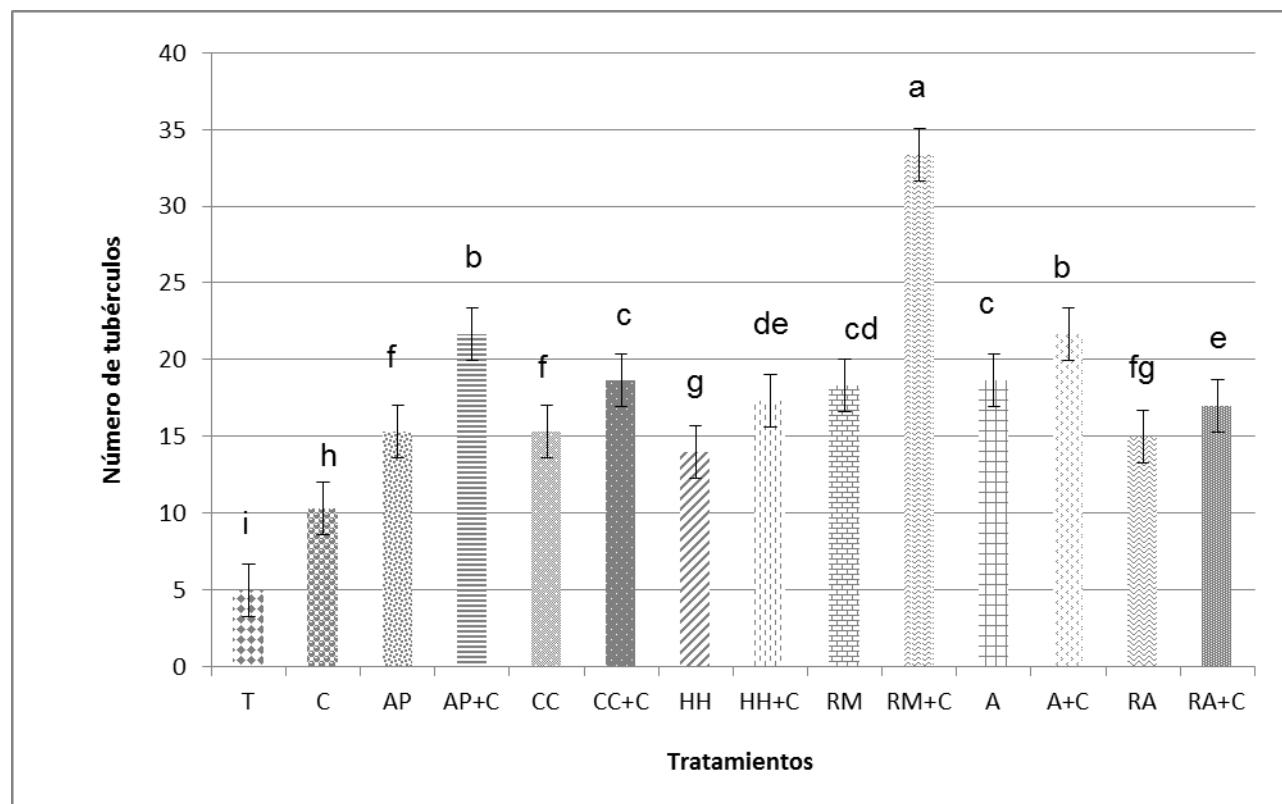


Figura 1. Número de tubérculos de jícama a los 90 DDT. (T: Testigo, C: Composta, AP: Acolchado plástico, AP+C: Acolchado plástico más composta, CC: Cascarilla de café, CC+C: Cascarilla de café más composta, HH: Hoja de haya, HH+C: Hoja de haya más composta, RM: Rastrojo de maíz, RM+C: Rastrojo de maíz más composta, A: Aserrín, A+C: Aserrín más composta, RA: Rastrojo de avena, RA+C Rastrojo de avena más composta). Columnas con la misma letra son estadísticamente iguales entre sí (Tukey, $P \leq 0.05$). Las líneas verticales en las barras son el error estándar (\pm).

Conclusiones

1. Los resultados alcanzados sugieren que el uso de membranas de plástico y composta de bovino incrementan la producción de tubérculos de jícama. Sin embargo, los acolchados naturales pueden ser una alternativa elegible para contribuir a la preservación del ambiente al disminuir la contaminación con filmes para acolchados y mejorar el estrés biótico y/o abiótico que pueden



disminuir el vigor, la sanidad, el rendimiento y la calidad de la cosecha esperada en el cultivo de esta Fabaceae.

Agradecimientos

A las autoridades de la Facultad de Ciencias Agrícolas por el apoyo financiero facilitado a los estudiantes de la Optativa IV: Agricultura Protegida para el desarrollo y conclusión de esta investigación. Del mismo modo, al Padre Alejandro Pérez, economista del Seminario Mayor de Xalapa, por todas las facilidades otorgadas para la realización de este estudio.

Literatura citada

- Albert, S. 2019. Vegetable planting and soil temperature. <https://harvesttotable.com/vegetable-planting-and-soil-temperature/> [consultado el 11 de julio de 2019].
- Alvarado, V. P. y H. Castillo G. 2003. Acolchado de suelo mediante filmes de polietileno. <https://www.biblioteca.org.ar/libros/8862.pdf> [consultado el 12 de julio de 2019].
- Buckman, E. S., I. Oduro, W. A. Plaar and C. Tortoe. 2018. Determination of the chemical and functional properties of yam bean (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urban) flour for food systems. *Food Sci. Nutr.* 6(2):457-463
- Carrera, L. M., J. S. Buyer, B. Vinyard, A. A. Abdul-Baki, L. J. Sikora and J. R. Teasdale. 2007. Effects of cover crops, compost, and manure amendments on soil microbial community structure in tomato production systems. *Appl. Soil Ecol.* 37(3):247-255.
- de la Cruz, L. E., M. A. Estrada B., V. Robledo T., R. Osorio O., C. Márquez H. y R. Sánchez H. 2009. Producción de tomate en invernadero con composta y vermicomposta como sustrato. *Universidad y Ciencia* 25(1):59-67.



- Díaz, P. J. C. 2010. Bell pepper (*Capsicum annum* L.) grown on plastic film mulches: Effects on crop microenvironment, physiological attributes, and fruit yield. *Hortscience* 45(8):1196-1204.
- EPA (Environmental Protection Agency). 2007. The use of soil amendments for remediation, revitalization and reuse. EPA. National Service Center for Environmental Publications, USA. 52 p.
- Fernández, P. M. 2019. Mejoramiento de la calidad del producto cosechado. *deRiego* 17(104):12-15.
- Gan, Y., K. H. M. Siddique, N. C. Turner, X. G Li, J. Y. Niu, C. Yang, L. Liu and Q. Chai. 2013. Ridge-furrow mulching systems-An innovative technique for boosting crop productivity in semiarid rain-fed environments. *Adv. Agron.* 118:429-476.
- Geyer, R., J. R. Jambeck and K. L. Law. 2017. Production, use, and fate of all plastics ever made. *Sci. Adv.* 3(7):e1700782. DOI: 10.1126/sciadv.1700782
- Hernández, S. E. 2014. Manual: Acolchados vegetales y películas plásticas. Universidad tecnológica de Tula-Tepeji, Subdirección de Difusión y Divulgación Universitaria, Región Tula-Chapultepec, Hidalgo, México. 26 p.
- Hernández, N. 2019a. Uso rentable de los acolchados en la producción de hortalizas. *DeRiego* 17(103):26-29.
- Hernández, M. B. 2019b. Máximo rendimiento y calidad de cosecha con acolchados. *deRiego* 17(103):16-18.
- Ibañez, J. J. 2017. Biodisponibilidad de los nutrientes por las plantas, pH del suelo y el complejo de cambio o absorbente. <https://www.madrimasd.org/blogs/universo/2007/05/09/65262> [consultado el 11 de julio de 2019].
- Kamal, S. and A. K. Singh. 2011. Effect of black plastic mulch on soil temperature and tomato yield. *Prog. Hortic.* 43(2):337-339.
- Kasirajan, S. and M. Ngouajio. 2012. Polyethylene and biodegradable mulches for agricultural applications: A review. *Agron. Sustain. Dev.* 32(2):501-529.
- Lakhdar, A., M. Rabhi, T. Ghnaya, F. Montemurro, N. Jedidi and C. Abdelly. 2009. Effectiveness of compost use in salt-affected soil. *J. of Hazard. Mater.* 171(1-3):29-37.



- Martínez, A. M. A., R. Ortega P. y A. Cruz L. 1992. Repercusiones de la introducción de la flora del Viejo Mundo en América, y causs de la marginación de los cultivos. p. 23-33. In: Hernández B., J. E. y J. León (eds.). *Cultivos marginados otra perspectiva de 1492*. FAO, Roma.
- Mendiguren, U. M., L.I. Anuntzibai, X. Lejarzegi I., H. Mayora S., A. Escudero O., A. A. Arrien y R. R. de Arkute R. 2013. *Compostaje de estiércoles en agricultura ecológica*. ENEEK, España. 37 p.
- Nguyen, T. T., S. Fuentes and P. Marschner. 2013. Effect of incorporated or mulched compost on leaf nutrient concentrations and performance of *Vitis vinifera* cv. Merlot. *J. Soil Sci. Plant Nutr.* 13(2):485-497.
- Paredes, L. O., F. Guevara L. y L. A. Bello P. 2006. *Los alimentos mágicos de las culturas indígenas mesoamericanas*. Fondo de Cultura Económica, México. 205 p.
- Pramanik, P., K. K. Bandyopadhyay, D. Bhaduri, R. Bhattacharyya and P. Aggarwal. 2015. Effect of mulch on soil thermal regimes-A review. *IJAEB* 8(3):645-658.
- Quezada, M. M. R., J. Mungía L., L. Ibarra J., M. A Arellano G., L. A. Valdez A. y B. Cedeño R. 2011. Fisiología y producción de pimiento morrón cultivado con diferentes colores de acolchado. *Terra Latinoamericana* 29(4):421-430.
- Reyes, M. J., D. Martínez M., R. Rueda L. y A. Maldonado M. 2016. Prevención de plagas y prácticas culturales en jícama en la comunidad de Alpoyeca, México. *Revista Iberoamericana de Ciencias* 3(1):1-9.
- Rosas, P. G., Y. J. Puentes P. y J. C. Menjivar F. 2017. Relación entre el pH y la disponibilidad de nutrientes para cacao en un entisol de la Amazonía colombiana. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria* 18(3):529-541.
- Ruiz, C. J. A., G. Medina G., I. J. González A., H. E. Flores L., G. Ramírez O., C. Ortíz T., K. F. Byerly M. y R. A. Martínez P. 2013. Requerimientos agroecológicos de cultivos. 2^a. ed. INIFAP-CIRPAC-Campo experimental Centro Altos de Jalisco. Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México. 564 p. (Libro Técnico Núm. 3).
- Salas, P. L., J. A. González F., M. García C., E. Sifuentes I., S. Parra T. y P. Preciado R. 2016. Calidad biofísica y nutracéutica de frutos de tomate producido con sustratos orgánicos. *Nova Scientia* 8(2):310-325.



SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. México: Diario Oficial de la Federación, 31 diciembre de 2002.

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2018. Boletín de exportaciones: Jícama.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/387688/Septiembre_j_cama_2018.pdf [consultado el 12 de julio de 2018].

StatSoft Inc. 2010. STATISTICA version 9.1 for Windows. Stat Soft Inc, Tulsa, OK, USA; <http://www.statsoft.com>.

Sorensen, M. 1996. Yam bean: Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops, 2. IPGRI, Italy. 141 p.

Tripathi, R. P. and T. P. S. Katiyar. 1984. Effect of mulches on the thermal regime of soil. Soil Till. Res 4:381-390.

Zribi, W. 2013. Efectos del acolchado sobre distintos parámetros del suelo y de la nectarina en riego por goteo. Tesis de doctorado. Universitat de Lleida. Zaragoza, España. 335 p.