



UAAAAN
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN



Suplemento Especial N.1, 2022

<http://universitasagri.com>

Universitas agri –la Universidad del Campo– es un reflejo de la vocación de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, que desde 1923, entonces como escuela regional de agricultura, se ha empeñado en fortalecer el desarrollo de las ciencias del campo a través de la generación de conocimiento resultado de la investigación, para favorecer el desarrollo del sector rural nacional e internacional.

Comité Editorial

Dr. Agustín Hernández Juárez

Editor en jefe

MC. Víctor M. López González

Editor ejecutivo

Dr. Julio Cesar Tafolla Arellano

Dr. Neymar Camposeco Montejo

MC. Sergio Salvador García Rivera

Dr. José Alberto Delgadillo Sánchez

Dra. Luz María Tejada Ugarte

Editores adjuntos

Universitas agri, es una publicación semestral de acceso abierto editada en formato electrónico por la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN). Publica artículos de investigación, notas científicas y artículos de revisión originales e inéditos sobre ciencias agrícolas, pecuarias, forestales, ingeniería, biotecnológicas, agroindustria y socioeconómicas. Se distribuye a través de la Dirección de Investigación de la UAAAN, ubicada en: Calzada Antonio Narro 1923, col. Buenavista, C.P. 25315. Saltillo, Coahuila, México. Tel. (844) 411 0212. E-mail: editorua@universitasagri.com; revista@universitasagri.com; <http://universitasagri.com> Editor responsable: Dr. Agustín Hernández Juárez. Número de Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo e ISSN, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derecho de Autor, en trámite.

La opinión expresada en los artículos firmados es responsabilidad del autor. Se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes, siempre y cuando se cite la fuente y no sea con fines de lucro.



CONTENIDO

- 10** **Efecto del extracto de *Flourensia microphylla* obtenido por ultrasonido en la composición polifenólica, capacidad antioxidante y actividad antifúngica**
Effect of *F. microphylla* extract obtained by ultrasound-assisted extraction in the polyphenolic composition, antioxidant capacity and antifungal activity
D. A. Carrillo-Lomelí, D Jasso de Rodríguez, V.M. Moo-Huchin, Y.M. Ochoa-Fuentes, F.D. Hernández-Castillo, S. González-Morales, J.Á. Villarreal-Quintanilla, L. Ramón-Canul, F.M. Peña-Ramos
- 11** **Hormonas endógenas en semillas de tomate Saladette**
Endogenous hormones in Saladette tomato seeds
Castillo R., M. C., Ramírez, H., Macías C., U. A., Jasso C., D., Villarreal Q., J. A.
- 12** **Identificación de giberelinas y citocininas en semillas de chile habanero**
Identification of gibberellins and cytokinins in habanero pepper seeds
Macías C., U. A.; Ramírez, H.; Castillo R., M. C.; Zermeño G., A.; Jasso D., C.
- 13** **Diagnóstico sobre la viabilidad de producir alimentos entre agricultores familiares del sureste de Coahuila, frente a las políticas neoliberales**
Diagnostic about viability to produce food among family farmers to the southeast of Coahuila, facing to neoliberal policies
Luis Aguirre-V, Ramiro López-T, René Mendoza-A
- 14** **Desarrollo de plantas de sotol (*Dasyliion cedrosanum*) para ensayos de plantación**
Development of sotol plants (*Dasyliion cedrosanum*) for planting assays
M. Humberto Reyes-Valdés, Dulce Victoria Mendoza-Rodríguez, Adriana Antonio-Bautista, Hermila Trinidad García-Osuna
- 15** **Producción de biomasa en cebadas forrajeras imberbes con déficit hídrico**
Biomass production in forage awnless barleys with hydric deficit
M. Alejandra Torres.T., Víctor M. Zamora-V., Modesto Colín-R., Hermila T. García-O.
- 16** **Respuesta anatómico-histológica de la hoja de espinaca (*Spinacia oleracea*), irrigada con diferentes efluentes residuales de Saltillo, Coah. México**
Anatomical-histological response of spinach leaf (*Spinacia oleracea*), irrigated with different residual effluents from Saltillo, Coah. Mexico
Laura María González-Méndez, Silvia Yudith Martínez-Amador, Alonso Méndez-López, Aida Isabel Leal-Robles, Angélica Martínez-Ortiz
- 17** **Variación genética de la altura total en una prueba de progenies de *Pinus greggii* Engelm., en Los Lirios, Arteaga, Coahuila**
Total height genetic variation in a progeny test of *Pinus greggii* Engelm., at Los Lirios, Arteaga, Coahuila
Eladio H. Cornejo O., José Francisco Argueta G., Salvador Valencia M.I, Celestino Flores L., Jorge Méndez G. y Eduardo Alberto Lara R.
- 18** **Políticas públicas para el nuevo extensionismo rural. Un balance de tendencias y experiencias en Guanajuato, México**
Public Policies for the new rural extensionism. A balance of trends and experiences in Guanajuato, Mexico
Lorenzo Alejandro López Barbosa
- 19** **Comportamiento de la carga parasitaria en borrego cimarrón (*Ovis canadensis*) a través del año en el centro de Coahuila, México**
The behavior of the parasitic load in bighorn sheep (*ovis canadensis*) through the year in the center of Coahuila, Mexico
J. E. García, F. A. Rodríguez, M. Mellado
- 20** **Comportamiento productivo y calidad de la canal de pollos de engorda suplementados con sustancias húmicas**
Productive performance and carcass quality of broilers supplemented with humic substances
J. E. García, R. Díaz, M. Mellado.
- 21** **Efecto de la iluminación suplementaria en la producción de leche en vacas Holstein en un ambiente cálido y árido**
Effect of supplemental lighting on milk yield in Holstein cows in a warm and arid environment
J. E. García, U. López, M. Mellado.
- 22** **Efecto *in vivo* del extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) como antihelmíntico en nematodos gastrointestinales en cabras**
In vivo effect of governor leaves extract (*Larrea tridentata*) as an anthelmintic in gastrointestinal nematodes in goats
J. E. García, B. Torres, M. Mellado.
- 23** **Aplicación de ZnO como nanofertilizante y bioestimulante en lechugas de invernadero**
Application of ZnO as nanofertilizer and biostimulant in greenhouse lettuces
Carlos Alberto Garza-Alonso, Antonio Juárez-Maldonado, Susana González-Morales, Marcelino Cabrera-de la Fuente, Adalberto Benavides-Mendoza
- 24** **Quitosano de cáscara de camarón con uso potencial para el control de *Pythium aphanidermatum***
Chitosan from shrimp shell with potential use for the control of *Pythium aphanidermatum*
Omar Jiménez-Pérez, Gabriel Gallegos-Morales, Francisco Daniel Hernández-Castillo, Epifanio Castro-del Ángel.
- 25** **Efectividad biológica del hongo entomopatógeno *Cordyceps javanica* como biocontrol del pulgón verde del maíz (*Rhopalosiphum maidis*.)**
Biological Effectiveness of the entomopathogenic fungus *Cordyceps javanica* as biocontrol of the green corn aphid (*Rhopalosiphum maidis*.)
Benjamín Espinoza-Ahumada, Gabriel Gallegos-Morales, Omar Jiménez-Pérez, Carolina Delgado-Luna, Cesar Alejandro Espinoza-Ahumada.

- 26** **Aislamiento de hongos entomopatógenos asociados al gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) del maíz en el estado de Coahuila**
Isolation of entomopathogenic fungi associated with the fall army worm (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) in the state of Coahuila
Julián Pliego-R., Gabriel Gallegos-M.
- 27** **Desarrollo y caracterización de microcápsulas conteniendo extractos de *Rhus microphylla* y *Myrtillocactus geometrizans***
Development and characterization of microcapsules containing *Rhus microphylla* and *Myrtillocactus geometrizans* extracts
Jorge L. Guía-García, Ana Verónica Charles-Rodríguez, Pedro Silva, Humberto Reyes-Valdés, Francisca Ramírez-Godina, Armando Robledo-Olivo, Hermila T. García-Osuna, Miguel A. Cerqueira, María L. Flores-López
- 28** **Tratamiento de agua residual del rastro TIF 377 mediante un sistema bioelectroquímico con electrodos de fieltro de grafito**
TIF 377 slaughterhouse wastewater treatment by a bioelectrochemical system with graphite cloth electrodes
José Antonio Rodríguez-de la Garza, Azael Molina-Almaraz, Brenda Verónica Borrego-Limón, Alonso Méndez-López, Silvia Yudith Martínez-Amador
- 29** **Diversidad y estructura de especies en una fracción de la subcuenca Concepción del Oro**
Diversity and structure of species in a fraction of the Concepción del Oro sub-basin
Héctor Darío González López, Juan Carlos Rincón Gordillo, Celestino Flores López.
- 30** **Parasitoides asociados a los enemigos naturales de *Melanaphis sacchari* Zehntner (Hemiptera: Aphididae) en *Sorghum bicolor* Moench (L.) (Poaceae).**
Parasitoids associated to natural enemies of *Melanaphis sacchari* Zehntner (Hemiptera: Aphididae), on *Sorghum bicolor* Moench (L.) (Poaceae)
Nayely Y. Cázares-Cruz, Agustín Hernández-Juárez, Víctor M. Sánchez-Valdez, Luis A. Aguirre-Uribel, Néstor A. Aguilera-Molina.
- 31** **Estrategias de sobrevivencia ante contextos de vulnerabilidad socio-ambiental en pequeños agricultores del sureste de Coahuila**
Survival strategies in contexts of socio-environmental vulnerability in small farmers in southeastern Coahuila
Ernesto Navarro Hinojosa, Martha Elena Fuentes Castillo.
- 32** **Respuesta al corte y herbicida como método de control en zacate picoso (*Amelichloa clandestina*) en el Noroeste de México**
Response to cutting and herbicide as a control method in mexican needlegrass (*Amelichloa clandestina*) in Northeastern Mexico
Perpetuo Álvarez-V., Sait Juanes-M., Juan A. Encina-D., Miguel A. Mellado-B., Eduardo García-M.
- 33** **Acumulación de biomasa de tres genotipos de *Lotus corniculatus* L., en siete fases de rebrote**
Biomass accumulation of three genotypes of *Lotus corniculatus* L., in seven regrowth stage
Perpetuo Álvarez-V., Aurelio Pedroza-S., Neymar Camposeco-M., Josué I. García-L., Antonio Flores-N., Xochilt Ruelas-C.
- 34** **Efecto de la lombricomposta sobre caracteres agronómicos y morfológicos de dos variedades experimentales de chile habanero**
Effect of vermicomposting on agronomic and morphological characteristics of two experimental varieties of chile habanero
Brenda L. Santiago Morales¹, Neymar Camposeco Montejo^{2*}, Alberto Sandoval Rangel¹, Valentín Robledo Torres¹, Josué I. García López²
- 35** **Caracterización agronómica de poblaciones de maíz nativo pigmentado de Coahuila, México**
Agronomic performance of pigmented corn from Coahuila, México
F. Javier Sánchez R., Froylán Rincón S., Norma A. Ruíz T.
- 36** **Extractos de *Hamelia patens* sobre el crecimiento *in vitro* de *Rhizoctonia solani***
Hamelia patens extracts on the *in vitro* growth of *Rhizoctonia solani*
Epifanio Castro-del A., Mónica C. Rodríguez-N., M. Elizabeth Galindo-C., Agustín, Hernández-J., Juan C. Delgado-O.
- 37** **Principales usos de plantas medicinales en la zona metropolitana de Saltillo, Coahuila, México.**
Main uses of medicinal plants in the metropolitan area of Saltillo, Coahuila, Mexico.
Eduardo Alberto Lara Reimers, Juan Antonio Encina Domínguez, Leticia Castillo Balcázar, José Enrique Ríos Gallardo, Diana Uresti Duran.
- 38** **Efecto de las variables abióticas en la concentración de proteínas totales solubles en dos especies de pinos**
Effect of abiotic variables on total soluble proteins concentration in two species of pines
J. Antonio Núñez-C., J. Antonio Granados-M., J. Antonio Encina-D. J. Antonio Hernández-H.
- 39** **Complejos de nanopartículas de quitosán yodados y su efecto sobre el crecimiento en tomate**
Nanoparticle complexes of iodinated chitosan and their effect on growth in tomato
Luz Leticia Rivera-Solís, Rubén Amaro-Barranco, Hilda Estela Espínola-Alvarado, Hortensia Ortega-Ortiz, y Susana González-Morales.
- 40** **Influencia del Si en la firmeza y peso del fruto de pimiento**
Si influences the pepper firmness and fresh weight
Álvaro Morelos-Moreno, Juan Adame-Adame, Susana González-Morales, Rosalinda Mendoza-Villareal, Gregorio Cadenas-Pliego, José Antonio Yam-Tzec.
- 41** **Efecto insecticida de menadiona sobre mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y psílido del tomate (*Bactericera cockerelli*)**
Insecticide effect of menadione on white fly (*Bemisia tabaci*) and tomato psyllid (*Bactericera cockerelli*)
J. Carlos Delgado-O., Alberto Roque-E., Mariana Beltrán-B., Y. María Ochoa-F., Ernesto Cerna-C.
- 42** **Aprovechamiento de productos vegetales para incrementar el nivel nutricional de alimentos a través de la elaboración de galletas a base de harina de garbanzo (*Cicer arietinum* L)**
Vegetable products usage to increase food nutritional level through cookies based on chickpea flour (*Cicer arietinum* L)
R.E. Gaytán Rodríguez, Gomes Macías E, Ruelas Chacón X., Aguilera Carbó A.F., Laura Olivia Fuentes Lara L.O.

- 43 Duración de la vida productiva y producción de leche de vacas Holstein con hasta cinco lactancias prolongadas**
Length of productive life and milk production of Holstein cows with up to five extended lactations
I.J. Rodríguez-Godina, J.E. García, M. Mellado, J.L. Morales-Cruz, V. Contreras
- 44 Fertilidad de vacas y novillas Holstein sometidas a inseminación artificial a tiempo fijo y que recibieron una o dos dosis de semen**
Fertility of Holstein cows and heifers submitted to timed-artificial insemination and receiving one or two doses of semen
M. Mellado, L.M. Treviño, M.I. Chavez, F.G. Véliz, J.E. García
- 45 Rendimiento de forraje en mezclas de avena con otros cereales a través de dos fechas**
Forage yield in oats-other cereals mixtures through two seeding dates
Víctor M. Zamora V., María A. Torres T., Modesto Colín R.
- 46 Contribución del tallo principal del Zacate Buffel en la distinción de nuevas variedades**
Contribution of the main stem of Buffelgrass in the distinction of new varieties
Susana Gómez Martínez, Juan M. Martínez Reyna, Martha Gómez Martínez
- 47 Diversidad de especies arbóreas y arbustivas de dos poblaciones de *Pinus nelsonii* Shaw en la Sierra Madre Oriental**
Tree and shrub species diversity of two populations of *Pinus nelsonii* Shaw in the Sierra Madre Oriental
Celestino Flores L., Hanniel S. López L., José Á. Villarreal Q., Eduardo Alberto Lara Reimers, Eladio H. Cornejo O., Jorge Méndez G., Salvador Valencia M.
- 48 Germinación *ex vitro* e *in vitro* de *Agave americana* L.**
Ex vitro and *in vitro* germination of *Agave americana* L.
Hermila Trinidad García-Osuna, María Alejandra Torres-Tapia, M. Humberto Reyes- Valdés.
- 49 Uso de rizobacterias para su aplicación como biofertilizante en escala piloto**
Use of rhizobacteria for application as biofertilizer on a pilot scale
Adriana Rosabel Marín Cortez, Rosalinda Mendoza Villarreal
- 50 Aplicación de rizobacterias en nopal verdura y su impacto en el contenido de proteína**
Application of rhizobacteria in prickly pears and their impact on protein content
Rosalinda Mendoza Villarreal, Verónica Elizabeth Niño Villanueva, Valentín Robledo Torres, Miguel Ángel Pérez Rodríguez
- 51 Transformación de progenitores de híbridos de maíz blanco de alto rendimiento, a progenitores de color amarillo**
Transformation of high yielding white corn hybrid parents to yellow color parents
Arnoldo Oyervides García, Abiel Sánchez Arizpe.
- 52 Patogenicidad potencial del virus del mosaico del tabaco (Tobacco mosaic virus) en chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.)**
Tobacco mosaic virus pathogenicity potential on habanero pepper (*Capsicum chinense* Jacq.)
Leila Minea Vásquez-Siller, Yaneth Pacheco-Juárez, David Sánchez-Aspeytia, Alfonso López-Benítez, Gerardo Santos Leyva-Mir.
- 53 Crecimiento y rendimiento de un cultivo de frijol ejotero con diferentes niveles de fertilización y riego por goteo superficial y subterráneo**
Growth and yield of a green bean crop with different levels of fertilization and surface and underground drip irrigation
Alejandro Zermeño-Gonzalez, Fredi Flores-Rojas, Aaron I. Melendres-Alvarez, Homero Ramírez-Rodríguez, J. Alexander Gil-Marín
- 54 Nano y micro encapsulados de extractos vegetales para control y activación de resistencia inducida contra *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* en tomate**
Nano and micro encapsulated plant extracts for control and activation of induced resistance against *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* in tomatoes
F.D. Hernández-Castillo, M.A. Tucuch-Pérez, D. Jasso-Cantú, Y.M. Ochoa-Fuentes, R. Arredondo-Valdés
- 55 Capacidad de folíolos de tomate para translocar sustancias indicadoras (colorantes) y colocarlas a disposición de consumo del insecto**
Capacity of tomato leaflets to translocate indicator substances (dyes) and make them available to the insect for consumption
Carolina Delgado-Luna, Sergio René Sánchez-Peña
- 56 Efecto de la maltodextrina y nanopartículas de óxido de zinc en la calidad del pepino.**
Effect of maltodextrin and zinc oxide nanoparticles on cucumber quality.
Ucan-Tucuch, O., Méndez-López, A., Betancourt-Galindo, R., Juárez-Maldonado, A., Sánchez-Vega, M., Sandoval-Rangel, S.
- 57 Aplicación de nanopartículas de ZnO y poliácido de potasio en el crecimiento y producción de pimiento bajo estrés hídrico**
Application of ZnO nanoparticles and potassium polyacrylate in the growth and production of pepper under water stress
Ríos-Peña, J., Méndez-López, A., Juárez-Maldonado, A., Sandoval-Rangel, A. González-Morales, S.
- 58 Efecto del cloruro de sodio y nanopartículas de óxido de zinc de diferente morfología en la calidad de pimiento.**
Effect of sodium chloride and zinc oxide nanoparticles of different morphology on pepper quality
Magdaleno-García, G., Méndez-López, A., Juárez-Maldonado, A., Cabrera de la fuente, M., González Morales, S.
- 59 ALICIAN221: Cebada para producción rápida de forraje invernal en el área de influencia de la UAAAN**
ALICIAN 221: Barley for winter fast forage production in area of influence UAAAN
Modesto Colín-R., Víctor M. Zamora-V., M. Alejandra Torres-T., A. Javier Lozano del Río, H. Gabriela Colín-J
- 60 Establecimiento *in vitro* de *Turnera diffusa* Willd**
Establishment *in vitro* of *Turnera diffusa* Willd.
Omar Hernández Maldonado, Sonia Ramírez Barrón, Armando Rodríguez García, Lourdes Cervantes Díaz, Barbarita Companioni González.
- 61 Plantas endémicas y raras de Coahuila**
Endemic and rare plants from Coahuila
José Ángel Villarreal Quintanilla, Diana Jasso Cantú, Homero Ramírez Rodríguez, Juan Antonio Encina Domínguez y Jesús Valdés Reyna.
- 62 Compuestos fenólicos y capacidad antioxidante en maíces pigmentados**
Phenolic compounds and antioxidant capacity in pigmented maize
Josué I. García-López, Antonio Flores-Naveda, Perpetuo Álvarez Vázquez, Eduardo Hernández Alonso

- 63 Suelo modificado con nanopartículas de zinc y sulfato de zinc afectan la producción de pigmentos fotosintéticos y la actividad de enzimas antioxidantes en plantas de cilantro (*Coriandrum sativum*)**
Soil Modified with zinc nanoparticles and zinc sulfate affect photosynthetic pigment production and antioxidant enzyme activity in coriander plants (*coriandrum sativum*)
Josué I. García-López, Norma Ruiz-Torres, Neymar Camposeco-Montejo, Antonio Flores-Naveda.
- 64 Aislamiento y caracterización de baculovirus de suelo agrícola**
Isolation and characterization of baculovirus from agricultural soil
Miguel Ángel Pérez Rodríguez, Lihua Wei, Domingo Méndez Alvarez, Jesús Santiago Márquez Segundo, Valentín Robledo Torres.
- 65 Calogénesis y regeneración de *Brassica oleracea* in vitro**
Callogenesis and regeneration of *Brassica oleracea* in vitro
Miguel Ángel Pérez Rodríguez, Lihua Wei, Ulises Neri Cacho, María Isabel Huertas Anzures, Rosalinda Mendoza Villareal.
- 66 Nuevas variedades mejoradas de triticale (*X Triticosecale Wittmack*) desarrolladas por la UAAAN para los productores forrajeros de México**
New improved triticale cultivars (*X Triticosecale Wittmack*) developed by the UAAAN for forage producers in Mexico
A.J. Lozano-del Río, A. Hernández-Juárez, C.J. Lozano-Cavazos, N.A. Ruiz-Torres, Alberto Flores Olivas, H.C. Burciaga-Dávila.
- 67 Caracterización y aplicación de un empaque bioactivo a base de goma guar-almidón con aceite de romero sobre queso tipo manchego**
Characterization and application of a bioactive packaging based on guar gum-starch with rosemary oil on manchego cheese
Ruelas-Chacón, X., Negrete-Elias, S., Reboloso-Padilla, O.N., Corona-Flores, J.D., Aguilera-Carbó, A.F.
- 68 Parámetros de calidad nutrimental, funcional y sensorial de galletas con harina de huitlacoche (*ustilago maydis*)**
Nutritional, functional and sensory quality parameters of cookies made with huitlacoche flour (*ustilago maydis*)
Ruelas-Chacón, X., Mendez-López, A., Reboloso-Padilla, O.N., Corona-Flores, J.D., García-López, J.I., Camposeco-Montejo, N.; Flores-Naveda, A., Torres-Tapia, M.A., Fuentes-Lara, L.O., Aguilera-Carbó, A.F.
- 69 Entornos socioecológicos y productivos de las unidades agrícolas con maíz nativo en Cintalapa, Chiapas**
Socioecological and productive environments of agricultural units with native corn in Cintalapa, Chiapas
Felipa Morales Luna, Juan Carlos Caballero Salinas, Hugo Adrián Pizaña Vidal.
- 70 Evaluación Fenológica de Cinco Genotipos de Algodón (*Gossypium L.*) Nativos del Sur de México**
Phenological Evaluation of Five Genotypes of Cotton (*Gossypium L.*) Native to Southern Mexico
Felipa Morales L, Mario E. Vázquez B, Armando Rodríguez G, María G. Pascacio, Julio Domínguez.
- 71 Sobrevivencia y crecimiento de plántulas de cedro (*Cedrela odorata L.*) en un sistema agroforestal y silvopastoril**
Survival and growth of cedar seedlings (*Cedrela odorata L.*) in an agroforestry and silvopastoral system
Felipa Morales L, María G. Pascacio D.
- 72 Maíz en policultivo: una alternativa para la recuperación de suelos degradados en el valle de Cintalapa, Chiapas**
Lugumes-corn system: an alternative for soils restoration in the Cintalapa, Chiapas valley
Felipa Morales-Luna, Roberto Reynoso-Santos, Walter López-Báez, Carlos Osías Ruiz Álvarez, Luis Alberto Salazar de la Rosa.
- 73 Evaluación de extractos de hojas nurita (*Satureja macrostema*) frente a hongos fitopatógenos**
Evaluation of nurite (*Satureja macrostema*) leaves extracts against phytopathogens fungies
Elizabeth Vázquez Jiménez, Sonia Noemí Ramírez Barrón, Agustín Hernández Juárez, Alberto Antonio Neira Vielma, María del Carmen Julia García.
- 74 Síntesis biogénica de nanopartículas de Ag y Cu a partir de extractos de cáscara de nuez (*Carya illinoensis*)**
Biogenic synthesis of Ag and Cu nanoparticles by pecan nut shell (*Carya illinoensis*) extracts
Alondra Verastegui Degollado, Josué Israel García López, Iván Meléndez Ortiz, Sonia Noemí Ramírez Barrón.
- 75 Fitotoxicidad de nanopartículas de óxido de cobre en maíz (*Zea mays L.*)**
Phytotoxicity of copper oxide nanoparticles in corn (*Zea mays L.*)
Norma A. Ruiz-Torres, Josué I. García-López, Froylán Rincón Sánchez, Neymar Camposeco Montejo, Francisco J. Sánchez Ramírez, Sacramento Gómez Salgado.
- 76 Efecto del ácido salicílico inmovilizado en pigmentos clorofílicos y antioxidantes de plántulas de tomate (*Solanum Lycopersicum L.*)**
Effect of immobilized salicylic acid on chlorophyll pigments and antioxidants of tomato seedlings (*Solanum Lycopersicum L.*)
Erika Nohemi Rivas Martínez, Aida Isabel Leal Robles, Blanca Elizabeth Zamora Martínez.
- 77 Extracción Nutrimental del Cultivo de Papaya en Etapa Vegetativa en Condiciones de Invernadero**
Nutrient extraction of papaya cultivation in vegetative stage under greenhouse conditions
Baldemar Reyes Zavala, José A. Hernández-Maruri, Luis A. Valdez-Aguilar, José A. González-Fuentes, Fidel M. Peña-Ramos
- 78 Viruta de pino como sustrato en el cultivo de pepino**
Pine shavings as a substrate in cucumber cultivation
Sergio O. Piña-Palacios, José A. Hernández-Maruri, Luis A. Valdez-Aguilar, Daniela Alvarado-Camarillo, Emilio Rascón-Alvarado
- 79 Detección de resistencia a toxinas Cry de *Bacillus thuringiensis* en poblaciones de campo de Lepidópteros en algodón Bt**
Resistance detection of Cry toxins of *Bacillus thuringiensis* in field populations of Lepidopteran of cotton Bt
K. E. Aguilar, M. Sánchez, L. A. Aguirre, A. Hernández, M. A. Juárez, A. Méndez
- 80 Eficacia de cuatro tratamientos de control de malezas en un cultivo de maíz forrajero**
Weed control efficiency of four treatments in a forage corn field
Mario Alberto Méndez Dorado, Yolanda Rodríguez Pagaza, Martín Cadena Zapata, Juan López López, y Gilbert Fresh López López
- 81 Efecto de los sistemas de labranza en la abundancia de lombrices de tierra**
Effect of tillage systems on earthworm abundance
M. Cadena-Z., D. Aldaco-G., J.A. López-L., Y. Ochoa-F., E. Cerna-Ch.

- 82** **Contenido de antocianinas y características físicas de granos de 300 accesiones de maíz pigmentado**
Anthocyanin content and physical characteristics of grains of 300 maize pigmented accessions
Dreyli Maygualida Hidalgo-Ramos, Rodríguez-Herrera Sergio Alfredo, Mancera-Rico Arturo, Palacios-Rojas Natalia.
- 83** **Implementación de diferentes métodos de esterilización de un bio-extracto rico en ácido kójico**
Implementation of different methods of sterilization of a bio-extract rich in kojic acid
Tomasa Quiterio Gutiérrez, Armando Robledo Olivo, Susana González Morales, José Antonio González Fuentes, Fabián Fernández Luqueño.
- 84** **Evaluación de un sistema de control de desplazamiento automatizado aplicado a labranza vertical**
Evaluation of an automated system of displacement control applied to vertical tillage
Juan A. López L., Gilbert F. López L., Mario A. Méndez D, Marco A. Reynolds C. Zy Ángel Capetillo B.
- 85** **Conservación *ex situ* de cuatro especies vegetales de la sierra de Zapalinamé**
Ex situ conservation of four plant species of the Zapaliname sierra
A. I. Leal-Robles, J. Valdés-Reyna, J. A. Encina-Dominguez y M. A. Juárez-Verdayes.
- 86** **Zacate Búfalo (*Bouteloua dactyloides*), un césped para zonas áridas**
Buffalograss (*Bouteloua dactyloides*) a turfgrass for arid zones
Juan Manuel Martínez Reyna, Susana Gómez Martínez.
- 87** **Evaluación de poblaciones de *Opuntia Rastrera* usando un vehículo aéreo no tripulado**
Assessment of *Opuntia rastrera* populations using an unmanned aerial vehicle
José Antonio Hernández-Herrera, Juan Antonio Granados Montelongo.
- 88** **Grados días de crecimiento en una colecta de maíz de la Raza Ratón en Suchiate, Chiapas, México**
Degree days of growth in a collection of maize of the Raza Ratón in Suchiate, Chiapas, México
José Agustín Morales Gabriel, Araceli Ramírez Jaspeado, Sergio Alfredo Rodríguez Herrera, Arturo Mancera Rico.
- 89** **Diversidad de vertebrados terrestres en los pastizales del rancho Los Ángeles, Coahuila, México**
Diversity of terrestrial vertebrate species in the rangelands of rancho Los Ángeles, Coahuila, Mexico
Juan A. Encina-Domínguez, Eber G. Chavez-Lugo, Erika J. Cruz-Bazan.
- 90** **Desarrollo de un protocolo para la propagación *in vitro* de candelilla (*Euphorbia antisyphilitica* Zucc).**
Development of a protocol for the *in vitro* propagation of candelilla (*Euphorbia antisyphilitica* Zucc).
Brisa A. Bernadac-Meza, Bernardo L. Rincón-López, Juan Manuel Pichardo González, Judith Esmeralda Cruz-Gutiérrez, Julio César Tafolla-Arellano.
- 91** **Aislamiento e identificación de microorganismos promotores de crecimiento asociados a la planta de candelilla (*Euphorbia antisyphilitica* Zucc).**
Isolation and identification of plant growth-promoting microorganisms associated with candelilla (*Euphorbia antisyphilitica* Zucc).
E. Zaret García-Pérez, Agustín Hernández Juárez, Lorena J. Gomez-Godínez, Miriam Rutiaga-Quíñones, Julio César Tafolla-Arellano.
- 92** **Calidad nutraceútica y contenido de sólidos solubles del *Cucumis melo* L., desarrollado en vermicompost:arena, bajo condiciones de malla sombra**
Nutraceutical quality and soluble solids of *Cucumis melo* L., developed in mixtures vermicompost-sand river, under shade mesh conditions
Alejandro Moreno-Reséndez, José Luis Reyes-Carrillo, Norma Rodríguez-Dimas, Abigail Reyes-Mingüía, Jolanta Elzbieta Marszalek, Lucio Leos-Escobedo.
- 93** **Una mayor condición corporal de las hembras mejora la respuesta ovulatoria y el desempeño reproductivo en caprinos en el noreste árido de México**
Increased body condition of females improves ovulatory response and reproductive performance in goats in arid northeastern Mexico
De Santiago Miramontes M.A., Santos Alvarado A., Mellado Bosque M., Bustamante Andrade J.A., Véliz Deras F.G.
- 94** **Evaluación de la ganancia de peso en becerros Holstein Friesian en fase de desarrollo utilizando implante de estradiol**
Assessment of weight gain in developing Holstein Friesian calves using estradiol implant
Zuñiga Serrano Aracely, Moreno Ávalos Silvestre, Guillén Muñoz Juan Manuel.
- 95** **Los machos cabríos sexualmente activos estimulan la secreción de testosterona en machos en reposo sexual estacional a través del "efecto macho sobre macho"**
Sexually active male goats stimulate the testosterone secretion of other males in seasonal sexual rest through the "buck-to-buck effect"
José Alberto Delgadillo, Leoeci Areli Espinoza Flores, Alfonso Abecia Horacio Hernández, Matthieu Keller, Philippe Chemineau.
- 96** **Estudio anatómico e histológico de los ovarios de vacas Holstein-Friesian (*Bos taurus*) sacrificadas en el norte de México**
Anatomical and histological study of the ovaries from Holstein-Friesian (*Bos taurus*) cows slaughtered in northern Mexico
Jair Millán Orozco, Jersson Millán Orozco, Miguel Ángel Betancourt Alonso.
- 97** **Caracterización de anamorfos de Botryosphaeriaceae asociados a la enfermedad de brazo muerto en vid (*Vitis vinifera* L.) aislados de la región de Torreón, Coahuila**
Characterization of Botryosphaeriaceae anamorphs associated with black dead arm disease in grapevines (*Vitis vinifera* L.) isolated from Torreón, Coahuila
J. Abraham Obrador S, Sergio Hernández R., Javier López H., Antonio Castillo M.
- 98** **Tasas de concepción con embriones producidos *in vitro* comparados con inseminación artificial en ganado Holstein en diferentes estaciones**
Conception rates with embryos produced *in vitro* compared with artificial insemination in Holstein cattle in different seasons
B. E. Pereda Espinoza, J. L. Morales Cruz, H. Z. Guerrero Gallego, J.M. Guillen Muñoz.
- 99** **La exposición prolongada a los rayos solares reduce la fertilidad de los machos cabríos**
Prolonged exposure to solar radiation reduces the fertility of male goat
Luz María Tejada Ugarte, Horacio Hernández, Julián Santiago Moreno, José Alberto Delgadillo.
- 100** **Uso de microminerales o selenio más vitamina B12 sobre la ganancia de peso y altura a la cruz en becerras Holstein Friesian al momento del destete**

- Use of microminerals or selenium plus vitamin B12 on weight gain and height at wither height in Holstein Friesian calves
Juan M. Guillén Muñoz, Karla Q Ramírez Uranga, Ramiro González Ávalos, Zurisaday Santos-Jiménez.
- 101 Efecto de la suplementación de *Bacillus Subtilis* PB6 en cervatos (*Odocoileus virginianus*) sobre características morfométricas, peso, niveles de glucosa y refractometría al destete**
Effect of *Bacillus Subtilis* PB6 supplementation in fawns on morphometric characteristics, weight, glucose levels and refractometry at weaning
Juan M. Guillén Muñoz, José Luis Herrera González, Ramiro González Ávalos, Zurisaday Santos-Jiménez.
- 102 Bioprospección de bacterias resistentes a metales pesados en Torreón, Coahuila.**
Heavy metals resistant bacteria bioprospection in Torreón, Coahuila
Irma Salgado Cristóbal, Vanessa Luna Hernández, Isaías López Hernández, Natalia Belén Ortega Morales, Miguel Medrano Santillana
- 103 Cucarachas (*Hexapoda: Blattodea*) domésticas y peridomésticas del área urbana de Tlahualilo de Zaragoza, Durango, México**
Domestic and peridomestic cockroaches (*Hexapoda: Blattodea*) in the urban area of Tlahualilo de Zaragoza, Durango, México
S. Hernández R., J. López H., J. A. Obrador S., A. Castillo M., F. J. Sánchez R.
- 104 Termitas subterráneas que causan daño a edificios en el área urbana de Tlahualilo de Zaragoza, Durango, México**
Subterranean termites causing damage to buildings in the urban area of Tlahualilo de Zaragoza, Durango, México
S. Hernández R., J. López H., J. A. Obrador S., A. Castillo M., F. J. Sánchez R.
- 105 Uso de jarabe de maíz al momento del nacimiento para reducir la mortalidad al destete en lechones**
Use of corn yrup at birth to reduce weaning mortality in piglets
Moreno Avalos Silvestre, Rascón Díaz Carlos R, Estrada Flores Héctor M



PRESENTACIÓN



En el umbral del centenario de nuestra Alma Mater, la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro tuvo a bien organizar la Expo UAAAN 2022 a la que convocó a empresarios relacionados con el sector silvoagropecuario, a egresados emprendedores que han establecido algún negocio resultado de su formación profesional, a dependencias gubernamentales y, especialmente, a sus profesores-investigadores para que estos últimos, durante tres días del mes de septiembre, pusieran en común sus avances y resultados en el ámbito de la ciencia para beneficio de la sociedad, y especialmente del sector silvoagropecuario nacional.

En este tenor, quisimos que uno de los aportes fundamentales de esta Expo 2022 fuera la presentación de algunos de los logros y avances de la comunidad científica universitaria a través de la investigación para favorecer la generación de una agricultura sostenible: la asociación de cultivos o agrobiodiversidad, la agricultura orgánica, la sinergia y complementariedad de los componentes ecotecnológicos, el reciclaje de los nutrientes entre cultivos, la preservación de los sistemas productivos, el conocimiento ancestral y de las comunidades para fortalecer la vinculación de nuestra institución con el sector social y productivo del agro mexicano.

Como corolario de este esfuerzo, surge este suplemento especial de Universitas Agri en el cual se presentan 96 resúmenes de investigación, que son una muestra del trabajo científico que realizan nuestros académicos con el propósito de encaminar sus trabajos a promover prácticas o métodos agrícolas y biológicos que logren una agricultura sostenible, para así contribuir a la solución del problema de rezago social de muchos mexicanos del sector rural nacional.

Dr. Mario E. Vázquez Badillo
Rector



Efecto del extracto de *Flourensia microphylla* obtenido por ultrasonido en la composición polifenólica, capacidad antioxidante y actividad antifúngica

Effect of *F. microphylla* extract obtained by ultrasound-assisted extraction in the polyphenolic composition, antioxidant capacity and antifungal activity

D. A. Carrillo-Lomeli¹, D Jasso de Rodríguez^{1*}, V.M. Moo-Huchin², Y.M. Ochoa-Fuentes¹, F.D. Hernández-Castillo¹, S. González-Morales¹, J.Á. Villarreal-Quintanilla¹, L. Ramón-Canul³, F.M. Peña-Ramos¹

¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

²Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Mérida, CP 97118. Mérida, Yucatán, México.

³Universidad de la Sierra Sur, Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca, México. CP 70800.

*Autor para correspondencia: dianajassocantu@yahoo.com.mx

RESUMEN

Fusarium oxysporum y *Alternaria alternata* son dos hongos fitopatógenos que atacan al tomate (*Solanum Lycopersicum* L.). Para controlarlos, se utilizan fungicidas sintéticos, no obstante, estos hongos desarrollan resistencia hacia ellos, lo cual ha motivado el incremento de investigaciones sobre extractos de plantas con potencial fungicida. *Flourensia microphylla* ha demostrado actividad antifúngica *in vitro* contra diferentes fitopatógenos; sin embargo, el proceso de extracción es un factor importante que afecta esta actividad. Se ha reportado que la extracción asistida por ultrasonido (EAU) aumenta la bioactividad de los extractos de plantas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la EAU de *F. microphylla* en su composición polifenólica, capacidad antioxidante y actividad antifúngica. Se obtuvieron un total de nueve extractos de *F. microphylla* por EAU, y un extracto control por agitación, de los que se evaluó el rendimiento, el contenido total de fenoles (CTF) y de flavonoides (CF), respectivamente, además de la actividad antioxidante y la identificación de polifenoles de los extractos. La actividad antifúngica se evaluó *in vitro* contra *F. oxysporum* y *A. alternata*, para lo cual se seleccionó un extracto. Tres ácidos fenólicos y seis flavonoides fueron identificados en los extractos. El rendimiento del extracto fue de: 23.4 g/100 g PS, con CTF y CF de 252.8 mg EAG/g PS y 435.9 mg EQ/g PS, respectivamente; la actividad antioxidante fue de 74.2 y 740.4 mM trolox/g PS, para DPPH y ABTS, respectivamente, y de 33 mg AA/gPS para poder reductor. *F. microphylla* inhibió 87.72% a *F. oxysporum* y 100% a *A. alternata*, lo que demuestra actividades fungistática y fungicida. El extracto polifenólico por EAU incrementó los contenidos de polifenoles, principalmente flavonoides, así como antioxidantes, los cuales potenciaron la bioactividad de *F. microphylla* contra hongos fitopatógenos. La actividad antifúngica puede atribuirse a los compuestos flavonoides del extracto.

Palabras clave: extracción asistida por ultrasonido, compuestos polifenólicos, actividad antifúngica, *Fusarium oxysporum*, *Alternaria alternata*.

Hormonas endógenas en semillas de tomate Saladette

Endogenous hormones in Saladette tomato seeds

Castillo R., M. C.^{1*}, Ramírez, H.², Macías C., U. A.¹, Jasso C., D.³, Villarreal Q., J. A.⁴

¹Departamento de Riego y Drenaje, ²Departamento de Horticultura, ³Departamento de Fitomejoramiento.

⁴Departamento de Botánica de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: marylin_c_castillo_robles@hotmail.es

RESUMEN

El tomate (*Solanum lycopersicum* L.) es uno de los cultivos hortícolas más importantes en el mundo, principalmente por su contribución económica y nutritiva a la sociedad. Una plántula de tomate sana depende de una semilla de alta calidad que tenga gran capacidad en el proceso de germinación, para lo cual las hormonas endógenas juegan un papel importante. Las giberelinas y citoquininas se han relacionado con la germinación de semillas en diversos cultivos; sin embargo, la presencia de estas hormonas endógenas en semillas de tomate está menos documentada. En virtud de lo anterior, el objetivo de este estudio fue investigar la posible presencia de giberelinas y citoquininas endógenas en semillas de tomate Saladette, en el Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, México. Los análisis de laboratorio para giberelinas y citoquininas se realizaron en grupos de soluciones solventes con tres réplicas técnicas, para lo cual se utilizó un diseño completo al azar. Los datos que se obtuvieron se sometieron a una comparación de medias con la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$). Se liofilizaron lotes de 50 gramos de peso seco de muestras de semillas de tomate Saladette "SVTE8832", y se prepararon con diversos solventes orgánicos para la extracción, purificación e identificación de giberelinas y citoquininas; para lo cual se utilizaron las técnicas de cromatografía de gases y espectrometría de masas (GC-MS), y el monitoreo de iones de selección (GCMS-SIM), respectivamente. Las giberelinas A₁, A₄, A₇, A₉, A₁₂, A₁₅, A₁₇, A₂₀, A₄₄ y A₅₃ fueron identificadas en el tejido de las semillas de tomate. También se detectaron las citoquininas zeatina y zeatina-ribósido en las muestras de tomate analizadas.

Palabras clave: tomate, semillas, giberelinas, citoquininas.



Identificación de giberelinas y citocininas en semillas de chile habanero

Identification of gibberellins and cytokinins in habanero pepper seeds

Macías C., U. A.^{1*}; Ramírez, H.²; Castillo R., M. C.¹; Zermeño G., A.¹; Jasso D., C.³

¹Departamento de Riego y Drenaje, ²Departamento de Horticultura, ³Departamento de Fitomejoramiento de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Antonio Narro 1923, CP 25315. Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: uamacias@itsmante.edu.mx

RESUMEN

Como resultado de su alta demanda y aporte nutritivo, el cultivo del chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) se expande mundialmente. La presencia de giberelinas y citocininas endógenas en las semillas vegetales se ha relacionado con su buena germinación; sin embargo, poco se conoce sobre su rol en las semillas del chile habanero. El objetivo de este estudio fue determinar la presencia de giberelinas y citocininas endógenas, así como cuantificar su contenido en semillas de chile habanero (*Capsicum chinense* L.). El experimento se realizó en el Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, México, durante los años 2020-2021. Se utilizaron lotes de 50 gr de peso seco de semillas, las cuales fueron liofilizadas y preparadas con diversos solventes orgánicos para la extracción, purificación e identificación de giberelinas y citocininas, mediante las técnicas de cromatografía gaseosa/espectrometría de masas (GC-MS) y el análisis de monitorización de iones selectivos (SIM). Se analizó la presencia de giberelinas y citocininas con un diseño completamente al azar, organizados en grupos de soluciones solventes con tres réplicas técnicas, y los resultados con el programa estadístico RStudio. Los datos que se obtuvieron fueron sometidos a una comparación de medias con la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$). Se logró identificar y cuantificar el contenido de giberelinas endógenas en las semillas de habanero durante la fase de imbibición en agua (8-72 h.). La presente investigación dio como resultado la identificación de las citocininas endógenas zeatina (Z) y zeatina-ribósido (ZR). El contenido de citocininas varió durante el periodo de imbibición de las semillas, el nivel de zeatina fue significativamente mayor que el de zeatina-ribósido en los días 2 y 3. Las giberelinas A₁, A₄, A₇ y las citocininas Zeatina y Zeatina-R están presentes en semillas de chile habanero cv. Jaguar.

Palabras clave: chile habanero var., jaguar, giberelinas, citocininas, zeatina, zeatina-ribósido.

Diagnóstico sobre la viabilidad de producir alimentos entre agricultores familiares del sureste de Coahuila, frente a las políticas neoliberales

Diagnostic about viability to produce food among family farmers to the southeast of Coahuila, facing to neoliberal policies

Luis Aguirre-V, Ramiro López-T, René Mendoza-A*

Departamento de Economía Agrícola de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: laguirrev123@gmail.com

RESUMEN

Se pretende impulsar la producción de alimentos entre las familias campesinas, a fin de evitar que agentes externos como el DIF o el Banco de Alimentos tengan que alimentarlas. Se destaca la importancia de la producción de alimentos entre los agricultores familiares de la región sureste, ya que tienen un problema a su acceso debido a su nivel de ingreso. Los objetivos del presente trabajo fueron: identificar elementos que representan fortalezas de la producción campesina, identificar factores que la obstaculizan, y concluir sobre las posibilidades reales de los agricultores familiares de que produzcan alimentos. La hipótesis que se plantea es que: un segmento influyente de agricultores familiares basa su reproducción social en la práctica de un sistema de producción de alimentos básicos, esencialmente maíz nativo y actividades de ganadería familiar. El enfoque de sistemas complejos reconoce las múltiples relaciones que se establecen entre los subsistemas. Mediante entrevistas estructuradas y transectos por las áreas agrícolas, se obtuvo información en 13 comunidades, a través de la cual se comprobó que tienen medios de vida para producir alimentos básicos, como pequeñas presas derivadoras y tractores; apoyo de instituciones vinculadas a actividades agropecuarias, además de tener comisariados ejidales, y una economía relativamente diversificada. En el período neoliberal, los campesinos han enfrentado barreras para obtener apoyos, como las Reglas de Operación. En el ejido Puebla, los campesinos producen alimentos: para evitar el intermediarismo que los encarece; para obtenerlos a bajo costo; porque son de mejor calidad; porque al productor les rinde más su trabajo y venden algo de lo que producen; porque con los esquilmos se alimenta a los animales, y porque producirlos por cuenta propia les da tranquilidad. Las comunidades tienen, pues, la potencialidad y viabilidad para producir alimentos básicos, aun con adversidad climática.

Palabras clave: agricultura en pequeña escala, reglas de operación, medios de vida



Desarrollo de plantas de sotol (*Dasyilirion cedrosanum*) para ensayos de plantación

Development of sotol plants (*Dasyilirion cedrosanum*) for planting assays

M. Humberto Reyes-Valdés*, Dulce Victoria Mendoza-Rodríguez, Adriana Antonio-Bautista, Hermila Trinidad García-Osuna

Departamento de Fitomejoramiento de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP. 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: manuel.reyes@uaaan.edu.mx

RESUMEN

Las plantas de sotol pertenecen al género *Dasyilirion*, dentro de la familia Asparagaceae. Están bien representadas en las zonas áridas del norte de México y constituyen un recurso biológico que se utiliza como la materia prima de un destilado llamado sotol, con denominación de origen para los estados de Coahuila, Chihuahua y Durango. El aprovechamiento de las plantas de sotol para la producción de la bebida se lleva a cabo casi exclusivamente de poblaciones naturales, lo cual origina una presión sobre el tamaño y la diversidad genética de los grupos de plantas que crecen en forma silvestre; además, la creciente demanda del producto pone en serio peligro la integridad y potencial evolutivo en este género de plantas. Ante esta circunstancia, existe la necesidad de establecer plantaciones con fines de producción para lograr un incremento en la eficiencia del proceso de aprovechamiento y, sobre todo, para salvaguardar su diversidad genética y abundancia. En este proyecto se sometió a prueba el desarrollo de plantas de la especie *D. cedrosanum*, representada en el sureste de Coahuila, en vivero y técnicas de plantación para verificar su aclimatación. A la fecha se han establecido cerca de 600 plantas en el invernadero, con algunas de ellas en proceso de aclimatación. Se encontró que la máxima tasa de germinación de las semillas se alcanza entre dos y tres semanas después de la siembra. Asimismo, no se observó latencia, por lo cual se pueden sembrar casi inmediatamente después de la cosecha, una vez que se han sometido al proceso de secado. En semillas sanas, la tasa de germinación se acerca al 100%. Se tienen a la fecha plantas con una edad de 346 días a partir de la siembra. La velocidad de crecimiento en este período fue de un promedio de 1 mm de altura y 0.024 mm por día. Aparece aproximadamente una hilera de hojas cada dos meses. La aclimatación en verano ha sido exitosa, siempre y cuando se eviten las fechas con temperaturas extremadamente altas. Los resultados observados son prometedores para el establecimiento de plantaciones de sotol.

Palabras clave: sotol, conservación, plantaciones

Producción de biomasa en cebadas forrajeras imberbes con deficit hídrico

Biomass production in forage awnless barleys with hydric deficit

*M. Alejandra Torres.T.**, *Victor M. Zamora-V.*, *Modesto Colín-R.*, *Hermila T. García-O.*

¹Departamento de Maquinaria Agrícola de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calzada Antonio Narro 1923, CP. 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: malejandra.torres@uaaan.edu.mx

RESUMEN

En la producción agrícola, un factor primordial para el crecimiento y desarrollo de un cultivo, es el abastecimiento de agua en cantidades apropiadas y suministrada en el momento adecuado. En el cultivo de cebada se requieren aproximadamente 1,400 L de agua para producir 1 kg de grano, y puede variar debido a las cualidades genéticas de los materiales: su facilidad de manejo, su adaptabilidad a diferentes suelos, su respuesta de crecimiento por la cantidad y distribución de la precipitación, lo mismo que al estrés salino o hídrico. Es crucial tener disponibilidad de nuevas variedades para diferentes ambientales, sobre todo para condiciones de sequía, siempre y cuando cumplan con el requisito de alta calidad en el grano o en el forraje. Con la finalidad de contribuir en la selección de materiales sobresalientes y disponer de nuevas variedades, es de gran importancia obtener información sobre la respuesta emitida de un estrés en nuevas líneas de cebada imberbe, lo mismo que de la distinción y/o comparación con otras variedades y especies. El objetivo de esta investigación fue identificar y evaluar la producción de biomasa fresca y seca de diez líneas de cebada, de tres variedades comerciales (GABYAN95, Esperanza y ALICIAN221) y de una línea de trigo (AN-263), todos producidos bajo estrés hídrico dado por diferente número de riegos, y determinar las variables agronómicas de forraje: altura de planta, biomasa fresca y seca a 90 días después de la siembra. El trabajo se llevó a cabo en el municipio de Navidad, N.L., México. Los datos se analizaron en parcelas divididas con tres repeticiones, en los cuales se encontró que, a mayor número de riegos, mayor altura y biomasa. Destacaron G1, G2, G7 y GABYAN95 con tres riegos de auxilio e, inclusive con sólo dos riegos, lo que indica que estas líneas forrajeras son eficientes al producirse con un riego menos, y que tienen características destacadas para su aprovechamiento el noreste de México y para su posible registro como variedad.

Palabras clave: cebada, forraje, rendimiento, altura de planta



Respuesta anatómico-histológica de la hoja de espinaca (*Spinacia oleracea*), irrigada con diferentes efluentes residuales de Saltillo, Coah. México

Anatomical-histological response of spinach leaf (*Spinacia oleracea*), irrigated with different residual effluents from Saltillo, Coah. Mexico

Laura María González-Méndez*, Silvia Yudith Martínez-Amador, Alonso Méndez-López, Aída Isabel Leal-Robles, Angélica Martínez-Ortiz

Departamento de Botánica de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coah.

*Autor para correspondencia: laura.gonzalez@uaaan.edu.mx

RESUMEN

El agua residual municipal incluye efluentes provenientes de las residencias, la industria y el comercio; de estas aguas sólo el 35.5% se lleva a tratamiento, y una pequeña porción es reutilizada al incorporarla a acuíferos. El objetivo de esta investigación fue evaluar el crecimiento de los tejidos foliares del cultivo de espinaca, irrigado con diferentes efluentes residuales. Los tratamientos aplicados fueron: agua residual sin tratar (ARST), agua residual tratada con sistema bioelectroquímico (ARTSB), agua residual tratada del Bosque Urbano (ARTBU), solución nutritiva Steiner (SS) y agua potable (AP). Los muestreos se efectuaron a los 75 días de la siembra. Las variables fueron: grosor del limbo foliar (μm), grosor del colénquima de la vena central (μm), grosor del parénquima en empalizada (μm), grosor del parénquima esponjoso (μm), grosor de la epidermis (μm), diámetros ecuatorial y polar de los vasos del xilema (μm). Los resultados preliminares muestran mayor magnitud en grosor de limbo foliar de plantas tratadas bioelectroquímicamente (564 μm), en comparación con aquéllas que se irrigaron con agua residual sin tratar (352 μm). Además, se encontraron mayores daños por plagas en estas últimas, y sin daño observable en hojas de plantas irrigadas con agua tratada.

Palabras clave: agua tratada, agua residual, histología foliar, solución nutritiva, reúso de aguas residuales

Variación genética de la altura total en una prueba de progenies de *Pinus greggii* Engelm., en Los Lirios, Arteaga, Coahuila

Total height genetic variation in a progeny test of *Pinus greggii* Engelm., at Los Lirios, Arteaga, Coahuila

Eladio H. Cornejo O.^{1*}, José Francisco Argueta G.², Salvador Valencia M.¹, Celestino Flores L.¹, Jorge Méndez G.¹ y Eduardo Alberto Lara R.¹

¹Departamento Forestal de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP. 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. ²Servicios Técnicos Forestales del Bajío S. A. de C. V. Allende No. 96. Local 2-A, Colonia Centro, CP 38600. Acámbaro, Guanajuato.

*Autor para correspondencia: e.cornejo@forestal.org.mx

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la altura total y estimar la heredabilidad individual y medias de 35 progenies de *Pinus greggii* Engelm., en un ensayo a 10 y 16 años, respectivamente, establecido en el 2015 y 2021 en el Campo Experimental Sierra de Arteaga (CAESA), ubicado en Los Lirios, Arteaga, Coah. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con las familias de medios hermanos, las cuales se distribuyeron en 13 bloques con dos plantas en cada unidad experimental. El origen de las familias fueron cuatro procedencias del estado de Coahuila: Puerto Conejos (P), Santa Anita (S), Jamé (J) y Los Lirios (L), y una del estado de Nuevo León (Puerto El Tarillal (T)). Se realizó un análisis de varianza, y cuando se encontraron diferencias, se llevó a cabo una prueba de comparación de medias de Tukey. Asimismo, se hizo la descomposición de la varianza para estimar las heredabilidades. Se encontraron diferencias altamente significativas entre familias para la altura total en 2015 y 2021 ($p = 0.0016$; $p = 0.0009$, respectivamente). En 2015 la altura total promedio fue de 2.7 ± 0.04 m y en 2021 la altura total aumentó a 5.9 ± 0.05 m. De manera general, las familias T275, J25 y S7 presentaron los valores más altos en la altura total y la familia J7 fue la que registró los menores valores. La heredabilidad individual (h^2_i) en el 2015 para la altura total fue de 0.37, mientras que en 2021 bajó a 0.26. La heredabilidad a nivel de familias (h^2_f) en el 2015, la altura total fue de 0.60, mientras que en 2021 también bajó a 0.51.

Palabras clave: progenie, familias, *Pinus greggii*, altura total, heredabilidad



Políticas públicas para el nuevo extensionismo rural. Un balance de tendencias y experiencias en Guanajuato, México

Public Policies for the new rural extensionism. A balance of trends and experiences in Guanajuato, Mexico

*Lorenzo Alejandro López Barbosa**

Departamento de Sociología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP. 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: lolopez@uaaan.edu.mx

RESUMEN

La relevancia del sector agroalimentario implica el desarrollo de capacidades y la asesoría rural, por lo que es importante generar las bases del relevo generacional de técnicos, asesores y extensionistas. Los retos del sector agroalimentario demandan de nuevos paradigmas y formas de comprender lo rural para incidir en su transformación. El presente proyecto describe, analiza y reflexiona acerca de diferentes experiencias de procesos de extensionismo rural en México, de manera particular, sobre los resultados en la operación del programa de extensionismo rural en el año 2019, de manera específica, en los Proyectos de Desarrollo Territorial (PRODETER) que se integraron en el estado de Guanajuato, tomando en cuenta que este tipo de proyectos se consideraba un elemento fundamental de toda política pública rural; sin embargo, en la actualidad ya no están incluidos en la ejecución de las prioridades del actual Gobierno de México. El extensionismo se conceptualiza como el servicio que presta el personal de las instituciones de gobierno, de educación y de investigación que facilita el acceso al conocimiento, la información y las tecnologías a productores, grupos y organizaciones económicas rurales, y a otros actores del sector rural. En este trabajo se realizó una descripción de la importancia que reviste el extensionismo rural como política pública; posteriormente, se hizo un breve análisis de su devenir, con énfasis en el periodo de su resurgimiento (2012-2018) y, finalmente, a partir de tres experiencias, se elaboró una serie de reflexiones acerca de sus resultados y de las implicaciones futuras de su ausencia en las políticas públicas y en la construcción de procesos de desarrollo rural. Se concluyó que el extensionismo no logró institucionalizarse durante su resurgimiento; que contribuyó con acciones aisladas e impactos locales notables, pero estuvo desarticulada de las políticas sociales y ambientales, y que tuvo una nula confluencia de actores institucionales.

Palabras clave: políticas públicas, desarrollo rural sustentable, enfoque territorial.

Comportamiento de la carga parasitaria en borrego cimarrón (*Ovis canadensis*) a través del año en el centro de Coahuila, México

The behavior of the parasitic load in bighorn sheep (*ovis canadensis*) through the year in the center of Coahuila, Mexico

J. E. García*, F. A. Rodríguez, M. Mellado

Departamento de Nutrición Animal de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: egarcia@uaaan.edu.mx

RESUMEN

El borrego cimarrón (*Ovis canadiensis*) es una especie listada como especie en categoría de riesgo o sujeta a protección especial. Una de las restricciones para la recuperación de esta especie, parece estar relacionada con la presencia de parásitos gastrointestinales o endoparásitos. Con el objetivo de determinar la carga parasitaria y las especies de endoparásitos gastrointestinales presentes durante las cuatro estaciones del año, se realizó la presente investigación durante el periodo de enero a noviembre del 2019. En una Unidad de Conservación para el Manejo de la Vida Silvestre, ubicada en el centro del estado de Coahuila, se realizaron 25 colectas de heces fecales frescas en tres sitios, en las cuatro estaciones del año, lo que dio un total de 300 muestras durante el estudio. En laboratorio de campo se evaluaron Huevos por Gramo de Heces (HPG), y en el laboratorio de rumiantes de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro producción de larvas L3, para la identificación de especies. Los resultados muestran que la mayor carga parasitaria se observa en otoño e invierno, y varía de acuerdo a la estación del año. Se identificaron 11 especies, de las cuales, la de mayor prevalencia fue *Strongyloides*, seguida de *Trichostrongylus spp* y *Oesophagostomum*. Además, se encontró *Eimeria sp*, reportada también en la península de Baja California Sur.

Palabras clave: fauna silvestre, parásitos gastrointestinales, carga parasitaria



Comportamiento productivo y calidad de la canal de pollos de engorda suplementados con sustancias húmicas

Productive performance and carcass quality of broilers supplemented with humic substances

J. E. García*, R. Díaz, M. Mellado.

Departamento de Nutrición Animal de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: egarcia@uaaan.edu.mx

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar el comportamiento productivo de pollos de engorda suplementados con sustancias húmicas: consumo de materia seca (CMS), ganancia de peso (GP) y eficiencia alimenticia (EA); rendimiento de la canal (RC) y composición química de la carne: proteína cruda (PC) y grasa cruda (GC). Los pollos se suplementaron con niveles de 0, 0.2 y 0.4% de sustancias húmicas (SH). En el experimento se utilizaron 240 pollos machos de la línea Ross 308, de 8-42 días de edad. Se distribuyeron aleatoriamente en tres tratamientos con cuatro repeticiones (20 aves por repetición). La alimentación se realizó con un alimento comercial, de la cual se estimó el consumo y se restó el rechazo a lo ofrecido. Al finalizar el experimento, se sacrificaron al azar dos pollos por repetición, a los que se les cortó la vena yugular para propiciar el desangrado. Se pesó la canal (en caliente) y, posteriormente, se tomó una muestra de la pechuga y de la pierna más muslo para su análisis químico. Se observaron diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0.05$). El que mostró mejor resultado fue el de la dosis de 0.2% de SH, ya que obtuvo 280 g más GP/ave y una EA del 14%, y en cuanto a la calidad de la carne, mejoró 1.5% de PC en pechuga y 1.0% en pierna más muslo, y el porcentaje de grasa disminuyó el 0.21% en pechuga y 0.32% en pierna más muslo. Se concluyó que los mejores estándares productivo y calidad de la carne, se obtuvieron suplementando la dosis del 0.2% de SH.

Palabras clave: ácidos fúlvicos, ácidos húmicos, producción, proteína, grasa.

Efecto de la iluminación suplementaria en la producción de leche en vacas Holstein en un ambiente cálido y árido

Effect of supplemental lighting on milk yield in Holstein cows in a warm and arid environment

J. E. García*, U. López, M. Mellado.

Departamento de Nutrición Animal de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: egarcia@uaaan.edu.mx

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto del fotoperiodo en vacas Holstein en ambiente cálido y árido (25°34'46.77"N, 103°18'59.62" O, 1114 msnm, temperatura entre 22-35°C y precipitación media anual de 220mm), mediante un programa de iluminación continua de 16h, natural (IN) y suplementaria (IS), con luminarias LED (10 h IN + 6h IS), versus sólo IN, por 32 días. Los datos se analizaron mediante ANOVA simple. Se consideró como factor el tipo de iluminación (IN Vs. IS) y como variables dependientes: consumo de materia seca (CMS, Kg/d), producción de leche (PL, Kg/d) y eficiencia alimenticia (EF, KgL/KgA). Se realizaron pruebas de Tukey con α al 0.05 para medias de tratamiento, con significancia ($P < 0.05$). CMS y PL fueron mayores con IS ($P < 0.05$) para todos los grupos DEL, con incrementos promedio en CMS de alrededor de 10.15% y de 9.70% en PL, lo que representa un incremento diario de 2.834 KgL por vaca. En cuanto a la EF, no se mostraron diferencias entre tratamientos ($P > 0.05$) para ninguno de los grupos DEL. En términos generales EF fue de 1.3 KgL/KgA.

Por lo que se concluyó que, en establos con altas temperaturas ambientales (ITH > 72), la manipulación del fotoperiodo mediante la iluminación suplementaria a las vacas lecheras (16 h de luz continua + 8 h de oscuridad) permite incrementos en CMS y, en consecuencia, mejora sustancialmente PL. Sin embargo, se debe tener cuidado de no exceder en el programa de iluminación, ya que puede ocurrir el efecto contrario, además de afectar los parámetros reproductivos.

Palabras clave: manipulación del fotoperiodo, iluminación suplementaria, consumo, alimento, programa de iluminación.



Efecto *in vivo* del extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) como antihelmíntico en nematodos gastrointestinales en cabras

In vivo effect of governor leaves extract (*Larrea tridentata*) as an anthelmintic in gastrointestinal nematodes in goats

J. E. García*, B. Torres, M. Mellado.

Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: egarcia@uaaan.edu.mx

RESUMEN

Con el fin de evaluar el efecto antihelmíntico del extracto acuoso de hojas de gobernadora (*Larrea tridentata*) en infestaciones parasitarias de NGI, se utilizaron 28 cabras, que se seleccionaron de acuerdo al conteo de huevos por gramo de heces (HPG) (> 850). Se tuvieron seis grupos experimentales: T1 (control positivo) aplicación de ivermectina[®]; T2 (0.50); T3 (1.00); T4 (1.50); T5 (2.00) y T6 (2.5), g/kg P.V. del extracto acuoso de *Larrea tridentata* (vía oral). Se tomaron muestras de heces directo del recto (0, 7, 14 y 21 d), que se analizaron mediante la técnica McMaster para determinar HPG. No se presentó diferencia entre tratamientos para los conteos iniciales (0 y 7 d). Sin embargo, para el día 14 se observaron reducciones importantes con ivermectina y 1.5 para el día 21 (78 y 68%, respectivamente); se observó el control positivo en los tratamientos con 1.5, 2.0 y 2.5 g/Kg de PV, que presentaron reducciones importantes en la infestación (94, 72, 70 y 73%), respectivamente. En el presente trabajo se concluyó que el efecto antihelmíntico de la infusión del extracto acuoso de hojas de gobernadora en cabras, presenta resultados positivos a partir del día 14 post-tratamiento; sin embargo, resultaron aún mejores al día 21. Se concluyó que la dosis de 1.5 g/kg de peso vivo de extracto acuoso de *Larrea tridentata* en las cabras favorece la eliminación de NGI, por lo que se puede considerar como una alternativa natural para la desparasitación.

Palabras clave: parásitos, cabras, resistencia

Aplicación de ZnO como nanofertilizante y bioestimulante en lechugas de invernadero

Application of ZnO as nanofertilizer and biostimulant in greenhouse lettuces

Carlos Alberto Garza-Alonso¹, Antonio Juárez-Maldonado², Susana González-Morales³,
Marcelino Cabrera-de la Fuente⁴, Adalberto Benavides-Mendoza^{4*}

¹Doctorado en Agricultura Protegida, ²Botánica, ³CONACYT-UAAAN, ⁴Horticultura de la Universidad de la Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: abenmen@gmail.com

RESUMEN

El Zn es un elemento indispensable para el desarrollo de las plantas, así como para la nutrición del ser humano. Sin embargo, este elemento se encuentra deficiente o con baja disponibilidad en distintas regiones del mundo. Se han propuesto diferentes técnicas para mejorar la biodisponibilidad del Zn para los cultivos, entre ellas el uso de nanofertilizantes. El objetivo del presente trabajo fue evaluar las aplicaciones en drench (D) y foliares (F) de nanopartículas de ZnO (NZnO) comparadas con las de Zn iónico ($ZnSO_4$) en plantas de lechuga producidas en un sistema sin suelo. El experimento se llevó a cabo bajo invernadero. Las plantas de lechuga cv. Great Lakes 407 fueron establecidas en contenedores de 4 L con una mezcla de peat moss-perlita (1:1 v:v). Los tratamientos consistieron en aplicaciones de NZnO, que reemplazaron el total de Zn aportado con una solución de Steiner, y quedaron de la siguiente manera: T1: Zn^{2+} (100%D) (control); T2: Zn^{2+} (50%D+50%F); T3: NZnO (100%D); T4: NZnO (50%D+50%F); T5: NZnO (75%D); T6: NZnO (50%D); T7: NZnO (75%F) y T8: NZnO (50%F). Las aplicaciones se realizaron con una frecuencia de 15 días, para un total de cuatro aplicaciones. Las variables evaluadas fueron: biomasa fresca y seca, pigmentos fotosintéticos, compuestos fenólicos, flavonoides y capacidad antioxidante (DPPH) en hojas y raíz de las plantas. Los resultados mostraron que, en comparación con el Zn^{2+} , el NZnO promovió incrementos en la biomasa (14-52%) clorofilas (32-69%), así como aumentos de entre 30-60% en compuestos fenólicos, flavonoides y capacidad antioxidante. Al final, se encontró una mejor respuesta al realizar aplicaciones foliares de NZnO, equivalentes a 50-75% del total de Zn^{2+} aplicado de forma convencional. Estos resultados demuestran que es posible el reemplazo total de Zn^{2+} con NZnO, el cual a su vez promueve la calidad nutracéutica de lechuga producida sin suelo.

Palabras clave: agricultura protegida, antioxidantes, nanozinc, nutrición vegetal.



Quitosano de cáscara de camarón con uso potencial para el control de *Pythium aphanidermatum*

Chitosan from shrimp shell with potential use for the control of *Pythium aphanidermatum*

Omar Jiménez-Pérez, Gabriel Gallegos-Morales*, Francisco Daniel Hernández-Castillo, Epifanio Castro-del Ángel.

Departamento de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: ggalmor@uaaan.edu.mx

RESUMEN

Pythium aphanidermatum es un oomyceto cosmopolita que afecta a un gran número de cultivos, entre ellos el del chile, en el cual ocasiona pérdidas tanto en producción de plántulas como después del trasplante. Para su control, los productores optan por el uso de fungicidas de síntesis química, que tienen repercusiones en la salud y el medio ambiente de ahí la importancia de la búsqueda de nuevas alternativas que sean menos contaminantes. Se usó cáscara de camarón degradada microbiológicamente para la obtención quitosano, del cual se evaluó su efecto inhibitorio *in vitro* en contra de *P. aphanidermatum* mediante la técnica de medio suplementado con quitosano a diferentes porcentajes. Para llevar a cabo la evaluación, se usó un diseño experimental completamente al azar con cuatro tratamientos: T1= 00.005%, T2= 00.010%, T3= 00.015% y T4= 00.020%, y un testigo con cuatro repeticiones. Se midió el crecimiento micelial del fitopatógeno de cada tratamiento y se transformó a porcentaje de inhibición (%In= $(C-T)/Cx100$). Los datos se sometieron a un análisis de varianza y una prueba de comparación de medias de Tukey ($P \leq 0.05$), con el programa estadístico InfoStat. Como resultado se obtuvo que los mejores tratamientos fueron T4 (0 al 0.020%) y T3 (0 al 0.015%), en tanto que los demás tratamientos fueron estadísticamente diferentes, con porcentajes de inhibición de 63.47 y 63.09%, respectivamente. Además, se pudo observar que conforme aumenta la concentración del quitosano, se incrementa el porcentaje de inhibición. Diversos autores señalan que la capacidad antagonista quitosano está relacionada a un alto porcentaje de desacetilación, lo cual probablemente se vio favorecido por la degradación microbiológica de los exoesqueletos de la cáscara de camarón. Por tal razón, se puede considerar al quitosano como una alternativa orgánica complementaria para el control de *P. aphanidermatum*.

Palabras clave: cáscara de camarón, degradación microbiológica, inhibición, damping off.

Efectividad biológica del hongo entomopatógeno *Cordyceps javanica* como biocontrol del pulgón verde del maíz (*Rhopalosiphum maidis*.)

Biological Effectiveness of the entomopathogenic fungus *Cordyceps javanica* as biocontrol of the green corn aphid (*Rhopalosiphum maidis*.)

Benjamín Espinoza-Ahumada¹, Gabriel Gallegos-Morales^{1*}, Omar Jiménez-Pérez¹, Carolina Delgado-Luna¹, Cesar Alejandro Espinoza-Ahumada².

¹Departamento de Parasitología Agrícola de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila. ²Instituto Tecnológico Superior de El Mante, CP 89930. Quintero, Tamaulipas. Autor para correspondencia: ggalmor@uaaan.edu.mx

RESUMEN

El pulgón verde del maíz (*Rhopalosiphum maidis*) es un insecto plaga que afecta a distintos cultivos de gramíneas, y el método que se emplea para su control generalmente es químico, lo que afecta al medio ambiente y a las personas, por lo cual es necesario buscar nuevas alternativas de control. En el presente trabajo se evaluó el control biológico de *R. maidis* mediante la aplicación de *Cordyceps javanica*, el cual se aisló de mosquita blanca e identificado molecularmente mediante PCR. Se realizó un bioensayo en cajas Petri, en las cuales se colocaron 5 cm² de hoja de maíz con 10 pulgones; las cajas se mantuvieron a 27±2 °C, en un fotoperiodo de 12:12 h luz/oscuridad hasta el final del experimento. Posteriormente, se aplicaron los tratamientos a las 24 y 96 h mediante la aspersión de 1 ml de solución de esporas a seis concentraciones: T1=3.2⁷, T2=3.29⁶, T3=3.25⁶, T4=3.2⁶, T5=3.12⁶, T6=3.04⁶ y un testigo, con cuatro repeticiones por tratamiento, mediante un diseño completamente al azar. La evaluación se realizó a los siete días para observar la mortalidad de los insectos parasitados por *C. javanica*, con ayuda de un estereoscopio. Los datos se transformaron a porcentaje de mortalidad y se procesaron mediante un análisis de varianza (ANVA) y prueba de comparación de medias de Tukey (P≤0.05), con el programa estadístico InfoStat. Como resultado, se obtuvo que el mejor tratamiento fue T1=3.2⁷, ya que fue el que tuvo la concentración más alta, con una mortalidad del 100%, por lo que estadísticamente fue superior a los demás, seguido de T2. Cabe destacar que la mortalidad estuvo relacionada a la concentración de esporas del entomopatógenos debido a que, a más concentración, hubo una mayor mortalidad del insecto según lo reportan algunos autores, lo cual indica que *C. javanica* es un agente potencial de biocontrol de *R. maidis*.

Palabras claves: gramíneas, bioensayos, identificación molecular, concentración de esporas



Aislamiento de hongos entomopatógenos asociados al gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) del maíz en el estado de Coahuila

Isolation of entomopathogenic fungi associated with the fall army worm (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) in the state of Coahuila

Julián Pliego-R.*, Gabriel Gallegos-M.

Departamento de Parasitología Agrícola de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: julian.plr@hotmail.com

RESUMEN

El cultivo de maíz es de suma importancia para México económica y culturalmente, ya que representa poco más del 50% de la superficie cultivada en el país. La producción de este cultivo se ve limitado por diferentes factores, desde los bióticos y abióticos. Entre los factores bióticos se encuentran las plagas, y entre ellas el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), que es la de mayor relevancia por los daños que provoca, ya que puede disminuir más del 60% la producción del cultivo. El control microbiano de plagas ha sido adoptado por productores del mundo, ya que se considera como una buena alternativa para el manejo de plagas. Especies de hongos entomopatógenos (HE) como *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Isaria fumosorosea* representan una oportunidad para el control de *S. frugiperda*, pues son altamente patogénicos en el estado larval del cogollero. En el presente trabajo se realizaron aislamientos de HE presentes en suelo de parcelas con maíz en la región sureste del estado de Coahuila, y mediante el método del insecto trampa se utilizaron larvas de tenebrios (*Tenebrio molitor*) que se colocaron en recipientes de medio litro con muestra de suelo; una vez infectados, se realizó el crecimiento del hongo en cultivos PDA, y para su posterior identificación se utilizaron claves de Humber, 1997. De acuerdo con los resultados, se determinó la presencia de *Metarhizium sp.* en un 100% en parcelas del ejido Huachichil, mientras que en el ejido Providencia, el 80% fue de *metarhizium sp.*, *Beauveria sp.* el 15% y el 5% de *Isaria sp.* De igual forma, se tomaron muestras de suelo de parcelas de la UAAAN en las que se obtuvieron los hongos *Beauveria sp.* y *Metarhizium sp.* en un 85% y 15%, respectivamente.

Palabras clave: control microbiano, hongos entomopatógenos, insecto trampa y gusano cogollero

Desarrollo y caracterización de microcápsulas conteniendo extractos de *Rhus microphylla* y *Myrtillocactus geometrizans*

Development and characterization of microcapsules containing *Rhus microphylla* and *Myrtillocactus geometrizans* extracts

Jorge L. Guía-García¹, Ana Verónica Charles-Rodríguez^{1*}, Pedro Silva^{2,3}, Humberto Reyes-Valdés¹, Francisca Ramírez-Godina¹, Armando Robledo-Olivo¹, Hermila T. García-Osuna¹, Miguel A. Cerqueira², María L. Flores-López⁴

¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

²Laboratorio Ibérico Internacional de Nanotecnología, Av. Mestre José Veiga, 4715-330 Braga, Portugal.

³Centro de Ingeniería Biológica, Universidad de Minho, 4710-057, Braga, Portugal.

⁴Universidad Interserrana de Ahuacatlán, Puebla, México. CP 73330.

*Autor para correspondencia: anavero29@gmail.com

RESUMEN

Los extractos de plantas pueden emplearse para el desarrollo de productos en industrias como la farmacéutica y la agroalimentaria dado a sus diversas propiedades bioactivas: antimicrobianas, antioxidantes, anticancerígenos, entre otras; sin embargo, estos presentan una baja estabilidad a las condiciones ambientales: luz, humedad, temperatura, debido a lo cual se han desarrollado alternativas para contrarrestar esta problemática. En este sentido, la encapsulación es una excelente opción, ya que brinda protección, además de mejorar la aplicación y liberación de los extractos, lo que posibilita la generación de productos más estables y fáciles de utilizar. En la presente investigación se diseñaron microcápsulas [MC] con extractos hidroalcohólicos de *Rhus microphylla* (*Rm*) y *Myrtillocactus geometrizans* (*Mg*) por medio de la técnica de electrospray; el tamaño y forma de partícula de las microcápsulas obtenidas se detectó por microscopía electrónica de barrido (MEB). Para evaluar la correcta incorporación de los extractos en las MC, se utilizó la espectroscopia infrarroja (IR). La cristalinidad y la termorresistencia se midieron por medio de difracción de rayos X y de análisis termogravimétricos, respectivamente. Por último, se analizó la actividad antioxidante y antifúngica [vs *Rhizopus stolonifer* y *Fusarium oxysporum*] de las microcápsulas. Los resultados mostraron que las microcápsulas tenían una forma esférica, con una relación de aspecto de entre 1.08 ± 0.06 - 1.09 ± 0.08 y un tamaño de partícula de entre 2.05 ± 0.50 - 2.41 ± 0.57 μm . En los espectros IR se observó la incorporación de los extractos al desaparecer las bandas características de los anillos aromáticos en la región de 1590 - 1550 cm^{-1} . Los difractogramas de rayos X mostraron la presencia de una banda ancha característica de estructuras amorfas, por lo que no se observaron estructuras cristalinas en las muestras. En los termogramas, las microcápsulas mostraron ser altamente resistentes a temperaturas elevadas (300°C). Finalmente, las microcápsulas con el extracto de *Rm* mostraron las mejores propiedades antioxidantes y antifúngicas.

Palabras clave: extractos de plantas, encapsulación y propiedades bioactivas



Tratamiento de agua residual del rastro TIF 377 mediante un sistema bioelectroquímico con electrodos de fieltro de grafito

TIF 377 slaughterhouse wastewater treatment by a bioelectrochemical system with graphite cloth electrodes

José Antonio Rodríguez-de la Garza¹, Azael Molina-Almaraz², Brenda Verónica Borrego-Limón², Alonso Méndez-López², Silvia Yudith Martínez-Amador^{2*}

¹Departamento de Biotecnología, Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Químicas. Boulevard Venustiano Carranza s/n, C.P. 25280. Saltillo, Coahuila, México.

²Departamento de Botánica, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: silvia.martinez@uaaan.edu.mx

RESUMEN

En México existen 934 rastros municipales, los cuales utilizan grandes cantidades de agua en el proceso de matanza. El agua residual generada por los rastros contiene una alta concentración de materia orgánica, grasas, proteínas y otros contaminantes. Si un rastro no cuenta con un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales, genera una alta contaminación tanto química como microbiológica. Los sistemas bioelectroquímicos representan una excelente alternativa de tratamiento, ya que promueven una alta remoción de la materia orgánica, además de generar energía eléctrica durante el proceso de tratamiento en comparación con los sistemas convencionales. El objetivo del presente trabajo fue determinar la eficiencia de la remoción de la materia orgánica (demanda química de oxígeno) y la generación de voltaje a partir de agua residual del rastro TIF 377, mediante un sistema bioelectroquímico con ánodo y cátodo biótico. La hipótesis de este trabajo fue que el sistema bioelectroquímico promoverá una alta remoción de materia orgánica contenida en el agua residual del rastro. El monitoreo de los experimentos de este trabajo fue realizado por 54 días, entre los meses de abril a junio del 2022. El agua residual del rastro colectada en ese período contenía en promedio 4.8 g DQO/L (1.3 como mínimo y 7.9 como máximo) y un pH promedio de 8.6 (7.5 mínimo, 11.5 máximo). Los resultados del tratamiento mostraron que a un tiempo de retención hidráulica de 48 horas se obtenía, en promedio, un porcentaje de eficiencia de remoción de la DQO del 73% (48 como mínimo 93 como máximo). La generación de voltaje promedio fue de 104 mV (15 como mínimo 332 como máximo). Los resultados obtenidos en el presente trabajo muestran el potencial del tratamiento de aguas residuales con alto contenido de materia orgánica, como el agua residual del rastro mediante sistemas bioelectroquímicos.

Palabras clave: agua residual del rastro, sistema bioelectroquímico, ánodo, cátodo

Diversidad y estructura de especies en una fracción de la subcuenca Concepción del Oro

Diversity and structure of species in a fraction of the Concepción del Oro sub-basin

Héctor Darío González López^{1*}, Juan Carlos Rincón Gordillo², Celestino Flores López¹.

¹Departamento Forestal de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. ²Egresado del Programa Docente de la Carrera de Ingeniero Forestal UAAAN.

*Autor para correspondencia: hectordarioua@gmail.com

RESUMEN

Las zonas áridas y semiáridas del noreste de México son ecosistemas con una diversidad biológica única, debido a un alto nivel de endemismo. En el presente estudio se evaluó la diversidad y estructura de especies con la finalidad de comparar dos estaciones del año: invierno 2020 y primavera 2021, en una fracción de la subcuenca Concepción del Oro, ubicada en el municipio Concepción del Oro, Zacatecas. Se establecieron selectivamente 21 sitios de muestreo en cada estación, en los que se utilizaron cuadrantes de 100 m² para la evaluación del estrato arbóreo y arbustivo. En el centro de los cuadrantes se ubicó una parcela de 1 m² para registrar las especies herbáceas. Se identificaron 31 familias, 70 géneros y 91 especies en primavera, y 30 familias, 70 géneros y 90 especies en la invernada. Las dos estaciones presentaron valores medios de riqueza de especies a través el índice de Margalef, con 3.1809 para primavera y 2.9809 en invierno. A diferencia del índice de Menhinick, en el que presentaron una alta riqueza de especies al presentar valores de 1.4237 en primavera y 1.389 para invierno. La heterogeneidad registrada en las dos estaciones invierno y primavera comprende una heterogeneidad media con 1.9676 y 1.9636. Con un valor de 0.2971 para primavera y 0.2404 en invierno, las estaciones presentaron una dominancia baja a través del índice de Simpson, y a través del índice de Pielou, una alta equitatividad con 0.7184 en primavera y 0.7185 en invierno. Al utilizar la prueba de medias (U de Mann-Whitney), ningún índice mostró diferencias significativas al manifestar valores superiores a P= 0.05. La especie con mayor índice de valor de importancia IVI fue *Agave lechuguila* Torr y *Yucca filifera* Chabaud para ambas estaciones, seguida de *Acacia vernicosa* L.D para primavera y *Gymnosperma glutinosum* (Spreng) para invierno.

Palabras clave: riqueza de especies, heterogeneidad, dominancia, equitatividad, índice de valor de importancia (IVI)



Parasitoides asociados a los enemigos naturales de *Melanaphis sacchari* Zehntner (Hemiptera: Aphididae) en *Sorghum bicolor* Moench (L.) (Poaceae).

Parasitoids associated to natural enemies of *Melanaphis sacchari* Zehntner (Hemiptera: Aphididae), on *Sorghum bicolor* Moench (L.) (Poaceae)

Nayely Y. Cázares-Cruz^{1,S}, Agustín Hernández-Juárez^{1,*}, Víctor M. Sánchez-Valdez¹, Luis A. Aguirre-Uribe¹, Néstor A. Aguilera-Molina^{2,S}

¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Norman E. Borlaug (CENEB), Dr. Norman E. Borlaug Km. 12, Col. Valle del Yaqui, Cajeme, C.P. 8500, Ciudad Obregón, Sonora.

^SGraduada/o del Programa de Postgrado en Parasitología Agrícola.

*Autor para correspondencia: chinoahj14@hotmail.com

RESUMEN

El pulgón amarillo del sorgo *Melanaphis sacchari* Zehntner (Hemiptera: Aphididae) provoca daño económico al cultivo de sorgo *Sorghum bicolor* (L.) Moench. Aunque se posee un registro aproximado de 30 enemigos naturales asociados al pulgón, los parasitoides de esas especies y el efecto que tienen sobre las poblaciones de enemigos naturales, aún son desconocidos. Se realizaron muestreos de especímenes de enemigos naturales de *M. sacchari* en parcelas experimentales de sorgo sin manejo de plagas en Cuauhtémoc, Altamira, Tamaulipas, México, los cuales se criaron bajo condiciones de laboratorio para su identificación, y también se calculó la frecuencia de parasitismo. Los enemigos naturales de *M. sacchari* a los que se les asociaron parasitoides fueron: *Eupeodes* sp. Osten-Sacken (Diptera: Syrphidae), dos catarinas, *Hippodamia convergens* Guérin-Ménéville y *Scymnus* sp. Kugelann (Coleoptera: Coccinellidae), y el parasitoide *Lysiphlebus testaceipes* Cresson (Hymenoptera: Braconidae). Las avispas identificadas que parasitaron a los depredadores del pulgón amarillo fueron: *Diplazon laetatorius* Fabricius (Hymenoptera: Ichneumonidae) que afectó el 70% de la población de *Eupeodes* sp., *Homalotylus eytelweini* (Ratzeburg) (Hymenoptera: Encyrtidae) que parasitó al 3.03% de la población de *H. convergens* y *Homalotylus albitarsus* Gahan (Hymenoptera: Encyrtidae), que afectó el 8.75% de la población de *Scymnus* sp. También se detectó la presencia del hiperparasitoide *Alloxysta* sp. Förster (Hymenoptera: Figitidae) que emergió de pulgones parasitados por *L. testaceipes* y afectó la población del braconídeo en 12.73%. Estos registros constituyen los primeros para el hiperparasitoide *Alloxysta* sp., teniendo como hospedero a *L. testaceipes*, parasitoide primario de *M. sacchari* en Tamaulipas, México, además del parasitismo de *H. convergens* por *H. eytelweini* y de *Scymnus* sp. por *H. albitarsus*. Esta investigación aportó conocimiento de los enemigos naturales de *M. sacchari*, así como la detección de parasitoides asociados a estos, por lo cual contribuye a la planificación de futuras estrategias de manejo integrado sostenible del pulgón amarillo del sorgo.

Palabras clave: hiperparasitoide, parasitismo, depredador, Altamira, nuevos registros.

Estrategias de sobrevivencia ante contextos de vulnerabilidad socio-ambiental en pequeños agricultores del sureste de Coahuila

Survival strategies in contexts of socio-environmental vulnerability in small farmers in southeastern Coahuila

*Ernesto Navarro Hinojoza**, *Martha Elena Fuentes Castillo*.

Departamento de Sociología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calz. Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coah., México.

*Autor para correspondencia: ernesto.navarro@uaaan.edu.mx

RESUMEN

Las poblaciones rurales del semidesierto coahuilense, a pesar de la vulnerabilidad climática y social, persisten con la esperanza de perpetuarse y encontrar formas de mejorar. El objetivo del presente trabajo fue analizar las estrategias de vida de los pequeños agricultores e identificar su influencia en el bienestar que se percibe en los hogares. El estudio se basó en el enfoque de Medios de Vida Sustentables y el Módulo de Bienestar Autoreportado, en los ejidos de Chapultepec, en Arteaga, y de Jalpa, en General Cepeda, Coahuila. Se aplicó un cuestionario adaptado a informantes clave a través de un muestreo dirigido a voluntarios, en cadena, durante el 2020 y 2021. Se generó una caracterización y tipificación de los productores, de tal manera que todos lleven a cabo pluriactividades. La producción agrícola en estas comunidades es principalmente de subsistencia y a tiempo parcial. Los principales productos que generan son derivados del maíz, frijol, tallado de lechuguilla, lácteos de vaca, además del ganado caprino, que es el principal motor económico de la región. La comercialización la realizan a través de intermediarios, aunque existen casos de comercialización directa en las ciudades de Saltillo, Parras y Monterrey mediante entregas a domicilio, sobre pedido, y a través de las redes sociales; también la realizan en lugares itinerantes o en espacios autogestionados. Otras estrategias de sobrevivencia incluyen la migración temporal y el trabajo asalariado. Por otro lado, los cambios en los patrones de lluvia los ha orillado a adoptar estrategias de adaptación como cambios de cultivos, de fechas de siembra e, incluso, al abandono de algunas labores. Sobre el bienestar y la autosatisfacción de las actividades, todos los encuestados mencionaron sentirse satisfechos y con bienestar, a pesar de las circunstancias que prevalecen en sus comunidades.

Palabras clave: medios de vida sustentables, agricultura familiar, economía campesina.



Respuesta al corte y herbicida como método de control en zacate picoso (*Amelichloa Clandestina*) en el Noroeste de México

Response to cutting and herbicide as a control method in mexican needlegrass (*Amelichloa clandestina*) in Northeastern Mexico

Perpetuo Álvarez-V¹., Sait Juanes-M.^{1*}, Juan A. Encina-D.¹, Miguel A. Mellado-B.², Eduardo García-M.²

¹Departamento de Recursos Naturales Renovables, ²Departamento de Nutrición Animal de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP. 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: saitjuanes@gmail.com

RESUMEN

El zacate picoso (*Amelichloa clandestina*) se establece en áreas agrícolas abandonadas y sobrepastoreadas, lo que afecta la disponibilidad de biomasa de zacates con mayor valor forrajero. El objetivo de esta investigación fue determinar el mejor método de control del zacate picoso para reducir su capacidad de rebrote. El estudio se realizó del 30 mayo de 2019 al 04 de junio de 2020, en el rancho Los Ángeles de la UAAAN. En dos zacatales de 60 ha se establecieron nueve parcelas, por sitio, de 100 m², con 5 m de separación entre ellas. Los tratamientos fueron: corte de la especie a 10 cm sobre el suelo (T1), aplicación de herbicida, dosis de glifosato de 2.3 Lt ha⁻¹ (T2), y un testigo en parcelas sin perturbación (T3). Se utilizó un diseño completamente al azar, con tres repeticiones. Se determinó la capacidad de rebrote al cosechar a 10 cm en dos cuadrantes de 1 m², para así estimar el rendimiento de biomasa de *A. clandestina*. Los cortes (C) se llevaron a cabo cada 60 días, durante las estaciones de verano (V), otoño (O), invierno (I) y primavera (P). La producción de biomasa registró efecto en el sitio experimental, tratamiento y fecha de corte ($p < 0.05$). La menor producción en el sitio uno se presentó en los C1V (corte en verano) y en el sitio dos en el C7P (corte en primavera). La mayor biomasa producida se registró en el C6P (en primavera) en el sitio uno y en el C3O (corte de otoño) en el sitio dos. En el T2, se observó una disminución de la biomasa conforme avanzó el estudio. Por su parte, el T3 (testigo) las mayores producciones se presentaron en primavera y las menores en invierno (C6P y C7P). La producción de biomasa en T3 fue variable, lo que denota un efecto de la fecha de muestreo en combinación con las condiciones climáticas de cada estación del año. En conclusión, se encontró que la aplicación de herbicida es un método que más reduce la capacidad de rebrote del zacate picoso a través del tiempo, comparado con dejar sin impactar el zacatal. Por su parte, aplicar un corte al pastizal favorece el rebrote y la producción de biomasa.

Palabras clave: capacidad de rebrote, Invasión de especies, herbicida, corte

Acumulación de biomasa de tres genotipos de *Lotus corniculatus* L., en siete fases de rebrote

Biomass accumulation of three genotypes of *Lotus corniculatus* L., in seven regrowth stage

Perpetuo Álvarez-V.^{1*}, Aurelio Pedroza-S.², Neymar Camposeco-M.³, Josué I. García-L.³, Antonio Flores-N.³, Xochilt Ruelas-C.⁴

¹Departamento de Recursos Naturales Renovables, ²Departamento de Fitomejoramiento, ⁴Tecnología de alimentos de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

³Universidad Autónoma Chapingo-URUZA, Bermejillo, Dgo. México.

*Autor de correspondencia: perpetuo.alvarezv@uaaan.edu.mx

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar la respuesta productiva de trébol pata de pájaro (*L. corniculatus*) a diferentes días de rebrote (DDR). El estudio se llevó a cabo del 4 de mayo al 22 de junio del 2019, en condiciones de invernadero, en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo. Se utilizaron tres genotipos: 226796, 255301 y 232098, a los cuales se les realizó un corte de uniformización a 7 cm de altura residual; posteriormente se les efectuaron cortes cada siete días. Los datos se analizaron a través de un diseño experimental completamente al azar, con tres repeticiones. Los mayores valores se registraron a partir de los 35 hasta los 49 DDR: en los promedios y en los genotipos 255301 y 232098, y al final del estudio (49 DDR), en el genotipo 226796. En contraste, los resultados más bajos se presentaron en los primeros días de rebrote (7 DDR; $p < 0.05$). Independiente de la edad de rebrote, entre genotipos no se presentaron diferencias estadísticas, aún en los promedios ($p > 0.05$), a excepción de la primera y tercera semana de rebrote, cuando el 232098 sobresalió respecto al 226796 y 255301 ($p < 0.05$). En la composición morfológica se presentaron diferencias entre componentes morfológicos: hoja, tallo, material muerto a través de las edades de rebrotos de los tres genotipos ($p \leq 0.05$). Los valores menores de todos los componentes morfológicos se encontraron en la primera semana de rebrote (7 DDR) para hoja 0.32 g MS planta⁻¹, para tallo 0.06 g MS planta⁻¹, y nulos para material muerto. El componente inflorescencia no tuvo presencia. Independientemente del genotipo, la hoja tuvo mayor aportación en los primeros 7 DDR y menor a los 42 y 49 DDR, con un 86 y 68%, respectivamente. Al inicio del crecimiento (7 DDR), el tallo y material muerto presentaron 14 y 0%, y al finalizar, un 28 y 2%, respectivamente. No se presentaron diferencias entre genotipos dentro de cada componente morfológico ($p \geq 0.05$). En conclusión, el comportamiento productivo de tres genotipos de *L. corniculatus* fue afectado por la edad de cosecha.

Palabras clave: capacidad de rebrote, trébol pata de pájaro, *lotus corniculatus*



Efecto de la lombricomposta sobre caracteres agronómicos y morfológicos de dos variedades experimentales de chile habanero

Effect of vermicomposting on agronomic and morphological characteristics of two experimental varieties of chile habanero

Brenda L. Santiago Morales¹, Neymar Camposeco Montejo^{2*}, Alberto Sandoval Rangel¹, Valentín Robledo Torres I, Josué I. García López²

¹Departamento de Horticultura, ²Departamento de Fitomejoramiento de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP. 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: neym_33k@hotmail.com

RESUMEN

El cultivo de chile habanero tiene gran potencial de producción en México. Aunado a la denominación de origen de este cultivo, el desarrollo de nuevas variedades y el uso de nuevas técnicas para su desarrollo como el uso de lombricompostas, son de gran relevancia. Por tal motivo, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto que ejerce la lombricomposta sobre los caracteres agronómicos y morfológicos de dos variedades experimentales de chile habanero. Estas se evaluaron bajo un diseño de tratamientos completamente al azar con un arreglo factorial 2x5, donde el primer factor son las dos variedades experimentales de chile habanero, y el segundo, las cinco dosis de lombricomposta: 0, 0.3, 0.6, 0.9 y 1.2 en kg planta⁻¹. Los resultados, que fueron corroborados con la prueba de medias (Tukey ≤ 0.05), indican diferencias significativas (ANOVA $p \leq 0.05$) en la respuesta de las variedades, donde la variedad HNC-6 mostró los mejores resultados en la variable de rendimiento (g planta⁻¹), número de frutos por planta, rendimiento calculado (t ha⁻¹), altura de planta y grosor de tallo. En cuanto a las dosis de lombricomposta probadas, éstas sólo influyeron significativamente en número de frutos por planta; el resto de las variables mostró un comportamiento estadístico similar. En cuanto a las interacciones, se observaron diferencias estadísticas significativas en la variable de rendimiento en gramos por planta y, en consecuencia, en el rendimiento calculado (t ha⁻¹) y en número de frutos por planta. Por lo anterior, se concluyó que la variedad experimental HNC-6 fue la que mostró una mejor respuesta agronómica y morfológica bajo las condiciones probadas, en comparación con HNC-8, y las dosis de lombricomposta no ejercieron un efecto significativo sobre variedades experimentales de chile habanero.

Palabras clave: *Capsicum chinense* Jacq., mejora genética, genotipo, rendimiento

Caracterización agronómica de poblaciones de maíz nativo pigmentado de Coahuila, México

Agronomic performance of pigmented corn from Coahuila, México

F. Javier Sánchez R.^{1*}, Froylán Rincón S.¹, Norma A. Ruíz T.¹

¹Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Autor para correspondencia: javier.sanchez@uaaan.edu.mx

RESUMEN

Los carotenoides y las antocianinas son los principales pigmentos asociados a maíz: el maíz amarillo es rico en carotenoides, y los maíces azules, morados, rojos y negros son ricos en antocianinas. Estos pigmentos, inocuos para el consumo humano, son de amplio interés para la industria alimenticia, farmacéutica y cosmética. Actualmente, dada la preocupación por la calidad de la salud humana, las propiedades bioactivas nutrimentales de los maíces pigmentados han despertado amplio interés científico. Coahuila no es un estado productor agropecuario importante, ya que en él se registra una baja precipitación anual (332 mm), sin embargo, en él se cultiva maíz, el cual es relevante por sus recursos fitogenéticos que están adaptados a estas condiciones. Entre la diversidad del estado se encontraron 52 poblaciones de maíz nativo pigmentado, las cuales fueron caracterizadas para identificar aquellas con potencial agronómico sobresaliente, y así establecer la base genética de un programa de mejoramiento para rendimiento de grano, adaptación a las condiciones de producción regional y contenido bioactivo nutrimental superior. La evaluación se realizó en dos experimentos: poblaciones amarillas, principalmente de origen Tuxpeño, Ratón y Tuxpeño Norteño, y poblaciones antocianas (azul, roja y morado), representadas mayoritariamente por Cónico Norteño, Elotes Cónicos y Ratón. Las poblaciones se estudiaron en el ejido El Mezquite, Galeana, N. L., y en General Cepeda, Coah. Las poblaciones amarillas sobresalientes de Tuxpeño, por su expresión de rendimiento de grano superior, en ambas localidades fueron: COAH068, COAH089, COAH177 y COAH215, y de Celaya: COAH075; las de antocianas fueron de Ratón: COAH23 y COAH203, de Elotes Cónicos: COAH246 y COAH019, y de Elotes Occidentales: COAH021. Se concluyó que entre la diversidad del maíz nativo pigmentado de Coahuila existen poblaciones con expresión agronómica superior que pueden ser la base para mejorar la producción, la calidad nutrimental del grano y, por lo tanto, para los productos alimenticios derivados de ellas.

Palabras clave: *Zea mays* L., carotenoides, antocianinas, calidad nutrimental



Extractos de *Hamelia patens* sobre el crecimiento *in vitro* de *Rhizoctonia solani*

Hamelia patens extracts on the *in vitro* growth of *Rhizoctonia solani*

Epifanio Castro-del A.^{*1}, Mónica C. Rodríguez-N.², M. Elizabeth Galindo-C.¹, Agustín, Hernández-J.¹, Juan C. Delgado-O.³

¹Departamento de Parasitología Agrícola de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México.

²Estudiante de licenciatura de la carrera Ingeniero Agrónomo Parasitólogo.

³Cátedras CONACyT-UAAAN

*Autor para correspondencia: epifaniocastrodelangel@hotmail.com

RESUMEN

Hamelia patens es una planta que se utiliza tradicionalmente como antihemorrágico y ayuda en la cicatrización, además de tener propiedades antiinflamatorias, analgésicas, febrífugas y antifúngicas. El objetivo del presente estudio fue evaluar la inhibición *in vitro* de extractos crudos acuosos y concentrados metanólicos de *Hamelia patens* sobre el crecimiento del fitopatógeno *Rhizoctonia solani*, agente causal de la costra negra de la papa. La planta *H. patens* se recolectó en el estado de Veracruz. El fitopatógeno se aisló de tubérculos con signos característicos del hongo. La caracterización de *R. solani* se realizó morfológicamente. Los extractos se obtuvieron mediante agitación constante en ausencia de luz y concentrando en rotavapor. Los extractos se evaluaron mediante la técnica de película residual sobre *R. solani* en medio PDA. Las concentraciones que se evaluaron fueron: 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 y 1000 mg/L de cada extracto, con cinco repeticiones cada una. Se determinó el porcentaje de inhibición de crecimiento radial y la significancia fue detectada con análisis de varianza y prueba de separación de medias de Tukey al 0.05. Se identificó morfológicamente a *R. solani* como agente causal de la costra negra de la papa. Los extractos crudos metanólicos obtenidos de hojas de *H. patens*, inhibieron el crecimiento de *R. solani* en condiciones *in vitro* desde 13.32 hasta 98.12%; sin embargo, la inhibición de los extractos acuosos fue desde 75.7 hasta 84.7%. La concentración que presentó los resultados más altos fue a 700 mg/L para el extracto acuoso y de 800 mg/L para el metanólico. Los dos extractos evaluados redujeron el crecimiento radial del fitopatógeno en sus dos concentraciones.

Palabras clave: inhibición, extractos botánicos, biocontrol, papa

Principales usos de plantas medicinales en la zona metropolitana de Saltillo, Coahuila, México.

Main uses of medicinal plants in the metropolitan area of Saltillo, Coahuila, Mexico.

Eduardo Alberto Lara Reimers^{1*}, Juan Antonio Encina Domínguez¹, Leticia Castillo Balcázar¹, José Enrique Ríos Gallardo¹, Diana Uresti Duran².

¹Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, carretera Saltillo-Zacatecas, Km 342 + 119, 9515, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Autor para correspondencia: agroforestal33@gmail.com

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo conocer los usos de las plantas medicinales para tratar las afecciones más frecuentes de los habitantes de la zona metropolitana de Saltillo, Coahuila, la cual está conformada por los municipios de Saltillo, Arteaga y Ramos Arizpe. El estudio se realizó de noviembre del 2021 a julio del 2022. Se aplicaron un total de 113 cuestionarios semiestructurados a 96 mujeres y 17 hombres. Los cuestionarios estuvieron organizados en dos partes. En la primera se obtuvo Información socioeconómica y demográfica: edad, sexo, nivel de educación, en tanto que en la segunda se recabó información etnobotánica relacionada con el conocimiento de plantas medicinales y las enfermedades tratadas. Para el procesamiento de datos se aplicaron índices etnomedicinales y un índice de factor de consenso (IFC). Las mujeres registraron, en promedio, un uso mayor de cinco plantas, mientras que los hombres sólo tres.

Las enfermedades registradas se dividieron en 12 categorías principales, basadas en las Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas de Salud, de la Organización Mundial de la Salud. Se registró la utilidad de 82 plantas medicinales, pertenecientes a 37 familias botánicas. Los principales problemas de salud que se atienden se relacionan con el sistema respiratorio (IFC=0.84), el gastrointestinal (IFC=0.78) y el nervioso (IFC=0.75). Las familias botánicas más representativas y con mayor reporte de usos (RU) fueron: *Asteraceae* (10 spp. 125 RU), *Lamiaceae* (12 spp, 119 RU) y *Lauraceae* (4 spp, 64 RU). Las especies medicinales con mayor índice de valor de uso (IVU) fueron: *Matricaria chamomilla* (IVU=0.65) y *Litsea parviflora* (IVU=0.35); las preparaciones más comunes fueron en infusión (88.6%) y aplicación en emplasto (3.68%). La medicina tradicional sigue siendo parte de las opciones para tratar distintas afecciones de salud, debido a su fácil acceso y gran eficacia.

Palabra clave: etnobotánica, asterácea, índices etnomedicinales, medicina tradicional, enfermedades



Efecto de las variables abióticas en la concentración de proteínas totales solubles en dos especies de pinos

Effect of abiotic variables on total soluble proteins concentration in two species of pines

J. Antonio Núñez-C*, J. Antonio Granados-M., J. Antonio Encina-D. J. Antonio Hernández-H.

Departamento de Recursos Naturales Renovables, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP. 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: juanantonio_2111@hotmail.com

RESUMEN

Las especies *Pinus Pinceana* y *Pinus Cembroides* son de gran importancia económica, sin embargo, con el paso del tiempo han ido disminuyendo hasta quedar muy pocas poblaciones en la Sierra Madre Oriental, a pesar de que estas especies se encuentran bajo protección especial por la NOM-059. Las proteínas se han relacionado directamente con el estrés abiótico, y pueden ser las causantes de la resistencia hacia el frío, las altas temperaturas o, inclusive, a las bajas, o alta radiación solar. Las investigaciones en reservas vegetativas de especies leñosas son escasas, por lo que se planteó como objetivo del presente estudio evaluar el efecto de las variables abióticas en la concentración de proteínas totales solubles en dos especies de pinos, durante un ciclo anual. Para este experimento se seleccionaron cinco árboles de cada especie con diámetros similares, de los cuales, durante el mes de enero de 2022 se comenzaron a extraer muestras de tronco y de raíz con la ayuda de un taladro Pressler y un hacha. El experimento finalizará el mes de mayo de 2023. Las muestras se deshidrataron a 50° en una estufa, para luego macerarlas en un molino. Se colocaron 10 mg de muestra macerada en micro tubos de 2mL. Las determinaciones de proteínas totales solubles se realizaron durante el mes de septiembre con la metodología Bradford 1976, haciendo uso de un espectrofotómetro uv visible. Los promedios de las variables ambientales serán solicitados a la estación meteorológica más cercana al área de estudio, y los datos se analizarán mediante un modelo general univariante de dos factores (mes x órgano) para cada especie, y se realizará un análisis de comparación de medias de Tukey en el Software IBM SPSS Statics 26 con un nivel de significancia $p < 0.05$.

Palabras Clave: ecofisiología, reservas vegetativas, proteínas totales solubles, estrés abiótico, nitrógeno

Complejos de nanopartículas de quitosán yodados y su efecto sobre el crecimiento en tomate

Nanoparticle complexes of iodined chitosan and their effect on growth in tomato

Luz Leticia Rivera-Solís¹, Rubén Amaro-Barranco², Hilda Estela Espínola-Alvarado², Hortensia Ortega-Ortiz³, y Susana González-Morales^{4*}

¹Doctorado en Ciencias en Agricultura Protegida, ²Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Saltillo, Coahuila, México.

³Centro de Investigación en Química Aplicada, Enrique Reyna H. 140, San José de los Cerritos, CP. 25294. Saltillo, Coahuila, México.

⁴CONACYT-UAAAN.

*Autor para correspondencia: qfb_sgm@hotmail.com

RESUMEN

Debido a factores de estrés biótico y abiótico, en los últimos años la producción de cultivos ha sido un desafío para la agricultura. En la búsqueda de alternativas, se ha estudiado la aplicación de nanomateriales en los cultivos y se ha encontrado que, con su uso, se puede modificar el metabolismo y la fisiología de las plantas. En estudios recientes se ha demostrado que el uso de nanopartículas basadas en quitosán (NPs Cs) tienen mayor efectividad que el material original, a la vez que promueven resistencia a diferentes tipos de estrés. Por otro lado, el yodo (I) es un elemento benéfico para los cultivos que no se incluye en la fertilización, no obstante que está asociado a un incremento en el crecimiento y producción de plantas, además de ser indispensable para la dieta humana. Por tal motivo, en esta investigación se estudió el efecto de la aplicación vía foliar de complejos de nanopartículas de quitosán yodados (NPsCs-I) sobre el crecimiento del cultivo de tomate. El experimento se estableció en un invernadero tipo capilla, con un diseño de bloques completos al azar con diez tratamientos. Los complejos de NPsCs-I se prepararon a partir de las dispersiones de nanoquitosán, a las cuales se les agregaron soluciones de yoduro de potasio (KI) y yodato de potasio (KIO₃), en concentraciones de 5 y 25 mg L⁻¹ de I. Los resultados indicaron que en la etapa vegetativa (60 ddt), el tratamiento de NPsCs-I con 5 mg L⁻¹ de KIO₃ (T7) presentó un incremento significativo respecto al testigo absoluto en la variable de diámetro de tallo, con un incremento del 37%. La aplicación del complejo NPsCs-I [5 mg L⁻¹ de KIO₃] modificó positivamente el diámetro de tallo asociado al vigor de las plantas de tomate.

Palabras clave: bioestimulante, nanotecnología, tomate, yodato, yoduro, tomate



Influencia del Si en la firmeza y peso del fruto de pimiento

Si influences the pepper firmness and fresh weight

Álvaro Morelos-Moreno^{1*}, Juan Adame-Adame², Susana González-Morales¹,

Rosalinda Mendoza-Villareal³, Gregorio Cadenas-Pliego⁴, José Antonio Yam-Tzec⁵

¹CONACYT - UAAAN, ²Maestría en Ciencias en Horticultura, ³Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

⁴CIQA - Saltillo, ⁵ Universidad del Papaloapan - Loma Bonita, Oaxaca.

* Autor para correspondencia: amorelosmo@conacyt.mx

RESUMEN

El Silicio (Si) es un elemento fundamental para el crecimiento y desarrollo de los cultivos, principalmente como el elicitador en la resistencia a estrés biótico y abiótico, así como en efectos benéficos en la fisiología y la expresión de genes Al, si lo absorben las plantas como ácido monosilícico Si(OH)_4 y lo transporta el xilema; su distribución dentro de la planta depende de la velocidad de transpiración. El Si incrementa la resistencia, dureza y elasticidad de las plantas, lo cual es benéfico en la calidad postcosecha. La fertilización de cultivos a base de Si incrementa la tasa de fotosíntesis, la tolerancia a condiciones de baja luminosidad, y a estrés hídrico y térmico [2]. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del silicato de potasio (K_2SiO_3) en la firmeza y peso fresco de fruto de pimiento morrón. El cultivo se estableció en un invernadero tipo túnel con ventilación natural. El experimento consistió en un diseño completamente al azar con un tratamiento control y cuatro tratamientos con K_2SiO_3 (1, 1.5, 2 y 2.5 mg L^{-1}) y cinco repeticiones. Las semillas de pimiento morrón se sembraron en charolas de poliestireno con sustrato de turba. A los 40 días después de la siembra, ya formado el 3er par de hojas verdaderas, las plántulas se trasplantaron en bolsas de polietileno color negro, con 8L de sustrato turba/perlita 1:1 (v/v), y se fertilizaron con solución nutritiva Steiner [3] diluida en el agua del sistema de riego dirigido, en concentraciones acordes al desarrollo de las plantas. La firmeza y el peso fresco de los frutos maduros de pimiento se midieron en cuatro repeticiones por tratamiento, y los análisis de varianza y pruebas de medias Fisher LSD ($p \leq 0.05$) se realizaron en el programa Infostat 2016. La aplicación foliar de K_2SiO_3 incrementó significativamente ($p \leq 0.05$) la firmeza y el peso fresco de los frutos de pimiento morrón. La dosis más alta (2.5 mg L^{-1}) incrementó la firmeza de fruto en 91%, y el peso fresco en 26.2% respecto al tratamiento control. La firmeza es un parámetro de calidad relacionado con el tiempo de conservación, por lo cual, valores elevados son deseables para la comercialización en largas distancias. Por cada incremento de 0.5 mg L^{-1} de la aplicación de K_2SiO_3 , la firmeza de frutos incrementó en 0.41 kg cm^{-2} (.), y el peso fresco de frutos en 4.18 g (.).

Palabras clave: pimiento, Silicio, firmeza, peso fresco.

Efecto insecticida de menadiona sobre mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y psílido del tomate (*Bactericera cockerelli*)

Insecticide effect of menadione on white fly (*Bemisia tabaci*) and tomato psyllid (*Bactericera cockerelli*)

J. Carlos Delgado-O.^{1*}, Alberto Roque-E.², Mariana Beltrán-B.³, Y. María Ochoa-F.², Ernesto Cerna-C.²

¹Catedrático Conacyt-UAAAN, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

²Departamento de Parasitología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

³Departamento de Ciencias Agronómicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes. Jesús María, Aguascalientes, México. CP 20900.

*Autor para correspondencia: jdelgado@conacyt.mx

RESUMEN

En la actualidad, los cultivos de solanáceas se han visto afectados por diversos agentes fitófagos, de los cuales destacan los insectos vectores, particularmente en el cultivo de tomate; los insectos de mayor importancia son: *Bactericera cockerelli* (Sulc) y *Bemisia tabaci* (Gennadius), ya que generan daños directos al alimentarse de las hojas de la planta, y daños indirectos al transmitir enfermedades como fitoplasmas, bacterias [*Candidatus Liberibacter solanacearum*] y virus fitopatógenos. Las plantas de tomate, con el paso del tiempo han desarrollado o adoptado mecanismos de defensa contra el ataque de insectos, aunque muchas veces estos mecanismos no logran ser lo suficientemente eficaces, por lo que se necesitan otras alternativas que ayuden a contrarrestar los ataques. La menadiona bisulfito de sodio (MBS) es un compuesto derivado de la vitamina K3 que ha demostrado propiedades insecticidas, ya que se ha comprobado su capacidad como un activador efectivo de los mecanismos naturales de defensa, además de reducir la tasa de crecimiento de insectos plaga. Los bioensayos se llevaron a cabo mediante la técnica de Método de Prueba de Susceptibilidad del IRAC 032 (versión 1.0, 2014), con ninfas de *B. cockerelli* y *B. tabaci* del cuarto y quinto estadio; las concentraciones evaluadas de MBS fueron: 50 ppm, 100 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm y 5000 ppm. Se observaron diferencias significativas sobre la mortalidad de los insectos donde los tratamientos con menadiona mostraron mortalidades por encima del 80% para *B. cockerelli* a partir 500 ppm; mientras que para *B. tabaci* se obtuvo una mortalidad por encima del 60% a partir de las 3000 ppm; las CL₅₀ fueron de 54.792 y 521.718 ppm, respectivamente. La MBS presentó efecto insecticida en *B. cockerelli* y *B. tabaci*, por lo que puede utilizarse para el control integrado de los insectos antes mencionados.

Palabras claves: MBS, mortalidad, efecto insecticida



Aprovechamiento de productos vegetales para incrementar el nivel nutricional de alimentos a través de la elaboración de galletas a base de harina de garbanzo (*Cicer arietinum* L)

Vegetable products usage to increase food nutritional level through cookies based on chickpea flour (*Cicer arietinum* L)

R.E. Gaytán Rodríguez¹, Gomes Macias E.^{2,4}, Ruelas Chacón X.³, Aguilera Carbó A.F.^{1,4}, Laura Olivia Fuentes Lara L.O.^{*2}

¹Programa Docente de Ingeniería en Ciencia y Tecnología de Alimentos,

²Departamento de Nutrición Animal, ³ Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, ⁴Programa de Posgrado en Ciencias en Producción Agropecuaria UL. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: loflara@gmail.com.mx

RESUMEN

El garbanzo es una de las leguminosas de mayor producción en México, con alto contenido proteico. Es un alimento altamente energético con un contenido de proteína entre 21-26%, rico en lisina y de excelente valor biológico, sin embargo, a pesar de esto, su consumo es limitado. La comunidad vegetariana y vegana lo usan con otras harinas vegetales para la elaboración de "tipo carne" para hamburguesas y embutidos. Es importante llegar a regiones de bajos recursos con productos de alto valor nutritivo para integrarlos a la dieta de los infantes, quienes requieren ingerir proteína de buena calidad. El objetivo de esta investigación fue incorporar harina de garbanzo (HG) para la elaboración de galletas de alto contenido proteico. Para ello se elaboraron 12 formulaciones de galletas: 4 con 0% de HG, 4 con 25 % HG y 4 con 50 % de HG, de las cuales seis se elaboraron con 25 g de azúcar y seis con 30 g de azúcar; de igual manera, se obtuvo como variable la grasa utilizando margarina (grasas saturadas) en seis muestras, y manteca vegetal en los seis restantes. La formulación de 50% de HG presentó mejores cualidades nutricionales con 9.28% PC, 18.48% G, 1.76% de FC, 12.01% azúcares totales, 3.44% H y 1.41% de C, lo que permite concluir que a mayor porcentaje de HG corresponde mayor contenido nutricional. Además, el análisis sensorial para determinar la aceptación del producto mediante la prueba hedónica con una escala de nueve puntos demostró que las muestras con 50% HG y manteca vegetal presentaron mejor nivel de aceptabilidad, ya que los jueces le otorgaron el nivel de agradable a los atributos de color, olor, textura, sabor y aceptación global.

Palabras clave: harina de garbanzo, proteína vegetal, galleta

Duración de la vida productiva y producción de leche de vacas Holstein con hasta cinco lactancias prolongadas

Length of productive life and milk production of Holstein cows with up to five extended lactations

I.J. Rodríguez-Godina¹, J.E. García¹, M. Mellado^{1*}, J.L. Morales-Cruz², V. Contreras²

¹Departamento de Nutrición Animal de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, CP 25315. Saltillo, Coahuila, México.

²Departamento de Medicina Veterinaria de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila, México, CP 27054.

RESUMEN

Este estudio observacional tuvo como objetivo determinar el efecto de la lactancia prolongada repetida sobre la producción de leche y la vida útil de vacas Holstein de alto rendimiento. El estudio incluyó 1338 vacas con cinco lactancias completas de un hato lechero intensivo comercial en el norte de México (25° N). Las vacas acumulaban de 0 a cinco lactancias prolongadas (ELO a EL5; >450 días). La producción de leche acumulada fue más alta ($P < 0.01$) para vacas con 5 lactancias prolongadas (LP5; 95,499 kg) y más baja para vacas sin ninguna lactancia prolongada (LP0; 56,236 kg). Asimismo, los días acumulados en leche fueron mayores ($P < 0.01$) en vacas LP5 (2,968 días) que en LP0 (1,857 días). La producción media de leche por lactancia aumentó linealmente con el aumento en el número de LP con un máximo de 19,099 kg de leche/lactancia para vacas LP5. El porcentaje de días en leche relativo a los días de vida fue mayor para LP5 (78.1%) y menor para LP0 (59.6%), con valores intermedios para vacas LP2 a LP4. El intervalo entre partos fue mayor ($P < 0.01$) para las vacas LP5 (24.7 días) y menor para las vacas LP0 (15.5 días). La producción total de leche durante la primera lactancia presentó una asociación baja ($r^2=0.24$) con la producción total de leche durante 5 lactancias. La duración de la vida del hato fue de más de 10 años para las vacas LP4 y LP5, lo que indica que retener vacas de alto rendimiento que no pueden quedar preñadas con varios servicios, retrasa el sacrificio involuntario, y aumenta la longevidad y la productividad de las vacas. En conclusión, en este ambiente cálido, minimizar el sacrificio involuntario de vacas de alto rendimiento al salvar vacas difíciles de preñar aumentó la producción de leche por lactancia y la productividad de por vida al someter a las vacas a lactancias extendidas repetidas.

Palabras clave: intervalo entre partos, productividad de por vida, lactancia, servicios por preñez, vida útil.



Fertilidad de vacas y novillas Holstein sometidas a inseminación artificial a tiempo fijo y que recibieron una o dos dosis de semen

Fertility of Holstein cows and heifers submitted to timed-artificial insemination and receiving one or two doses of semen

M. Mellado¹, L.M. Treviño¹, M.I. Chavez², F.G. Véliz², J.E. García¹

¹Departamento de Nutrición Animal, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coah., México. CP 25315.

²Departamento de Medicina Veterinaria, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Torreón, Coah., México. CP 27054.

RESUMEN

El objetivo de este estudio retrospectivo fue evaluar el efecto de recibir una inseminación artificial (IA) (n= 50285) o dos (n= 4392), con 12 h de diferencia, dentro de un protocolo de inseminación artificial a tiempo fijo en novillas nulíparas (inseminadas con semen sexado o convencional) y vacas Holstein pluríparas, en un hato lechero comercial en el norte de México (25°N). Otro objetivo fue investigar la relación entre el índice de temperatura-humedad (ITH) y el tiempo de la primera IA y la fertilidad de las vacas. La fertilidad de las vacas que recibieron dos IA con normotermia (THI < 68) fue mayor ($p < 0.05$) que las vacas que recibieron una sola IA (42.9% vs. 36.4%). La preñez/IA (P/IA) de las vacas que recibieron dos IA con estrés por calor severo (THI > 85) fue más alto ($p < 0.05$) que el de las vacas que recibieron una sola IA (21.0% vs. 12.6%). Independientemente de las condiciones de estrés por calor, al aplicar la primera IA en la mañana aumentó ($p < 0.05$) la P/IA en vacas con doble IA que en vacas cuya primera IA ocurrió en la tarde (38.4 vs 33.3%). El porcentaje de vaquillas preñadas con doble IA con semen convencional fue alrededor de 10 puntos porcentuales mayor sin estrés por calor, que las vaquillas inseminadas una sola vez con semen sexado. Con estrés por calor moderado y el uso de semen sexado, la P/IA fue mayor (65.0 vs. 51.9%; $p < 0.05$) en las vaquillas que recibieron doble IA que en las que recibieron una sola IA. Se concluyó que la IA doble, con 12 h de diferencia, mejoró la fertilidad en vacas y vaquillas con IA a tiempo fijo que en las compañeras de hato con una sola IA, particularmente con estrés por calor durante la IA.

Palabras clave: preñez, inseminación artificial, estrés por calor, fertilidad

Rendimiento de forraje en mezclas de avena con otros cereales a través de dos fechas

Forage yield in oats-other cereals mixtures through two seeding dates

*Víctor M. Zamora V.**, *María A. Torres T.*, *Modesto Colín R.*

Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: victor.zamora@uaaan.edu.mx

RESUMEN

Entre las acciones que pueden realizarse para tratar de incrementar la producción de forrajes con cereales de invierno, se encuentra la mezcla de éstos con leguminosas, lo cual puede representar una opción de mayor producción y calidad, sin embargo, poco se han estudiado estas mezclas. En el presente trabajo se evaluó la producción de forraje seco de mezclas binarias de avena con cebada, trigo y triticale en dos fechas de siembra, en la localidad de Navidad, Nuevo León. Los tratamientos contuvieron los genotipos sin mezclar y las mezclas con la avena a distintas proporciones: 100:0 como monocultivo avena (donde el primer número indica el porcentaje de avena y el segundo número el porcentaje del otro cereal en la mezcla) y mezclas de 75:25, 50:50, 25:75 y cero avena: 0-100 (monocultivo del otro cereal). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, y se analizó la información de forraje seco, cobertura, temperatura del dosel, altura de planta e índice de vegetación diferencial normalizado (NDVI) bajo este modelo para cada fecha y, además, se realizó un análisis como parcelas divididas para el global. El análisis de varianza combinado sólo reportó significancia en la variable de forraje seco para los tratamientos. Se concluyó que los monocultivos produjeron significativamente más forraje seco que sus mezclas con avena, imponiendo ésta un efecto de competencia en la producción, pero no en el resto de variables, incluido el NDVI. La avena fue la especie menos productiva en las fechas evaluadas.

Palabras clave: forraje verde, forraje seco, NDVI, trigos harineros.



Contribución del tallo principal del Zacate Buffel en la distinción de nuevas variedades

Contribution of the main stem of Buffelgrass in the distinction of new varieties

Susana Gómez Martínez*, Juan M. Martínez Reyna, Martha Gómez Martínez

Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Saltillo, Coah. México.

*Autor para correspondencia: sgomart@gmail.com

RESUMEN

El desarrollo de variedades mejoradas de especies forrajeras perennes es un proceso largo que puede tomar diez o más años. Los derechos de propiedad intelectual indican que una nueva variedad debe de ser nueva, estable, homogénea y distinta a la variedad más utilizada. El objetivo de la investigación fue caracterizar híbridos apomícticos F_1 de Zacate Buffel generados en el Programa de Pastos de la UAAAN. El experimento se realizó en Saltillo, Coahuila, con seis híbridos apomícticos y cinco variedades como testigo. Se sembraron carióspsides en charolas de nieve seca y, posteriormente, se trasplantaron a macetas de plástico con peat moss. Se utilizó un diseño de boques completos al azar con 11 tratamientos y cinco repeticiones, con cinco macetas por unidad experimental. Las variables registradas fueron: altura de planta, número de nudos, longitud de entrenudos y grosor de nudos. Se realizaron análisis de varianza y pruebas de DMS ($\alpha 0.05$). Los análisis de varianza detectaron diferencias altamente significativas entre genotipos para todas las variables. Biloela presentó la mayor altura con 89.20 cm y fue estadísticamente igual a los genotipos ME-3 y ME-6 con 86.26 y 80.40 cm, respectivamente. Común, con 65.46 cm, fue estadísticamente igual a cinco genotipos. Biloela presentó los entrenudos más largos (8.0 cm), y Común, con entrenudos de 5.91 cm, ocupó el octavo lugar, se distinguió de tres genotipos en esta variable. El mayor número de nudos (9.20) lo tuvo el ME-6 y fue estadísticamente igual a cuatro materiales. Común obtuvo 7.60 nudos y se diferenció de seis genotipos. Biloela presentó los nudos más gruesos (4.58 mm), mientras que el grosor de los nudos para Común fue de 3.36 mm. Los híbridos se distinguieron de la variedad Común en al menos una característica del tallo principal y, por lo tanto, son alternativas de protección legal.

Palabras clave: *Pennisetum ciliare*, grosor de nudos, entrenudos, propiedad intelectual

Diversidad de especies arbóreas y arbustivas de dos poblaciones de *Pinus nelsonii* Shaw en la Sierra Madre Oriental

Tree and shrub species diversity of two populations of *Pinus nelsonii* Shaw in the Sierra Madre Oriental

Celestino Flores L.^{1*}, Hanniel S. López L.¹, José Á. Villarreal Q.², Eduardo Alberto Lara Reimers¹, Eladio H. Cornejo O.¹, Jorge Méndez G.¹, Salvador Valencia M.¹

¹Departamento Forestal. ²Departamento de Botánica. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista. Saltillo, Coahuila. México.

*Autor para correspondencia: cele64@gmail.com

RESUMEN

Se realizó la determinación de la diversidad alfa y beta en dos localidades de *Pinus nelsonii* de la Sierra Madre Oriental. Se establecieron un total de 43 sitios circulares de 500 m² para la evaluación de especies arbóreas y arbustivas: 24 sitios corresponden a la población de Joya de San Lázaro, Nuevo León y 19 a Miquihuana, Tamaulipas. Las especies arbóreas se midieron a partir de una categoría diamétrica >7.5 cm y en arbustivas mediante categorías de altura entre 0.25 a 2.7 m. Los índices utilizados para la diversidad alfa fueron: la Riqueza de especies (S), Margalef (D_{mg}), Shannon-Wiener (H'), Simpson (λ) y Pielou (ē). En diversidad beta se utilizó el coeficiente de similitud Jaccard (I_j) y Sorensen (QS). En Joya de San Lázaro se obtuvo una S=46, D_{mg}=2.2393, H'=1.9595, λ=0.1929, ē=0.8019 y mientras en Miquihuana una S=57, D_{mg}=2.8596, H'=2.2343, λ=0.1253, ē=0.8194. La curva de acumulación de Clench tuvo una proporción de especies esperadas de 94.97% en Miquihuana y 91.50% en Joya de San Lázaro. La prueba de U Mann-Withney para los índices de diversidad alfa indicó diferencias estadísticas significativas con el índice de riqueza (p=0.002), Margalef (p=0.014), Simpson (p=0.005), Shannon-Wiener (p=0.023), y no significativo con el índice de Pielou (p=0.434). La semejanza florística entre las dos poblaciones de *Pinus nelsonii* tuvieron una similitud para I_j=56.92 % y QS=72.53%.

Palabras clave: diversidad alfa, diversidad beta, curva de acumulación, similitud florística



Germinación *ex vitro* e *in vitro* de *Agave americana* L.

Ex vitro and *in vitro* germination of *Agave americana* L.

Hermila Trinidad García-Osuna*, María Alejandra Torres-Tapia, M. Humberto Reyes- Valdés.

Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: hermilat_garcia_osuna@uaaan.edu.mx

RESUMEN

Agave americana es una especie adaptada a condiciones áridas y semiáridas de México. Es una planta de importancia ecológica, cultural y económica. Destacan dentro de sus usos, la producción de bebidas alcohólicas como el mezcal. Su aprovechamiento ha disminuido el recurso en poblaciones naturales, con pérdida de la variabilidad genética, por lo que es imperativo la generación de conocimiento para definir estrategias de manejo y así contribuir a la preservación del recurso. El objetivo del presente trabajo fue determinar la respuesta fisiológica de la semilla, al evaluar su capacidad germinativa en condiciones *ex vitro* e *in vitro*. Bajo condiciones *ex vitro* se aplicaron siete tratamientos: ácido giberélico (250 y 500 ppm), *Bacillus subtilis* (25%), *Glomus intraradicens* (100 y 50%) y un testigo; a los 15 días se evaluó el porcentaje de plántulas normales, anormales y semillas sin germinar, además de la germinación de cada tratamiento en dos tamaños de semillas. Para las pruebas de germinación *in vitro* se establecieron 10 tratamientos con peróxido de hidrógeno a concentraciones del 1, 2 y 3%, a tiempos de imbibición de 5, 10 y 30 Min, y, además, un control. Los resultados mostraron, en semillas grandes, en condiciones *ex vitro*: un 68% de germinación de plántulas normales, un 16% de plántulas anormales y un 16% de semillas sin germinar. Los tratamientos pre-germinativos en condiciones *ex vitro* fueron estadísticamente iguales, mientras que bajo condiciones *in vitro* fueron significativos. El mejor tratamiento fue el de peróxido de hidrógeno al 3% por 10 minutos, con un 87% de germinación. En las semillas, la imbibición de peróxido de hidrógeno está asociada a la toma rápida de oxígeno y a la respiración mitocondrial, lo que favoreció los procesos germinativos. Hasta el momento, el resultado de la investigación permite concluir que hay diferencias entre los tratamientos pregerminativos *ex vitro* e *in vitro*.

Palabras clave: *bacillus*, micorrizas, peróxido de hidrógeno.

Uso de rizobacterias para su aplicación como biofertilizante en escala piloto

Use of rhizobacteria for application as biofertilizer on a pilot scale

*Adriana Rosabel Marín Cortez, Rosalinda Mendoza Villarreal**

Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Autor para correspondencia: *rosalindamendoza@hotmail.com

RESUMEN

Debido a la creciente demanda de productos alimenticios y a la presión que se ejerce por elevar la productividad de los cultivos, los suelos han tenido pérdidas importantes de nutrientes. Por lo anterior, es inminente la búsqueda de alternativas viables para satisfacer, a bajo costo, los nutrientes que requieren los cultivos. Actualmente, se han propuesto diferentes métodos de fertilización como alternativas al uso de fertilizantes químicos, entre los que se encuentran los biofertilizantes. Con la demanda cada vez mayor de este tipo de preparado de microorganismos, se ha tratado de que los procesos para su obtención mejoren su rendimiento y productividad mediante la optimización y escalado hacia el proceso industrial, con el fin de acelerar la transición de la investigación de laboratorio a la aplicación comercial. El presente trabajo está orientado a evaluar el potencial biotecnológico de bacterias como biofertilizante, mediante el escalamiento del proceso de producción de biomasa bacteriana y su evaluación en condiciones de campo. Con esta finalidad, se obtuvieron los parámetros de crecimiento para un consorcio bacteriano en frascos serológicos; se realizó el mismo proceso de crecimiento en un biorreactor de tanque agitado y se logró una tasa de crecimiento (μ) de 0.032, una tasa de duplicación de 21.59 y una productividad ($\text{g}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$) de 0.662, lo que representa un incremento en la rapidez de crecimiento de 29.5 h y la productividad en biomasa en 1103% con respecto a los ensayos en frascos, lo que demuestra que el uso de biorreactores para la obtención de biofertilizantes es un camino viable para la industrialización del proceso bajo condiciones estandarizadas, y de esta forma ofrecer a los productores formulados líquidos.

Palabras clave: biorreactor, formulado líquido, rizobacteria



Aplicación de rizobacterias en nopal verdura y su impacto en el contenido de proteína

Application of rhizobacteria in prickly pears and their impact on protein content

Rosalinda Mendoza Villarreal^{1*}, Verónica Elizabeth Niño Villanueva¹, Valentín Robledo Torres¹, Miguel Ángel Pérez Rodríguez²

¹Departamento de Horticultura. ²Departamento de Botánica de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
Autor para correspondencia: *rosalindamendoza@hotmail.com

RESUMEN

El nopal (*Opuntia ficus-indica* L. Mill) es una cactácea con características que le permiten adaptarse a zonas con escasa disponibilidad de agua y con temperaturas extremas, lo que le proporciona ventajas para su cultivo. Dada su importancia en la alimentación de la población mexicana, se estableció un experimento de bloques completos al azar, en campo abierto, con 16 tratamientos y tres rizobacterias: *Achromobacter*, *Enterobacter* y *Pseudomonas*, las cuales se aplicaron individuales y combinadas con fertilización nitrogenada al 50 y 100%. En este estudio se determinó el % de N y proteína en cladodios de nopal verdura. Los resultados de la prueba de comparación de medias de Duncan ($p \leq 0.05$) de la interacción entre cepas en las variables de %N y contenido de proteína en cladodios, en cultivo de nopal verdura (*Opuntia ficus-indica* L. Mill), indican que la combinación de *Enterobacter* + *Pseudomonas* con 50% de N, aunque estadísticamente igual al Testigo con 50%N, incrementó el %N y el contenido de proteína en un 29.92 y 29.95%, respectivamente. Resultados semejantes fueron reportados en plantas de pimiento, al utilizar *P. putida* y dosis reducida de fertilización sintética al 75%. En este trabajo se concluyó que de las tres rizobacterias utilizadas en la investigación, la mezcla de *Enterobacter* y *Pseudomonas* incrementa el porcentaje de proteína, lo que beneficia en la nutrición de los consumidores y, además, la disminución del uso de fertilización química al 50% significa un ahorro en la producción de este tipo de cultivos.

Palabras clave: Nopal verdura, *Achromobacter*, *Enterobacter*, *Pseudomonas*

Transformación de progenitores de híbridos de maíz blanco de alto rendimiento, a progenitores de color amarillo

Transformation of high yielding white corn hybrid parents to yellow color parents

Arnoldo Oyervides García¹, Abiel Sánchez Arizpe^{2*}.

¹Instituto Mexicano del Maíz, ²Departamento de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, C.P. 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Tel. (844) 411 03 10.

*Autor para correspondencia: imm@uaaan.edu.mx

RESUMEN

El maíz, cereal de mayor importancia en México y el tercero en el mundo, constituye la fuente principal de alimentación de la población mexicana, la que demanda 25 millones de toneladas de grano blanco, la cual se satisface con el uso de una gran cantidad de híbridos comerciales; adicionalmente se importan 13 millones de toneladas de maíz de color amarillo para el consumo pecuario. Con el objetivo de contar, a corto plazo, con híbridos que está demandando el mercado nacional, se requiere de la generación de progenitores de híbridos de alto rendimiento, de grano amarillo, lo que se puede lograr de dos formas: una, formando nuevos híbridos a partir de poblaciones mejoradas, lo que implica invertir ocho o más años, otra, transformando a los progenitores de híbridos blancos ya existentes a color amarillo, para lo cual los fitomejoradores pueden convertir progenitores blancos a amarillos a través de retro-cruzamientos. La pigmentación de la aleurona del maíz se transfiere vía el efecto de Xenia, que se refiere al efecto del polen de semillas de color amarillo, sobre el ovario fertilizado de una planta con granos de color blanco. Tal efecto es independiente de la contribución genética que puede tener el polen hacia la próxima generación, lo cual implica que el polen de color sólo debe afectar estructuras maternas, como es la capa de aleurona del maíz; esto se logrará fijando el color, vía la metodología de retro-cruzamientos, hasta recuperar por lo menos el 90% de la genética del progenitor original. En el presente ciclo agrícola, se van a obtener los cruzamientos entre los progenitores elites originales, de color blanco, por la fuente donadora de color amarillo. Las siembras se establecieron en junio de 2022.

Palabras clave: maíz, Xenia, retro-cruzas y progenitores



Patogenicidad potencial del virus del mosaico del tabaco (Tobacco mosaic virus) en chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.)

Tobacco mosaic virus pathogenicity potential on habanero pepper (*Capsicum chinense* Jacq.)

Leila Minea Vásquez-Siller¹, Yaneth Pacheco-Juárez¹, David Sánchez-Aspeytia², Alfonso López-Benítez¹, Gerardo Santos Leyva-Mir³.

¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calz. Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila.

²Campo Experimental Saltillo-INIFAP, Carretera Saltillo- Zacatecas km. 342+119 # 9515 Hacienda de Buenavista, CP 25315.

³Universidad Autónoma de Chapingo, Campus Central Km 38.5, Carretera México - Texcoco Chapingo, CP 56230. Texcoco, Estado de México.

*Autor para correspondencia: leilaminea@yahoo.com

RESUMEN

El chile habanero ha incrementado su importancia económica, debido a su diversidad de usos, entre ellos la producción de capsaisina. El TMV causa pérdidas en Chile entre 20 y 100%. El objetivo de esta investigación fue determinar los efectos de la patogénesis del TMV en el crecimiento y desarrollo de plantas de Chile habanero. Se evaluó en invernadero la respuesta a la inoculación de TMV en tres genotipos: Jaguar, HRM-1 y HN4-59 (INIFAP), que se aplicó en etapa vegetativa y antesis, en nueve tratamientos. Durante el cultivo se registró: altura de planta (AP, cm), diámetro de tallo (DT, cm) y rendimiento (REND, gr/planta), en tres testigos absolutos y cuatro repeticiones por tratamiento, en un diseño experimental de bloques al azar con arreglo de parcelas divididas. Se detectaron niveles del TMV con prueba ELISA-TMV-Pathoscreen (AGDIA®) y se realizaron cuatro lecturas (Biotek Elx808®), a 450 nm (DO), antes y después de inoculaciones, con intervalos de 15 días después de cada inoculación. El análisis estadístico incluyó ANOVA y prueba de diferencia mínima significativa (DMS). La DO fue negativa en los genotipos inoculados en las etapas fenológicas estudiadas. Hubo diferencias significativas en las variables estudiadas ($P \leq 0.05$): AP fue mayor en Jaguar y HN4-59 (34.64-38.23*) que HRM-1 (29.74*); DT, los tres genotipos similares y REND (230.4-247.25*) superaron al genotipo antillano HRM-1 (194.75*). En ausencia del TMV, Jaguar y HN4-59 tuvieron mayor potencial de aclimatación al invernadero.

Palabras clave: TMV, Chile, habanero, genotipos, patogenicidad

Crecimiento y rendimiento de un cultivo de frijol ejotero con diferentes niveles de fertilización y riego por goteo superficial y subterráneo

Growth and yield of a green bean crop with different levels of fertilization and surface and underground drip irrigation

Alejandro Zermeño-Gonzalez^{1*}, Fredi Flores-Rojas¹, Aaron I. Melendres-Alvarez¹, Homero Ramírez-Rodríguez², J. Alexander Gil-Marín¹

¹Departamento de Riego y Drenaje, ²Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: azermenog@hotmail.com

RESUMEN

El frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) es una de las principales leguminosas que se siembran en el mundo, solamente superado por la soya. Es la principal leguminosa de grano seco, seguida por la lenteja y el garbanzo. Uno de los principales atributos de este cultivo, es su alto contenido de proteína y carbohidratos en su semilla. A la fecha no se tiene un conocimiento detallado sobre la respuesta de este cultivo al efecto combinado de diferentes dosis de fertilización y riego por goteo con cinta, sobre la superficie y enterrada. Bajo la hipótesis de que con el riego por goteo con la cinta enterrada y un nivel alto de fertilización se tiene mayor crecimiento y rendimiento del cultivo, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto en el crecimiento y rendimiento de un cultivo de frijol ejotero (cv Valentino) con tres niveles de fertilización: nivel establecido para el cultivo (100%), mayor (125%) y menor (75%), con riego por goteo con cinta enterrada 15 cm y en la superficie. El estudio se realizó con un diseño de bloques al azar en parcelas divididas: en la parcela mayor se establecieron los tres niveles de fertilización y en la menor los métodos de aplicación del riego (cinta enterrada y en la superficie). Los resultados obtenidos en los dos métodos de aplicación del riego muestran que el contenido de clorofila en las hojas fue mayor con el nivel de fertilización al 125%, seguido por el de 100% y el de 75% y que, para los tres niveles de fertilización, con el riego subsuperficial las plantas tuvieron mayor contenido de clorofila. La tasa de fotosíntesis foliar fue igual en el nivel de fertilización de 125% y 100% y, a su vez, mayor que al del nivel de 75% en los dos métodos de riego, en tanto que, con el riego bajo la superficie, en los tres niveles de fertilización la tasa de fotosíntesis de las plantas fue mayor que con el riego en la superficie. El número de vainas por planta, peso promedio de vainas y el rendimiento total de vainas por planta fue mayor con el nivel de fertilización de 125%, seguido por el de 100% y éste por el de 75%, en los dos métodos de aplicación del riego, en tanto que, con el riego con la cinta enterrada, en los tres niveles de fertilización los valores fueron también mayores que los observados en las plantas con riego en la superficie.

Palabras clave: fertirriego, frijol ejotero, leguminosa, riego por goteo subsuperficial,



Nano y micro encapsulados de extractos vegetales para control y activación de resistencia inducida contra *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* en tomate

Nano and micro encapsulated plant extracts for control and activation of induced resistance against *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* in tomatoes

F.D. Hernández-Castillo^{1*}, M.A. Tucuch-Pérez², D. Jasso-Cantú¹, Y.M. Ochoa-Fuentes¹, R. Arredondo-Valdés³

¹Departamento de Parasitología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP. 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

²Depto. de Investigación y Desarrollo, GreenCorp Biorganiks de México S.A de C.V., Blvd. Luis Donaldo Colosio 1858, San Patrio, CP. 25204. Saltillo, Coahuila, México.

³Depto. de Nanobiociencias, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila. J. Cárdenas Valdez S/N, República, CP. 25280. Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: fdanielhc@hotmail.com

RESUMEN

El cultivo del tomate es importante tanto nacional como mundialmente, sin embargo, su producción se ve afectada por el marchitamiento vascular que causa el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. Para su control se utilizan productos químicos, no obstante, al usarse excesivamente, los microorganismos han generado resistencia hacia los ingredientes activos, a la vez que daños a la salud humana y al medio ambiente. Debido a esto, se buscan alternativas naturales como los extractos vegetales, los cuales pueden mejorar su efectividad al formularse en nano y microencapsulados con biopolímeros. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo consistió en extraer e identificar fitoquímicos de *Lippia graveolens* y *Viscum album*, y determinar su actividad antifúngica. Por el método de medio envenenado se obtuvieron nano y microencapsulados cargados con los extractos vegetales, y se estudió su efectividad biológica sobre *F. oxysporum* f. sp. *Lycopersici*, así como su capacidad para inducir la activación de enzimas asociadas a mecanismos de defensa en plantas de tomate. Se identificaron fitoquímicos de familias de los taninos, alcaloides, saponinas, azúcares reductores, purinas, flavonoides, ácidos hidroxicinámicos, estilbenos, catequinas y ácidos metoxicinámicos; en cuanto a la actividad antifúngica, ambos extractos presentaron inhibición del 100% a 200 mg/L, y con relación a la concentración inhibitoria al 50%, *L. graveolens* presentó 64.68 mg/L y *V. album* 71.61 mg/L; finalmente, se observó la capacidad de mejorar el desarrollo morfométrico en las plantas por parte de los nano y microencapsulados de extractos vegetales, así como su capacidad de para aumentar la actividad de enzimas asociadas a mecanismos de defensa en las plantas como la fenilalanina amonio liasa, peroxidasa y superóxido dismutasa, en distintos tiempos.

Palabras clave: extractos de plantas, *Lippia*, *Viscum*, inducción de resistencia, *Fusarium*, nanotecnología

Capacidad de foliolos de tomate para translocar sustancias indicadoras (colorantes) y colocarlas a disposición de consumo del insecto

Capacity of tomato leaflets to translocate indicator substances (dyes) and make them available to the insect for consumption

Carolina Delgado-Luna, Sergio René Sánchez-Peña*

Departamento de Parasitología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: sanchezcheco@gmail.com

RESUMEN

Realizar bioensayos para insectos con aparato bucal picador chupador se dificulta, ya que éstos se realizan en plantas completas, con pequeñas cámaras clips unidas a las hojas donde se confinan los insectos. Debido a que no se tiene la certeza de que el insecto ingiriera las sustancias que se están evaluando, es importante implementar una técnica que sea práctica, flexible y brinde la seguridad de que la planta está poniendo a disposición del insecto las sustancias a evaluar. Para realizar este trabajo, se utilizaron colorantes de grado alimenticio (azul, verde y rojo) como indicadores de traslocación e ingestión de sustancias por el insecto y se colocaron foliolos de tomate en cámaras portátiles con los tratamientos a evaluar durante 24 horas; posteriormente, se confirmó la presencia del colorante en los foliolos y, enseguida, se colocaron ninfas de tercer estadio de *Bactericera cockerelli* (SULC.) en los foliolos tratados. 24 horas después de colocar las ninfas, se observó una mortalidad del 4% en el tratamiento azul y 36% en el rojo, mientras que el tratamiento verde no presentó mortalidad. A las 72 horas, la mortalidad que se observó fue del 8% en el tratamiento azul, 86% en el rojo y 12% en el verde. Los tratamientos azul y verde no presentaron un efecto tóxico sobre los foliolos y ninfas, sin embargo, el colorante verde no fue visible en los foliolos, el tratamiento azul se apreció en foliolos y ninfas, mientras que el tratamiento rojo mostró un efecto tóxico sobre foliolos y ninfas. El uso de colorantes como marcadores o indicadores es una técnica muy utilizada, la cual se realiza mediante alimentos sólidos o líquidos mezclados con el colorante. En este trabajo se confirmó la capacidad de los foliolos para absorber, translocar y poner a disposición de los insectos las sustancias que se evaluaron.

Palabras clave: colorantes alimenticios, efecto tóxico, foliolos, ninfas,



Efecto de la maltodextrina y nanopartículas de óxido de zinc en la calidad del pepino.

Effect of maltodextrin and zinc oxide nanoparticles on cucumber quality.

Ucan-Tucuch, O.¹, Méndez-López, A.^{2*}, Betancourt-Galindo, R.³, Juárez-Maldonado, A.², Sánchez-Vega, M.⁴, Sandoval-Rangel, S.⁵

¹Maestría en Ciencias en Horticultura, ²Departamento de Botánica, ⁴CONACYT-UAAAN, ⁵Departamento de Horticultura, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, CP 25315. Saltillo, Coahuila, México.

³Centro de Investigación en Química Aplicada, CP 25294. Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: alonso1977@gmail.com

RESUMEN

La agricultura enfrenta diferentes desafíos que amenazan la sostenibilidad de la producción de alimentos, entre los que destacan el cambio climático y el aumento de la población. La nanotecnología, en la actualidad, es una de las más novedosas innovaciones científicas y la de mayor alcance en la agricultura de alta tecnología. La aplicación de la nanotecnología en la agricultura procura encontrar métodos sostenibles para mejorar la eficiencia y sustentabilidad de las prácticas agrícolas. Ejemplo de ello son las nanopartículas de óxido de zinc (NP'sZnO), las cuales mejoran la calidad del fruto en los cultivos. La maltodextrina (MDX) es un polisacárido derivado de la hidrólisis del almidón que se usa como bioestimulante e insecticida en la industria alimentaria, así como en la agricultura. El propósito de este trabajo fue estudiar el efecto de la MDX y las NP'sZnO sobre la calidad de los frutos de pepino americano en las variables: color (L, a* y b*), grados brix (*brix), pH, conductividad eléctrica (C.E.), potencial oxido reducción (ORP), vitamina C (Vit. C) y acides titulable (AT). Las nanopartículas se sintetizaron por medio del método de precipitación química de Hsieh, 2007 en el CIQA. Los tratamientos consistieron de MDX pura, MDX refinada, NP'sZnO, NP'sZnO recubiertas con MDX y un testigo. Las aplicaciones se realizaron vía foliar y vía drench, a una concentración de 1000 ppm. El diseño experimental consistió en bloques completos al azar y se trabajó con un total de nueve tratamientos con ocho repeticiones. En los resultados de la evaluación de las variables de calidad estudiadas se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos (ANOVA, LSD de Fisher ≤ 0.05). El tratamiento con NP'sZnO vía drench promovió los mejores valores de ORP. Se concluye que existe un efecto en el incremento de la capacidad antioxidante y otros valores de calidad con la aplicación de NP'sZnO y MDX.

Palabras clave: nanotecnología, bioestimulante, antioxidante, alimentos

Aplicación de nanopartículas de ZnO y poliacrilato de potasio en el crecimiento y producción de pimiento bajo estrés hídrico

Application of ZnO nanoparticles and potassium polyacrylate in the growth and production of pepper under water stress

Ríos-Peña, J¹., Méndez-López, A^{2*}., Juárez-Maldonado, A²., Sandoval-Rangel, A³. González-Morales, S⁴.

¹Doctorado en Ciencias en Agricultura Protegida, ²Departamento de Botánica, ³Departamento de Horticultura, ⁴CONACYT-UAAAN. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: alonso1977@gmail.com

RESUMEN

El sector agrícola demanda aproximadamente el 70% del agua que se utiliza. Debido a la incertidumbre que causa el cambio climático, la disputa por los recursos hídricos y la demanda de productos agrícolas va en aumento; con el propósito de garantizar la seguridad alimentaria en el futuro, nunca había sido tan apremiante la necesidad de mejorar la eficiencia y uso del agua para la producción de los cultivos. Ante tales circunstancias, con el propósito de encarar esta problemática se ha hecho necesario la aplicación de nuevas tecnologías; un ejemplo de esto es el uso de nanopartículas (NPs), las cuales permiten mejorar significativamente el crecimiento y rendimiento de los cultivos. Aunado a lo anterior, se recomienda el uso de algunos polímeros super absorbentes por su capacidad de incrementar el agua disponible y su propiedad de absorción al incorporarse al sustrato. El objetivo de este proyecto es estudiar el efecto bioestimulante de las NPs de ZnO y el uso del poliacrilato de potasio (EA) como retenedor de agua en plantas de pimiento bajo estrés hídrico. El experimento se estableció bajo un diseño de parcelas divididas con estructura de parcelas en bloques, con 12 tratamientos y cuatro repeticiones. La aplicación de las NPs de ZnO es vía foliar, a concentración de 0.5 g/L⁻¹, y en la de EA la concentración es de 5g del producto, el cual se hidrató para luego mezclarlo con el sustrato de la maceta. Tanto la concentración de NPs de ZnO como la de EA son las mismas en los regímenes de riego 100%, 50% y 25%. Al momento, el cultivo se encuentra en etapa de floración y se han determinado variables agronómicas como altura de la planta y diámetro de tallo. El análisis estadístico [Tukey \leq 0.05] no muestra diferencias significativas entre tratamientos en las variables analizadas; sin embargo, los tratamientos que incluyen las NPs ZnO y EA manifiestan una tendencia de tolerancia al estrés hídrico.

Palabras clave: bioestimulante, retenedor de agua, nanopartículas de ZnO, poliacrilato de potasio



Efecto del cloruro de sodio y nanopartículas de óxido de zinc de diferente morfología en la calidad de pimienta.

Effect of sodium chloride and zinc oxide nanoparticles of different morphology on pepper quality

Magdaleno-García, G.¹, Méndez-López, A.^{2*}, Juárez-Maldonado, A.², Cabrera de la fuente, M.³, González Morales, S.⁴

¹Doctorado en Ciencias en Agricultura Protegida, ²Departamento de Botánica, ³Departamento de Horticultura, ⁴CONACYT-UAAAN. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: alonso1977@gmail.com

RESUMEN

El uso de nanopartículas (NPs) en la agricultura está creciendo aceleradamente por sus aplicaciones como nanofertilizantes y reguladores del crecimiento, o para tratar diferentes tipos de estrés biótico y abiótico, entre otros. En este sentido, las nanopartículas pueden ser de una gran variedad de elementos y compuestos, incluidas las NPs de óxido de zinc (NPs ZnO). El Zn es uno de los microelementos esenciales que juegan un papel importante en el crecimiento, desarrollo y rendimiento de las plantas. Por su parte, el cloruro de sodio (NaCl) en altas concentraciones afecta la productividad y la calidad de las cosechas; no obstante lo anterior, pudiera utilizarse NaCl sin que tenga algún efecto retardador sobre los parámetros de crecimiento de la planta y así actuar como elicitador, y de esta manera mejorar parámetros de la calidad del pimienta. El propósito de este trabajo fue estudiar el efecto del cloruro de sodio y las nanopartículas de óxido de zinc con diferente morfología sobre la calidad de pimienta (35-71) Rz F1, en variables como: firmeza [Kg cm^{-2}], pH, ORP (mV), acidez titulable (%) y sólidos solubles totales ($^{\circ}\text{Brix}$). Los tratamientos consistieron en aplicaciones foliares de NPs ZnO con morfología esférica y hexagonal a diferentes dosis 50 y 100 mg L^{-1} y una dosis de NaCl (50 mM) en el drench. El diseño experimental consistió en bloques completos al azar con arreglo factorial de $2 \times 2 \times 2 + 2$, con un total de diez tratamientos con ocho repeticiones. En los resultados de la evaluación de las variables de calidad estudiadas se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos (ANOVA, LSD de Fisher ≤ 0.05). Finalmente se concluyó que la aplicación de nanopartículas de óxido de zinc y cloruro de sodio promovieron la mejora de variables de calidad en frutos de pimienta.

Palabras clave: nanopartícula, ZnO, NaCl

ALICIAN221: Cebada para producción rápida de forraje invernal en el área de influencia de la UAAAN

ALICIAN 221: Barley for winter fast forage production in area of influence UAAAN

Modesto Colín-R., Víctor M. Zamora-V., M. Alejandra Torres-T., A. Javier Lozano del Río., H. Gabriela Colín-J*

Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, CP. 25315. Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: modestocr1953@gmail.com

RESUMEN

La cebada es, generalmente, el más precoz de los cereales invernales, lo que flexibiliza su utilización durante otoño-invierno sin interferir con los cultivos forrajeros comunes de primavera-verano (maíz y sorgo). Su precocidad, vigor y rápida producción de biomasa aérea le permite, además, ser un cultivo eficiente en el uso del agua cuando se aprovecha bajo condiciones de riego, ya que puede ahorrarse de uno a dos riegos para producir la misma cantidad de forraje, y de igual o mayor calidad que los otros cereales del mismo ciclo (avena, centeno, trigo y triticale). Teniendo en cuenta la importancia de la actividad ganadera en el área de influencia de nuestra Universidad, uno de los objetivos fundamentales del programa de cereales es desarrollar variedades de cebada imberbe, capuchona o pelona para conservar e incrementar la palatabilidad del forraje de la especie. ALICIAN221 es resultado del cruzamiento entre la línea imberbe Marco "S" /Frágil "S" del programa CIMMYT-ICARDA, con mezcla de polen de líneas y variedades barbadas de cebada UAAAN, lo que dio origen a la población segregante imberbe de altura regular, de donde se derivó un importante grupo de líneas a las que se denominó Buenavista, de las cuales la selección 269 se cruzó con plantas de la población F3: ABETO//GLORIA-BAR/COME-B/3/SEN/4/ROBUST//GLORIA-BAR/COPAL, de excelente tipo agronómico en Navidad Nuevo León. Con estas cruces se incorporó: altura de planta, tolerancia al acame y desgrane que presentaban las líneas Buenavista. ALICIAN221 es de hábito de crecimiento primaveral, de porte alto (1.0-1.35 m en riego), tolerante a la mayoría de las enfermedades del cultivo, con moderada susceptibilidad al carbón de la espiga, adecuada calidad forrajera y rendimiento de materia seca, lo cual se observó experimentalmente entre 5.0 y 15.0 t ha⁻¹, según el ambiente de producción.

Palabras clave: cebada imberbe, forraje de invierno y biomasa aérea de calidad



Establecimiento *in vitro* de *Turnera diffusa* Willd

Establishment *in vitro* of *Turnera diffusa* Willd.

Omar Hernández Maldonado¹, Sonia Ramírez Barrón¹, Armando Rodríguez García¹, Lourdes Cervantes Díaz², Barbarita Companioni González^{1*}

¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México; ²Instituto de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Baja California, Campus Mexicali, México.

*Autor para correspondencia: bcompanioni2007@gmail.com

RESUMEN

La damiana (*Turnera diffusa*), planta afrodisíaca del desierto mexicano, constituye una especie de alta demanda en los mercados nacionales e internacionales. Su cultivo y consumo se han incrementado por los compuestos que producen las hojas, los cuales se utilizan en la industria del licor, elaboración de té y en el tratamiento de diversas enfermedades; sin embargo, en los momentos actuales, la sobre explotación a la que ha sido sometida en el medio silvestre, ha provocado que exista una disminución considerable en su producción. En este sentido, los avances de la biotecnología vegetal, en especial el cultivo de células y tejidos constituyen una alternativa sostenible para la producción de plántulas de gran interés comercial en la industria farmacéutica. El objetivo de este trabajo fue desarrollar un protocolo para el establecimiento *in vitro* del cultivo a partir de explantes *ex vitro*, para lo cual se utilizaron, como material vegetal, plantas donadas por el Instituto de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Baja California. A las plantas donadoras se le realizó un manejo de fertilización y aplicación de fungicidas previo al establecimiento. Los explantes consistieron en segmentos nodales de los rebrotes tiernos, con una longitud de 5 - 7 cm y con dos o tres yemas axilares. Éstos se colocaron en tubos de ensayos (100 x 125 mm) con 10 mL de medio de cultivo semisólido, compuesto por las sales MS [Murashige y Skoog, 1962], y 0.3 mgL⁻¹ de 6-bencilaminopurina [6-BAP]. Se utilizaron 30 explantes por tratamientos. Se determinó que la concentración de NaClO más efectiva para el proceso de desinfección fue de 1% y se puede aplicar durante el rango de tiempo evaluado. A partir de segmentos nodales, se logró el establecimiento *in vitro* de *Turnera diffusa*, y los brotes *in vitro* obtenidos se transfirieron a un medio de cultivo de multiplicación.

Palabras clave: biotecnología vegetal, cultivo *in vitro*, plántulas.

Plantas endémicas y raras de Coahuila

Endemic and rare plants from Coahuila

José Ángel Villarreal Quintanilla, Diana Jasso Cantú, Homero Ramírez Rodríguez, Juan Antonio Encina Domínguez y Jesús Valdés Reyna.*

Departamentos de Botánica, Fitomejoramiento, Horticultura y Recursos Naturales, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor de correspondencia: javillarreal00@hotmail.com

RESUMEN

Con el propósito de conocer la flora endémica y rara del estado de Coahuila, se realizó la revisión de la colección del herbario ANSM de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, la del herbario MEXU de la Universidad Nacional Autónoma de México, en la Ciudad de México y la base de datos del herbario TEX de la Universidad de Texas, en Austin. Las colectas de campo en áreas del estado permitieron la colecta de 38 familias, 45 géneros y 76 especies. El material botánico colectado está en proceso de herborización y formará parte de la colección del herbario ANSM, y los duplicados para su distribución en intercambio con otros herbarios. Los resultados de este trabajo incluyen la publicación de tres artículos y una tesis. Esta información servirá para la propuesta de áreas protegidas y de conservación en el estado.

Palabras clave: florística, endemismo, conservación, plantas nativas.



Compuestos fenólicos y capacidad antioxidante en maíces pigmentados

Phenolic compounds and antioxidant capacity in pigmented maize

Josué I. García-López^{1*}, Antonio Flores-Naveda¹, Perpetuo Álvarez Vázquez², Eduardo Hernández Alonso¹

¹Centro de Capacitación y Desarrollo en Tecnología de Semillas del Departamento de Fitomejoramiento, ²Departamento de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP. 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: g.lopezj90@gmail.com

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el contenido de compuestos polifenólicos (fenoles totales y flavonoides totales) y la capacidad antioxidante (DPPH, ABTS y FRAP) en extractos libres y ligados a granos de nueve genotipos de maíz pigmentados: color de grano rojo, amarillo, morado y blanco, del sureste de Coahuila. Los resultados indican que la concentración de fenoles varió de 99.02 a 846.47 en solubles, de 126.10 a 449.69 en ligados y de 236.11 hasta 1296.16 mg GAE/100 g en totales. En cuanto a flavonoides solubles, los resultados oscilaron de 10.93 a 97.01, de 15.59 a 124.20 en ligados y de 29.20 hasta 221.22 mg CE/100 g para totales. Con los métodos de DPPH, ABTS y FRAP, la concentración de fenoles totales fue más alta en el maíz de grano morado, lo mismo para flavonoides totales, lo que resultó en una correlación positiva para las capacidades antioxidantes. Los resultados obtenidos permiten comprobar que los genotipos de maíz evaluados tienen diferentes características antioxidantes, lo que indica una importante variabilidad genética.

Palabras clave: maíces pigmentados, compuestos fenólicos, capacidad antioxidante

Suelo modificado con nanopartículas de zinc y sulfato de zinc afectan la producción de pigmentos fotosintéticos y la actividad de enzimas antioxidantes en plantas de cilantro (*Coriandrum sativum*)

Soil Modified with zinc nanoparticles and zinc sulfate affect photosynthetic pigment production and antioxidant enzyme activity in coriander plants (*coriandrum sativum*)

Josué I. García-López*, Norma Ruiz-Torres, Neymar Camposeco-Montejo, Antonio Flores-Naveda.

Centro de Capacitación y Desarrollo en Tecnología de Semillas del Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP. 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. *Autor para correspondencia: g.lopezj90@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar las respuestas fisiológicas y antioxidantes de plantas de cilantro (*Coriandrum sativum*), cultivadas durante 58 días en suelo modificado con nanopartículas de óxido de zinc (NPs ZnO) y sulfato de zinc ($ZnSO_4$) a concentraciones de suelo de: 0, 100, 200, 300 y 400 mg de Zn/kg. Los resultados revelaron que todos los compuestos de Zn aumentaron el contenido de clorofila total (CHL_t) en al menos un 45%, en comparación con el control; sin embargo, a 400 mg/kg con $ZnSO_4$ disminuyó la acumulación de CHL_t en 34.6%. Según los resultados, los tratamientos con $ZnSO_4$ fueron más efectivos que las NPs ZnO para aumentar la actividad antioxidante de catalasa (CAT), ascorbato peroxidasa (APX) y peroxidasa (POD). Los resultados de este estudio corroboran que la fitotoxicidad fue mayor en las plantas sometidas a $ZnSO_4$, en comparación con los tratamientos con NPs ZnO, lo que sugiere que la toxicidad fue debido a la acumulación de Zn en los tejidos por la absorción de los iones Zn^{++} disueltos.

Palabras clave: nanofertilizantes, pigmentos fotosintéticos, actividad enzimática antioxidante



Aislamiento y caracterización de baculovirus de suelo agrícola

Isolation and characterization of baculovirus from agricultural soil

Miguel Ángel Pérez Rodríguez^{1*}, Lihua Wei², Domingo Méndez Álvarez³, Jesús Santiago Márquez Segundo³, Valentín Robledo Torres⁴

¹Departamento de Botánica, ⁴Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista. Saltillo, Coahuila, México.

²Centro de Biotecnología Genómica del IPN, Boulevard del Maestro S/N, esquina Elías Piña, Col. Narciso Mendoza. Reynosa, CP 88710. Tamaulipas, México.

³Alumno de Ing. en Agrobiología de la UAAAN., Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista. CP 25315. Saltillo, Coahuila.

*Autor para correspondencia: miguel_cbg@hotmail.com

RESUMEN

Una desventaja del uso prolongado y frecuente de productos químicos para el control de plagas agrícolas es la tolerancia que ocasionan sobre ellas, ya que les genera resistencia. Frente a este hecho, los agentes de control biológico representan una alternativa para el manejo integrado de plagas. Los baculovirus son virus de artrópodos que generan cuerpos de oclusión (CO), los cuales deben ingerir el insecto (normalmente larva) para desarrollar su patogenicidad; tras la muerte del insecto, éste libera más cuerpos de oclusión. Los baculovirus que se aislaron y recolectaron a partir de larvas de *Autographa californica* infectadas se denominan AcMNPV, y es el grupo de baculovirus más estudiado. El suelo es el reservorio natural de baculovirus y su aislamiento es de especial importancia para el desarrollo de bioinsecticidas. En este trabajo se aislaron y caracterizaron toxicológicamente baculovirus presentes en suelo agrícola, y para luego evaluar su actividad bioinsecticida contra larvas de *Spodoptera exigua* del tercer instar. La metodología que se utilizó permitió aislar baculovirus a partir de muestras de suelo; la presencia de los baculovirus se corroboró por medio de microscopía, con la que se pudo verificar la existencia de partículas, morfológicamente similares a CO en los fluidos derivados de larvas muertas. El aislado viral denominado Vjal demostró una concentración letal media de 2.49×10^2 CO/cm², la cual fue menor que la que presentó el control positivo (AcMNPV) de 1.38×10^5 CO/cm². En cuanto al tiempo letal medio, AcMNPV tuvo 9.2 días y Vjal 4.6 días. Los insectos ensayados presentaron los síntomas típicos de infección por baculovirus: aletargamiento, ausencia de alimentación, licuefacción de tejidos internos; varias larvas murieron colgadas de sus pseudo patas traseras y, además, se observó en ellas la presencia de un aspecto blanquecino en los fluidos corporales de los cadáveres.

Palabras clave: control biológico, *spodoptera exigua*, cuerpos de oclusión

Callogénesis y regeneración de *Brassica oleracea* in vitro

Callogenesis and regeneration of *Brassica oleracea* in vitro

Miguel Ángel Pérez Rodríguez^{1*}, Lihua Wei², Ulises Neri Cacho³, María Isabel Huertas Anzures⁴, Rosalinda Mendoza Villareal⁵

¹Departamento de Botánica, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, CP 25315. Saltillo, Coahuila, México.

²Centro de Biotecnología Genómica del IPN, Boulevard del Maestro S/N Esquina Elías Piña. Col. Narciso Mendoza, CP 88710. Reynosa, Tamaulipas, México.

³Alumno Ing. en Biotecnología, ⁴Alumno Ing. en Agrobiología, ⁵Departamento de Horticultura, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, CP. 25315. Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: miguel_cbg@hotmail.com

RESUMEN

Un requisito esencial para la modificación genética de plantas es la regeneración. Para la transformación genética de *Brassica oleracea* se requiere de un sistema de regeneración eficiente. Los resultados que se han reportado de investigaciones sobre el cultivo de tejidos de repollo utilizando explantes, tales como: protoplastos de mesófilo, cultivo de microsporas, cotiledones, hipocótilos, meristemos, raíces y brotes laterales, han demostrado que en este cultivo la eficiencia para formar callos, regeneración y transformación depende, en gran medida, del genotipo, lo cual justifica llevar a cabo estudios en la regeneración de diferentes cultivares de repollo. En este estudio se determinó la eficiencia para formar callos y la regeneración de repollo de la variedad Blue Vantage utilizando diferentes concentraciones de hormonas bencilaminopurina (BAP), ácido indolacético (IAA) y ácido naftalenacético (NAA) en dos tipos de explantes (hipocótilos y cotiledones). El análisis de varianza ($p < 0.05$) de dos vías demostró que no existen diferencias significativas entre el empleo de cotiledones o hipocótilos en cuanto al desarrollo de callos, pero sí es relevante la concentración de promotores del crecimiento empleada. Para el caso de hipocótilos, la combinación que mostró mayor eficiencia en la formación de callos fue: MS + 4 mg/L BAP + 1 mg/L NAA + 2.5 mg/L IAA, en la cual un 96% de los explantes formaron callos. Para el caso de los cotiledones, los tratamientos MS + 4 mg/L BAP + 1 mg/L NAA + 10 mg/L IAA y MS + 2 mg/L BAP + 0.5 mg/L NAA + 5 mg/L IAA mostraron las mayores eficiencias en la formación de callos (100% cada uno). Así mismo, se determinó que el tratamiento MS + 4 mg/L BAP + 1 mg/L NAA + 2.5 mg/L IAA tuvo la mayor presencia de regeneración en forma de brotes (34%).

Palabras clave: repollo, promotores del crecimiento, explantes, callos, brotes



Nuevas variedades mejoradas de triticale (*X Triticosecale Wittmack*) desarrolladas por la UAAAN para los productores forrajeros de México

New improved triticale cultivars (*X Triticosecale Wittmack*) developed by the UAAAN for forage producers in Mexico

A.J. Lozano-del Rio^{1*}, A. Hernández-Juárez², C.J. Lozano-Cavazos, N.A. Ruiz-Torres, Alberto Flores Olivas², H.C. Burciaga-Dávila³,

¹Departamento de Fitomejoramiento, ²Departamento de Parasitología, ³Departamento de Validación, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista. CP. 25315. Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: ajavierlozanolario@gmail.com

RESUMEN

Debido a las bajas temperaturas que registran durante el invierno, el norte y centro de México enfrenta con frecuencia el problema de la escasez de forrajes, lo cual afecta negativamente el rendimiento de estos cultivos; además, en los cultivos forrajeros la creciente escasez de agua para riego requiere de un uso más eficiente y, adicionalmente, una menor cantidad de otros insumos, como los fertilizantes. Los resultados de los experimentos realizados durante varios años por el Proyecto Triticale de la Universidad en diversas localidades, y la incorporación del carácter "barba reducida" (awnless) le ha dado valor agregado a las nuevas variedades y, consecuentemente, su registro y liberación. Estas variedades, debido a su mayor rendimiento y calidad, han sido adoptadas por productores de región. Con estas nuevas opciones, los agricultores cuentan con variedades más productivas y de mayor calidad. Producto de este trabajo, la UAAAN pondrá a consideración del SNICS el registro de tres nuevas variedades de triticale, cada una con un tipo específico de explotación, para de esta manera complementar la producción de forraje invernal de alta calidad ya documentada con las anteriores variedades de este cultivo: AN66 y AN184. Las nuevas variedades a registro serán denominadas: AN43, de hábito facultativo, diseñada para henificado y/o ensilaje, de un sólo corte, y las variedades denominadas AN330 y AN388, ambas de hábito intermedio-invernal, diseñadas principalmente para verdeos, cortes y/o pastoreos múltiples, debido a su excelente capacidad de rebrote y su alta relación hoja-tallo, lo cual se traduce en una mayor cantidad de proteína y una mayor calidad del forraje. Estas nuevas variedades también producen mayor rendimiento de semilla (grano), en comparación con AN66 y AN184.

Palabras clave: rendimiento, temperaturas, barba reducida, rebrote, proteína

Caracterización y aplicación de un empaque bioactivo a base de goma guar-almidón con aceite de romero sobre queso tipo manchego

Characterization and application of a bioactive packaging based on guar gum-starch with rosemary oil on manchego cheese

Ruelas-Chacón, X¹., Negrete-Eliás, S.¹, Reboloso-Padilla, O.N.², Corona-Flores, J.D.³, Aguilera-Carbó, A.F.⁴

¹Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos. ²Departamento de Producción Animal. ³Dirección de Planeación y Evaluación, ⁴Departamento de Nutrición Animal de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, CP 25315. Saltillo, Coahuila, México
Autor para correspondencia: xruelas@yahoo.com, xruelas@uaaan.edu.mx

RESUMEN

El uso de películas comestibles surge de la necesidad de conservar alimentos, ya que es una alternativa prometedora para mejorar su calidad. Las películas comestibles están constituidas por polímeros naturales biodegradables, lo que permite su uso como empaques biodegradables, lo que satisface la demanda del consumidor por alimentos menos procesados, más seguros, saludables y naturales; además, se pueden incorporar a la matriz polimérica de aditivos naturales como antimicrobianos, antioxidantes o ingredientes bioactivos para así incrementar la duración de los alimentos y conservar sus propiedades sensoriales, funcionales y nutricionales. El objetivo de este trabajo fue evaluar las características fisicoquímicas de una película bioactiva y su efecto como empaque sobre las propiedades de calidad del queso tipo manchego. Se preparó una película con 0.5% de goma guar, 2.0% de almidón de maíz, 30% de glicerol, 2.5% de aceite de romero disuelto todo en agua destilada. Se evaluó el color, grosor, propiedades ópticas, permeabilidad al vapor de agua, porcentaje de humedad y solubilidad. El bioempaque se formó con el sellado de dos películas, y se colocó en su interior queso manchego de 2 cm³, que se mantuvo a 6°C durante 20 días. Se evaluó la calidad fisicoquímica cada cinco días, por triplicado (AOAC, 2004). Se analizaron los parámetros de calidad del queso manchego comercial (control) y el queso manchego comercial dentro del empaque bioactivo, y este último ayuda a mantenerlo sin cambios significativos en SST, grasa, proteína, pH y firmeza durante el período de almacenamiento. Hubo diferencia entre el uso o no del empaque bioactivo en la reducción de la pérdida de las variables de calidad del queso manchego, pero siempre dentro de los parámetros que están establecidos en las normas mexicanas. El empaque bioactivo muestra que es una opción recomendable para aplicarse en queso manchego y que mantiene su calidad.

Palabras clave: empaque bioactivo, queso manchego, empaque de goma guar-almidón, aceite esencial de romero



Parámetros de calidad nutrimental, funcional y sensorial de galletas con harina de huitlacoche (*ustilago maydis*)

Nutritional, functional and sensory quality parameters of cookies made with huitlacoche flour (*ustilago maydis*)

Ruelas-Chacón, X.^{*1}, Mendez-López, A.², Reboloso-Padilla, O.N.³, Corona-Flores, J.D.⁴, García-López, J.I.⁵, Camposeco-Montejo, N.⁵; Flores-Naveda, A.⁵, Torres-Tapia, M.A.⁵, Fuentes-Lara, L.O.⁶, Aguilera-Carbó, A.F.⁶

¹Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, ²Departamento de Botánica, ³Departamento de Producción Animal, ⁴Dirección de Planeación, ⁵Departamento de Fitomejoramiento, ⁶Departamento de Nutrición Animal de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: xruelas@yahoo.com, xruelas@uaaan.edu.mx

RESUMEN

Debido a los problemas de salud que enfrenta la sociedad mexicana, la disponibilidad de productos como el huitlacoche, constituye una materia prima alimentaria potencial porque aporta componentes nutricionales y funcionales para una dieta completa, suficiente y balanceada. Por lo tanto, es importante aprovechar las propiedades nutraceuticas del huitlacoche para generar un alimento funcional con beneficios a la salud y con características sensoriales relevantes. En este sentido, el objetivo del presente trabajo fue evaluar las propiedades nutrimentales, funcionales y sensoriales de galletas elaboradas con harina de huitlacoche (*Ustilago maydis*). La harina de huitlacoche se obtuvo al secar a 60°C/24-hs, y se utilizó para elaborar galletas con diferentes porcentajes de harina integral (HI), harina de trigo (HT) y harina de huitlacoche (HH). Las formulaciones que se analizaron fueron tres: formulación-1 (testigo, 75%HI-25%HT), formulación-2 (75%HI-25%HH) y formulación-3 (50%HI-50%HH). Se emplearon los métodos AOAC para el análisis proximal: materia seca, cenizas, humedad, proteína cruda, fibra dietética total, grasa, y valor calórico. Se determinó el contenido de flavonoides, polifenoles y actividad antioxidante (DPPH). Para la evaluación sensorial se aplicó una prueba de preferencia con 100 consumidores y los atributos evaluados fueron: color, sabor, textura, olor y preferencia global. Los datos mostraron que hubo diferencia significativa ($p > 0.05$) entre los tratamientos; el contenido de cenizas, proteína, fibra, carbohidratos y contenido calórico fue mayor en la formulación-3, seguido de la formulación-2, y con menores valores, de la formulación-1. Además, se encontraron diferencias significativas en el contenido de flavonoides, polifenoles y la actividad antioxidante, y fue la formulación 3 la de mayor contenido de las tres componentes nutraceuticos. Los consumidores prefirieron las formulaciones 2 y 3 sobre la 1, considerando los atributos de color y sabor ($p > 0.05$). El utilizar harina de huitlacoche en la elaboración de galletas incrementa su aporte nutrimental y funcional, además de favorecer la preferencia del producto por parte de los consumidores.

Palabras clave: *Ustilago maydis*, galleta funcional, galleta de huitlacoche.

Entornos socioecológicos y productivos de las unidades agrícolas con maíz nativo en Cintalapa, Chiapas

Socioecological and productive environments of agricultural units with native corn in Cintalapa, Chiapas

Felipa Morales Luna¹, Juan Carlos Caballero Salinas^{2*}, Hugo Adrián Pizaña Vidal³

¹Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ²Centro Académico Regional Chiapas, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

³Facultad de Administración y Contaduría, Universidad Autónoma de Chiapas.

*Autor para correspondencia: jccs.uaaan@gmail.com

RESUMEN

El estudio de los agroecosistemas del maíz nativo permite impulsar estrategias agroecológicas para revalorizar los saberes campesinos, así como los recursos bióticos que resguardan. Este hecho es relevante frente a la crisis agroalimentaria que vive el mundo contemporáneo, causada por los daños de la agricultura industrial a los ecosistemas y las sociedades rurales. Con el objetivo de documentar los sistemas agrícolas en los que prevalece la siembra de maíces nativos en diversos entornos socioecológicos y productivos de Cintalapa, Chiapas, se implementó una metodología cualitativa (observación, encuesta y entrevista), para conocer las formas de manejo de las unidades de producción que utilizan semillas nativas como eje central del desarrollo de sus agroecosistemas. Los hallazgos muestran que las unidades de producción que utilizan maíz nativo desarrollan diferentes tipos de manejo agrícola según tres factores: microambientes, relevancia de saberes tradicionales y acceso a insumos agroindustriales. Estos factores conforman una serie de arreglos socioproductivos que definen las prácticas de siembra y los recursos bióticos que se utilizan: topologías, fechas, semillas, uso de herramientas y maquinaria agrícola. Se identificaron, al menos, tres entornos socioecológicos; uno de ellos en la zona de llanura donde domina el uso de maquinaria y agroquímicos, la siembra en monocultivo destinada al mercado; un entorno intermedio en el que el uso de agroquímicos en las unidades de producción es marginal y en general se apela a prácticas de siembra tradicionales y, otro en una zona alta cuya fisiografía es irregular, lo que impide el uso de maquinaria. En este último, el diseño de las unidades agrícolas se basa en el conocimiento indígena y la producción se orienta al autoconsumo. Aunque identificamos estas diferencias, también encontramos algunas similitudes principalmente relacionadas al uso de saberes locales: comprensión de la fase lunar en diversas actividades, uso de semillas nativas, asociación de cultivos, almacenamiento granos, utilización de equipo y herramientas tradicionales.

Palabras clave: maíces nativos, agroecología, saberes locales y agricultura campesina



Evaluación Fenológica de Cinco Genotipos de Algodón (*Gossypium* L.) Nativos del Sur de México

Phenological Evaluation of Five Genotypes of Cotton (*Gossypium* L.) Native to Southern Mexico

Felipa Morales L*, Mario E. Vázquez B¹, Armando Rodríguez G¹, María G. Pascacio² Julio Domínguez

¹Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, CP. 25315. Saltillo, Coahuila, México.

²Centro Académico Regional Chiapas, Rancho la Concordia, municipio de Cintalapa, Chiapas

*Autor para correspondencia investigación@uaaan.edu.mx

RESUMEN

En México existen especies endémicas de algodón (*Gossypium harbadense* L.), que han sido empleadas desde tiempos de nuestras culturas prehispánicas. En la actualidad es importante hacer colectas para la reproducción y conservación de especies tan valiosas y de gran utilidad, ya que son genotipos que tienen gran demanda en diferentes mercados, y debido a su constitución genética proveen de colores naturales, evitando así el uso de colorantes artificiales, lo cual es de gran interés para la industria textil. El presente trabajo se desarrolló en el campo experimental del Centro Académico Regional Chiapas, ubicado en el Rancho la Concordia, Municipio de Cintalapa, Chiapas, se evaluaron cinco genotipos de algodón: blanco, blanco fibra corta, verde jade, verde san Juan considerados como materiales vegetales nativos de la región del sur del país y el genotipo Fibermax como testigo del género (*Gossypium* L.), por lo que, el trabajo tiene como objetivo la obtención de información para la caracterización de los genotipos de estudio en las diferentes etapas fenológicas de siembra a la floración, se establecieron en parcelas de 20 m de longitud, a una distancia entre planta de 15 cm con seis repeticiones, la fórmula óptima de fertilización a satisfacer fue de 200-120-00, posteriormente se aplicó fertilizantes foliares (multimetálico) aplicando 100 g/20 lts de agua y se controló la presencia de plagas con fipronil. Se encontraron diferencias estadísticas en las variables de estudio que son: aparición de hojas verdaderas, brotes laterales, botes florales, frutos, así como apertura de la flor y frutos. El genotipo verde san Juan presentó mayor precocidad, en todas las variables, seguido por el verde jade, superando al testigo, la variabilidad genética de los genotipos influye en su fenología.

Palabras clave: algodón, nativos, colores, genética vegetal.

Sobrevivencia y crecimiento de plántulas de cedro (*Cedrela odorata* L.) en un sistema agroforestal y silvopastoril

Survival and growth of cedar seedlings (*Cedrela odorata* L.) in an agroforestry and silvopastoral system

Felipa Morales L.^{1*}, María G. Pascacio D.²

¹Departamento de Fitomejoramiento*, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, CP. 25315. Saltillo, Coahuila, México.

²Centro Académico Regional Chiapas, Rancho la Concordia, municipio de Cintalapa, Chiapas.

*Autor para correspondencia investigación@uaaan.edu.mx

RESUMEN

En la industria forestal de México, el cedro (*Cedrela odorata*), es una especie con mayor importancia y amplia demanda para el establecimiento de plantaciones comerciales. Sin embargo, se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de riesgo de extinción. Para conservarla, se podría establecer plantaciones forestales, pero en general, en las plantaciones que se realizan se siembra una sola especie forestal en un lugar dado, sin ocupar el área para otra actividad agrícola o pecuaria. Muchos campesinos pudieran establecer plantaciones forestales, pero no cuentan con terrenos suficientes y ocupan sus terrenos exclusivamente para el uso agrícola y pecuario. Si se promoviera la producción forestal intercalada con la producción agrícola o pecuaria, sería factible aprovechar la superficie productiva y favorecer la conservación, para así fomentar el desarrollo económico de los productores. En este sentido, se evaluó la sobrevivencia y crecimiento del cedro dentro de las áreas de cultivo de limón persa y en un área agrícola (para crear sistemas agroforestales) y en un potrero (sistema silvopastoril) en el ejido la Florida, municipio de Cintalapa, Chiapas. Se midió la altura total de la planta incluyendo las ramas, la altura a la yema y el diámetro basal; además, se registró el número de plantas muertas. Los resultados muestran que las plantas de cedro sembradas intercaladas con cultivos sobrevivieron, y obtuvieron mayor altura en el potrero, seguido del área agrícola y, finalmente, del limonar. Las plantas obtuvieron mayor diámetro en el área agrícola, seguida del potrero y finalmente del limonar. Por lo tanto, para tener mayor éxito en las plantaciones y seguir ocupando los terrenos con cultivos, se puede recomendar a los productores realizar sistemas agroforestales o silvopastoriles en áreas con cultivos de menor tamaño, para que las plantaciones tengan mayor éxito en la conservación de esta especie y los campesinos puedan seguir con su producción agrícola o pecuaria.

Palabras clave: plantaciones forestales, cultivo de limón, potreros y cultivos agrícolas



Maíz en policultivo: una alternativa para la recuperación de suelos degradados en el valle de Cintalapa, Chiapas

Lugumes-corn system: an alternative for soils restoration in the Cintalapa, Chiapas valley

Felipa Morales-Luna¹, Roberto Reynoso-Santos^{2,3}, Walter López-Báez^{2,3}, Carlos Osías Ruíz Álvarez², Luis Alberto Salazar de la Rosa²

¹Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP. 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

²Centro Académico Regional Chiapas, Rancho la Concordia, municipio de Cintalapa, Chiapas.

³Investigador INIFAP. Campo Experimental Centro de Chiapas, km 3, Carretera Ocozocoautla-Cintalapa, Chiapas.

*Autor para correspondencia: investigación@uaaan.edu.mx

RESUMEN

En 2021 se llevó a cabo la primera etapa del proceso de establecimiento, evaluación y transferencia de un sistema agroforestal Maíz-Cratylia-Canavalia, para el mejoramiento físico, químico y biológico de suelos agrícolas degradados en la zona del Valle de Cintalapa, Chiapas. Se logró realizar el diagnóstico físico-químico y se aplicaron algunas enmiendas para solucionar problemas graves de acidez y compactación del suelo. Actualmente, se tiene establecido un experimento con ocho tratamientos y cuatro repeticiones bajo un diseño de bloques completamente al azar, en combinaciones de rastrojo, cultivos de cobertera, con y sin fertilizante. Los resultados del año "0" demuestran que los sistemas agroforestales y abono verde o cultivos de cobertera, parecen ser ventajosos a corto y largo plazo, especialmente por la materia orgánica y nutrimentos que aportan a través de las diferentes especies que componen el sistema. El ANOVA mostró diferencias significativas entre tratamientos ($P > 0.01$), lo cual indica que hubo una respuesta diferencial sobre el rendimiento del maíz por la presencia de rastrojo y de especies de cobertera de leguminosas asociadas al cultivo. El análisis económico mostró que los tratamientos con mejor productividad ($\$/m^2$) fueron: el maíz con rastrojo, seguido de maíz con rastrojo y cultivos de cobertera. Los rendimientos hasta ahora obtenidos en los mejores tratamientos superan en un 110% a la media del valle de Cintalapa, Chiapas. Además, para el año 1, se espera que los cultivos de cobertura tengan un impacto sobre el mejoramiento del suelo. Se pretende que el experimento funja como una parcela escuela para alumnos, técnicos y productores del Valle de Cintalapa, Chiapas.

Palabras clave: mejoramiento del suelo, cultivos cobertera, rastrojo, valle zoque.

Evaluación de extractos de hojas nurita (*Satureja macrostema*) frente a hongos fitopatógenos

Evaluation of nurite (*Satureja macrostema*) leaves extracts against phytopathogens fungies

Elizabeth Vázquez Jiménez¹, Sonia Noemí Ramírez Barrón^{*1}, Agustín Hernández Juárez¹, Alberto Antonio Neira Vielma², María del Carmen Julia García¹

¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calzada Antonio Narro 1923, CP. 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

²Centro de Estudios e Investigaciones Interdisciplinarios, Universidad Autónoma de Coahuila, Carretera México km 13, CP 25350. Arteaga, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: sonia.noemi.ramirez@uaaan.edu.mx

RESUMEN

La planta *Satureja macrostema*, es una planta medicinal mexicana conocida como nurhitini té o nurita, y se le han atribuido un número amplio de propiedades farmacológicas, como: analgésicas, antiinflamatorias, anticancerígenas, anti-tiroideas, antioxidantes y diuréticas. En años recientes, un amplio rango de propiedades biológicas en extractos y aceites esenciales ha sido estudiado por los investigadores. El presente trabajo se realizó con la finalidad de evaluar el efecto potencial antimicrobiano de las hojas de la planta *S. macrostema* frente a dos hongos fitopatógenos. El método de obtención de los extractos fue mediante extracción por reflujo durante 2h. La caracterización del extracto se llevó a cabo mediante FT-IR y, finalmente, la evaluación antimicrobiana se realizó mediante método: placa de "medio envenenado", para lo cual se usó una concentración 12.5, 25, 37.5 % V/V de extracto, el cual se evalúa contra *Fusarium oxysporum* y *Alternaria*. Los resultados de la actividad antimicrobiana mostraron una inhibición del 100% de los hongos, bajo las concentraciones de: 25 y 37.5%. De igual manera, la caracterización del extracto mediante del FT-IR reveló bandas pertenecientes a compuestos fenólicos y terpenos que pueden ser los responsables de la actividad antimicrobiana.

Palabras clave: extractos etanólicos, actividad antifúngica, terpenos.



Síntesis biogénica de nanopartículas de Ag y Cu a partir de extractos de cáscara de nuez (*Carya illinoensis*)

Biogenic synthesis of Ag and Cu nanoparticles by pecan nut shell (*Carya illinoensis*) extracts

Alondra Verastegui Degollado, Josué Israel García López, Iván Meléndez Ortiz, Sonia Noemi Ramírez Barrón*.

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, CP. 25315. Saltillo, Coahuila, México.
*Autor para correspondencia: sonia.noemi.ramirez@uaaan.edu.mx

RESUMEN

El incremento de bacterias resistentes a múltiples y variados antibióticos, son una amenaza real para la humanidad, lo que obliga los investigadores a desarrollar nuevas tecnologías para enfrentarlos. Las nanopartículas de plata (AgNPs) y cobre (CuNPs) podrían ser una solución viable a este problema. La biogénesis de NPs de Ag y Cu se considera un proceso verde, ecológico y de bajo precio, que proporciona nanoestructuras pequeñas y biocompatibles con actividad antimicrobiana, con una posible aplicación en medicina, alimentos y la agricultura. En este trabajo se analizaron los extractos de cáscara de nuez, con el fin de determinar su viabilidad para la producción de nanopartículas de Ag y Cu. La síntesis de las Ag y Cu NPs se confirmó mediante FT-IR, DRX y EDAX, en tanto que su morfología y tamaño se determinó mediante microscopía electrónica de transmisión (TEM). Los análisis muestran resultados prometedores, ya que es posible obtener nanopartículas de Ag y Cu a partir de un extracto rico en polifenoles. Las nanopartículas obtenidas mostraron un tamaño de entre 93 y 20 nm y morfología semiesférica.

Palabras clave: síntesis verde, nanopartículas, extractos acuosos

Fitotoxicidad de nanopartículas de óxido de cobre en maíz (*Zea mays* L.)

Phytotoxicity of copper oxide nanoparticles in corn (*Zea mays* L.)

Norma A. Ruiz-Torres¹, Josué I. García-López¹, Froylán Rincón Sánchez², Neymar Camposeco Montejo¹, Francisco J. Sánchez Ramírez², Sacramento Gómez Salgado³.

¹Centro de Capacitación y Desarrollo en Tecnología de Semillas, ²Departamento de Fitomejoramiento, ³Estudiante Programa Docente Ingeniero Agrónomo en Producción.

*Autor para correspondencia: norma.ruiz@uaaan.edu.mx

RESUMEN

El cobre es un nutriente esencial para las plantas que actúa como catalizador en reacciones de oxidación-reducción, a la vez que participa en el transporte de electrones en la fotosíntesis. En las plantas, el cobre se absorbe como Cu^{++} o como Cu^+ , dependiendo de la oxigenación y humedad del suelo o del sustrato. A concentraciones superiores a las requeridas por la planta, el cobre produce efectos tóxicos. Tomando en cuenta lo anterior, el objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de concentraciones altas de nanopartículas de CuO (NPsCuO) en la germinación y desarrollo de plántulas, y de raíces en maíz. Se evaluaron seis tratamientos: 0, 50, 100, 300, 500 y 1000 ppm, aplicados a semillas y, posteriormente, durante el proceso germinativo se evaluaron variables relacionadas con el vigor, la germinación y el crecimiento de las plántulas. Se observó un efecto tóxico al incrementar las concentraciones de NPsCuO; en tallos y raíces hubo una reducción significativa del crecimiento, lo que indica una disminución de la división y de expansión celular. A partir de la concentración de 100 ppm, se inhibió en un 80% el crecimiento de la radícula, raíces seminales y nodales. A 1000 ppm emergió el coleóptilo, sin embargo, en algunas plántulas no se presentó crecimiento de la plúmula, y en la radícula se observó daño estructural y oxidación del meristemo apical. El daño celular lo pudo ocasionar la acumulación de las NPsCuO en los tejidos apicales. De acuerdo con otros estudios, se confirma que las NPsCuO en altas concentraciones afecta la germinación y el crecimiento de las plántulas, además de formar especies reactivas de oxígeno que participan en la peroxidación de lípidos, dañando las membranas celulares.

Palabras clave: semillas, maíz, germinación, y plántulas.



Efecto del ácido salicílico inmovilizado en pigmentos clorofílicos y antioxidantes de plántulas de tomate (*Solanum Lycopersicum* L.)

Effect of immobilized salicylic acid on chlorophyll pigments and antioxidants of tomato seedlings (*Solanum Lycopersicum* L.).

Erika Nohemi Rivas Martínez*, Aida Isabel Leal Robles, Blanca Elizabeth Zamora Martínez.

Departamento de Botánica, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, CP. 25315. Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: erika_rivas257@outlook.com

RESUMEN

El tomate (*Solanum lycopersicom* L.) es uno de los cultivos hortícolas más consumidos en el mundo, sin embargo, frecuentemente está expuesto a múltiples factores ambientales que afectan su desarrollo y la calidad del fruto. Con la finalidad de reducir los daños en los cultivos de importancia agronómica, se han aplicado compuestos bioactivos que han demostrado un incremento y mejora de la fisiología vegetal, lo que se refleja en sus aspectos morfológicos. El ácido salicílico es una molécula aplicada exógenamente en diversos cultivos, debido a sus efectos activadores de la resistencia sistémica adquirida (SAR), la cual aumenta la síntesis de moléculas antioxidantes y fotosintéticas. Sin embargo, la aplicación de las moléculas vía foliar o drench predispone a una baja disponibilidad de éstas o de su función por períodos prolongados, debido a que interactúan con factores bióticos y abióticos del medio ambiente. Investigaciones anteriores han demostrado que el uso de moléculas inmovilizadas en diferentes matrices prolonga su estabilidad y disponibilidad. Con base a lo anterior, se evaluó el efecto en los pigmentos fotosintéticos (clorofila a, clorofila b, clorofila total, carotenos) y antioxidantes foliares de cuatro tratamientos aplicados en plántulas de tomate: [1] matriz de alginato-calcio (perlas de alginato al 2%, ALG), [2] ácido salicílico al 0.01mM (AS 0.01mM, AS), [3] ácido salicílico al 0.01mM inmovilizado en una matriz de alginato-calcio (AS 0.01mM inmovilizado en alginato al 2%, AS+ALG) y [4] solución Steiner (TC). Se observó un efecto positivo de la aplicación de ácido salicílico (AS), que se suma a los efectos que se ocasiona al ser inmovilizado en alginato (AS+ALG), por lo que se muestra un incremento en la concentración de clorofila a, carotenos y potencial antioxidante, en comparación con las plántulas control.

Palabras clave: inmovilización en matriz alginato-calcio, enriquecimiento foliar, clorofilas, efecto sinérgico

Extracción Nutrimental del Cultivo de Papaya en Etapa Vegetativa en Condiciones de Invernadero

Nutrient extraction of papaya cultivation in vegetative stage under greenhouse conditions

Baldemar Reyes Zavala, José A. Hernández-Maruri*, Luis A. Valdez-Aguilar, José A. González-Fuentes, Fidel M. Peña-Ramos

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP. 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: alfredo.hernandezm@uaaan.edu.mx

RESUMEN

El saber el consumo de nutrimentos [extracción nutrimental] que efectúa un cultivo para completar su ciclo de producción, contribuye a dar solidez a los programas de fertilización ya que permite conocer la cantidad de nutrimento que se absorben. Por lo anterior, en esta investigación se cuantificó la extracción de nutrimentos en etapa vegetativa del cultivo de papaya bajo condiciones de invernadero. Esta etapa es crucial, ya que es importante saber cuánto requiere la planta antes de la floración, para desarrollarse de manera correcta. El presente estudio se realizó en un invernadero del Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, donde se establecieron plántulas de papaya Maradol, en contenedores de 60 cm de profundidad. Los contenedores se llenaron con una mezcla de sustrato de 30% perlita y 70% de peat moss. En el invernadero, las plantas se ubicaron en un marco de plantación de 1.5 m entre plantas y 1.5 m entre líneas. Para su nutrición, se utilizó solución nutritiva de Steiner. A lo largo de un periodo de diez meses, se tomaron cuatro plantas por mes, durante los primeros 7 meses, y después de cuatro se tomó el último muestreo. Se determinó su análisis nutrimental con muestreos destructivos de plantas completas, con la acumulación de materia seca por planta, en tanto que la extracción nutrimental se determinó por las concentraciones de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca) y magnesio (Mg). En el último mes de evaluación, la acumulación de materia seca fue de 222.2 g y en lo que respecta a la extracción de nutrimentos, el resultado fue el siguiente: N con 29.8 mg g⁻¹ de materia seca, P con 8.6 mg g⁻¹, K con 20.2 mg g⁻¹, Ca con 13.2 mg g⁻¹ y Mg con 9.1 mg g⁻¹. Esto demostró que el nutrimento más importante para el cultivo de papaya es el K, seguido de N, Ca, Mg y P.

Palabras clave: cultivo sin suelo, *carica papaya* L., cultivo protegido, concentración nutrimental



Viruta de pino como sustrato en el cultivo de pepino

Pine shavings as a substrate in cucumber cultivation

Sergio O. Piña-Palacios, José A. Hernández-Maruri*, Luis A. Valdez-Aguilar, Daniela Alvarado-Camarillo, Emilio Rascón-Alvarado

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, CP. 25315. Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: alfredo.hernandezm@uaaan.edu.mx

RESUMEN

El uso de sustratos comerciales en agricultura protegida ha elevado el costo de la producción de los cultivos. Por consiguiente, se han buscado alternativas con materiales de la región, como los desechos de la industria maderera, tales como el aserrín o la viruta de pino. Con la finalidad de evaluar el comportamiento de la viruta como sustrato agrícola en el cultivo de pepino, se estableció un experimento en un invernadero del Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, donde se sembró semilla de pepino híbrido Centauro F₁, en contenedores de polietileno negro, con capacidad de 15 l, con mezclas de viruta con peat moss y fibra de coco con peat moss. Los tratamientos fueron: T1= 70:30 y T2= 50:50 (fibra de coco: peat moss), ambos con 100% solución Steiner; T3= 70:30 (viruta: peat moss) + 116% solución Steiner y T4=50: 50 (viruta: peat moss)+ 133% solución Steiner. Las modificaciones a la solución fueron experimentales, para compensar la retención del nitrógeno por la viruta en las etapas iniciales del cultivo. El diseño fue de bloques completamente al azar con cuatro tratamientos y cinco repeticiones. Se evaluó el crecimiento de la planta, crecimiento del fruto y rendimiento. En lo que respecta al crecimiento de la planta: número de hojas (34-36), peso seco de hojas (66-75 g) y del tallo (27-30 g); longitud (384-427 g) y diámetro basal (1.05-1.10 cm) del tallo no mostraron diferencias significativas ($p > 0.05$). En cambio, con las variables de crecimiento del fruto los T1 y T2 fueron mejores al evaluar longitud (26 cm), diámetro ecuatorial (5.6 cm), peso (541 y 546 g) y firmeza (9.5 y 9.6 kgf). Después de cinco cortes, se encontraron diferencias en el rendimiento: T1 y T2 fueron mejores (7.7-7.8 kg) que T3 y T4 (6.5 y 6.9 kg). El estudio permitió concluir que es posible emplear viruta mezclado con peat moss sin afectar el desarrollo de la planta. Se recomienda realizar más estudios con las proporciones de viruta y su efecto en el rendimiento.

Palabras clave: cultivo sin suelo, *Cucumis Sativus* L., cultivo protegido

Detección de resistencia a toxinas Cry de *Bacillus thuringiensis* en poblaciones de campo de Lepidópteros en algodón Bt

Resistance detection of Cry toxins of *Bacillus thuringiensis* in field populations of Lepidopteran of cotton Bt

K. E. Aguilar, M. Sánchez*, L. A. Aguirre, A. Hernández, M. A. Juárez, A. Méndez

Departamento de Parasitología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calzada Antonio Narro 1923, CP. 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: sanvemi16@gmail.com

RESUMEN

En los últimos años se ha detectado la evolución de algunas poblaciones de lepidópteros, que resultan ser resistentes a las toxinas Cry de Bt. Es importante conocer las bases genéticas de la resistencia de los insectos a estas toxinas, para estar en posibilidades de idear un plan para controlar la resistencia desarrollada en estos insectos. En la Comarca Lagunera se siembra algodón Bt, comúnmente cerca del cultivo de maíz; ambos cultivos comparten algunas plagas, principalmente lepidópteros de la familia Noctuidae, lo que sugiere un flujo constante de ellas en ambos cultivos y, consecuentemente, el incremento de las frecuencias de alelos resistentes a las toxinas Cry, debido a la presión de selección por la exposición de las poblaciones de lepidópteros de campo a las toxinas. El presente proyecto tiene como objetivo detectar genes de resistencia a las toxinas Cry de Bt y su desarrollo a nivel molecular en larvas de *Spodoptera frugiperda*, recolectadas del 2017 al 2022 en cultivos de maíz aledaños al cultivo de algodón Bt, en San Pedro de las Colonias Coahuila. Inicialmente, se realizó la extracción de ADN de las larvas de interés que se visualizaron en geles de electroforesis para verificar la calidad de ADN. Posteriormente, se procedió a realizar la estandarización de las condiciones de PCR para los genes de interés, así como para oligos específicos en la identificación molecular de *S. frugiperda*. El gen de interés permite la detección de la mutación en la secuencia del ATPS Binding Cassette subfamily C2 gene (SfABCC2). El método de extracción fue eficiente para la obtención de ADN de calidad, ya que se logró la estandarización de las condiciones para la amplificación y detección con los oligos de interés.

Palabras clave: *Spodoptera frugiperda*, marcadores moleculares, Cultivos Bt.



Eficacia de cuatro tratamientos de control de malezas en un cultivo de maíz forrajero

Weed control efficiency of four treatments in a forage corn field

Mario Alberto Méndez Dorado^{1*}, Yolanda Rodríguez Pagaza², Martín Cadena Zapata¹, Juan López López¹, y Gilbert Fresh López López¹

¹Departamento de Maquinaria Agrícola, ²Departamento de Parasitología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP. 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: mario.mendez@uaaan.edu.mx

RESUMEN

El control oportuno de malezas es importante para que el rendimiento del cultivo no se afecte significativamente. Este control puede hacerse por métodos mecánicos como la remoción manual, el uso de cultivadoras, rastras, u otros implementos; o mediante métodos químicos, como la aplicación de herbicidas pre emergentes y post emergentes. Los métodos químicos tienen una desventaja en cuanto a la residualidad que afecta al medio ambiente, por lo que se requiere un uso racional, o su sustitución por otros menos dañinos. En este estudio, se evaluaron cuatro tratamientos de control de malezas en maíz forrajero: químico, pre emergente + cultivadora, azadón rotativo, y cultivadora, en un experimento completamente al azar con tres repeticiones. Cada repetición fue representada por una parcela de 10 m x 25 m, y en cada una se muestrearon cinco zonas en los surcos y cinco zonas en los entresurcos. La eficacia de control se estimó comparando el número de malezas de las muestras contra el número de malezas en las mismas zonas de muestreo, antes y después de la aplicación de los tratamientos. Los resultados mostraron que, a los 20 días de la siembra, el mejor método de control de malezas fue la cultivadora, con una eficacia promedio del 31.6% para el surco y 55.0% para el entresurco, y el método que resultó menos eficaz fue el azadón rotativo que tuvo una eficacia promedio de 2.2% en surcos y nulo en entresurcos. Para la aplicación de los tratamientos a los 40 días, el control pre emergente + cultivadora fue el que mejor controló las malezas, con eficacias de 22.4% para el surco y 11.9% para el entresurco, mientras que el método menos eficaz fue el de cultivadora, con eficacias de 0.5% para el surco, y de 6.0% para el entresurco. No obstante, el rendimiento final de cada tratamiento no mostró diferencia estadística significativa.

Palabras clave: estimación de malezas, control mecánico, control químico

Efecto de los sistemas de labranza en la abundancia de lombrices de tierra

Effect of tillage systems on earthworm abundance

M. Cadena-Z. , D. Aldaco-G., J.A. López-L., Y. Ochoa-F., E. Cerna-Ch.*

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calzada Antonio Narro 1923, CP. 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: martin.cadena@uaaan.edu.mx

RESUMEN

Las lombrices de tierra, son parte esencial de la fauna del suelo, por lo que su abundancia es un indicador de la calidad del suelo. Algunas prácticas de producción agrícola como la labranza, además de algunos factores de estrés ambiental como la temperatura y humedad afectan las poblaciones de lombriz de tierra, a tal punto que pueden provocar la abundancia o la pérdida de las poblaciones. El presente trabajo se realizó para evaluar la fluctuación de las poblaciones de lombrices de tierra en relación a las operaciones de labranza para establecer un cultivo de maíz forrajero, en conjunto con la temperatura ambiente y los volúmenes de precipitación pluvial durante el ciclo de cultivo.

Los tratamientos de labranza fueron siembra directa (SD), arado y rastra de discos (AD+RD), arado de cinceles y rastra de discos (AC+RD). El experimento se estableció en un arreglo de bloques al azar en parcelas de 6 x 40 m con tres repeticiones. En cada tratamiento se midió la población de lombrices en cuatro fechas del ciclo de cultivo: 1) antes de la labranza, 2) después de la labranza, 3) después del control mecánico de maleza y 4) después de la cosecha. Los resultados que se obtuvieron indican que el sistema de labranza disminuye la población de lombrices, de acuerdo a la intensidad de movimiento de suelo por las labores realizadas de AD+RD > AC+RD. El sistema de SD, por el contrario, promueve el incremento de las poblaciones de lombrices durante el ciclo de cultivo. La abundancia de lombrices de tierra también se relacionó con la temperatura ambiente y el volumen de lluvia. Cuando la labranza no es un factor de estrés, como en el tratamiento de SD, el máximo de población cuantificada se obtuvo al momento que los valores de temperatura y precipitación fueron más altos durante el ciclo de cultivo.

Palabras clave: calidad del suelo, factores de estrés para lombrices de tierra, labranza de conservación, factores ambientales



Contenido de antocianinas y características físicas de granos de 300 accesiones de maíz pigmentado

Anthocyanin content and physical characteristics of grains of 300 maize pigmented accessions

Dreyli Maygualida Hidalgo-Ramos¹, Rodríguez-Herrera Sergio Alfredo^{2*}, Mancera-Rico Arturo², Palacios-Rojas Natalia³.

¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Periférico Raúl López Sánchez, CP. 27054 Torreón, Coahuila, México.

²Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calzada Antonio Narro 1923, C.P. 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

³Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. km 45 vía México-Veracruz. 56130, Texcoco, Estado de México, México.

*Autor para correspondencia: sarh50@live.com.mx

RESUMEN

Al ser considerado centro de origen, México presenta una gran diversidad de maíz, dentro de la cual se encuentra el maíz de grano pigmentado; este maíz presenta antocianinas, las cuales le proporcionan el color característico al grano. El objetivo de esta investigación fue evaluar las características físicas del grano y el contenido de antocianinas totales de 300 accesiones de maíz pigmentado. Las accesiones de maíz pigmentado las proporcionó el banco de germoplasma del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. Las variables que se evaluaron fueron: contenido de antocianinas totales, dureza de grano, peso de cien granos, tamaño de grano (largo, ancho y espesor de grano). En contenido de antocianinas totales, la accesión HIDA 250 obtuvo el valor más alto de las 300 accesiones evaluadas, con 723.9 µg Pel g⁻¹, mientras que la accesión HIDA 247 presentó el valor más bajo, con 136.53 µg Pel g⁻¹, en tanto que no se encontró correlación ($P \leq 0.05$) entre dureza de grano y el contenido de antocianinas totales. La accesión CHIS1089 obtuvo el menor valor de peso de cien granos, con 23.9 g, mientras que el valor de peso de cien granos mayor fue para la accesión MICH86 con 53.2 g. Así mismo, se realizó un análisis de componentes principales para estudiar la variabilidad. En los primeros cuatro componentes se acumuló el 82% de la proporción de varianza. El primer componente mostró un valor superior al resto con un 30.95% del total de las variables estudiadas.

Palabras clave: *Zea mays*, antocianina, color de grano, dureza de grano

Implementación de diferentes métodos de esterilización de un bio-extracto rico en ácido kójico

Implementation of different methods of sterilization of a bio-extract rich in kojic acid

Tomasa Quiterio Gutiérrez¹, Armando Robledo Olivo^{2*}, Susana González Morales³, José Antonio González Fuentes⁴, Fabián Fernández Luqueño⁵.

¹Doctorado en Ciencias en Agricultura Protegida, UAAAN, Saltillo.

²Depto. de Ciencia y Tecnología de Alimentos, UAAAN, Saltillo. 3CONACYT-UAAAN, Saltillo.

⁴Departamento de Horticultura, UAAAN, Saltillo.

⁵Cinvestav-Unidad Saltillo.

*Autor para correspondencia: armando.robledo@uaaan.edu.mx

RESUMEN

El ácido kójico [5-hidroxi-2-(hidroximetil)-4-pirona] es un ácido orgánico producido por varios hongos, incluidos *A. oryzae*, *A. flavus* y algunas especies de *Penicillium*. Entre ellos, *A. oryzae* es una especie bien conocida que produce ácido kójico como metabolito secundario. El ácido kójico es multifuncional y con propiedades ácidas débiles, tiene usos diversos en varios campos: la industria cosmética, la medicina, la industria alimentaria, la agricultura y la industria química. El objetivo de la presente investigación fue evaluar diferentes métodos de esterilización de un bioextracto rico en ácido kójico, para inactivar el hongo *Aspergillus niger* M4. Para la realización de la inactivación del hongo *A. niger*, se implementaron seis métodos: A) Autoclave a 125°F/ 15 minutos, B) 115°F/30 minutos, C) Exposición a Ultravioleta por un tiempo de tres horas, D) Centrifugación a 3100 RPM en un tiempo de 30 minutos, E) Filtración (11 µm), F) Fermentación directa (Testigo). De acuerdo con los resultados obtenidos, el método B obtuvo una concentración superior en un 88%, comparado con el Testigo, por lo que este método puede implementarse para la inactivación del hongo *A. niger* y, posteriormente, pueda utilizarse para futuras aplicaciones en la agricultura.

Palabras clave: metabolito, bioestimulante, microorganismo



Evaluación de un sistema de control de desplazamiento automatizado aplicado a labranza vertical

Evaluation of an automated system of displacement control applied to vertical tillage

Juan A. López L.^{1*}, Gilbert F. López L.¹, Mario A. Méndez D.¹, Marco A. Reynolds C.² y Ángel Capetillo B.²

¹Departamento de Maquinaria Agrícola, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calzada Antonio Narro 1923, CP 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Cotaxtla, Veracruz, México.

Autor para correspondencia: *juan.alopezl@uaaan.edu.mx

RESUMEN

La demanda en el mundo del consumo de alimentos y los recursos energéticos que se utilizan para producirlos, siguen en aumento, esto se traduce a altos costos en la energía aplicada para la producción de los cultivos, por lo tanto, se deben desarrollar equipos que cuente con tecnología de punta para poder realizar una labranza variable de suelos. La presente investigación evaluó un sistema de control de desplazamiento automatizado, con variables de tiempo y distancia de respuesta para alcanzar la distancia vertical objetivo. Se empleó un sensor sonar para verificar los cambios de profundidad y su registro con el sistema de adquisición de datos. Para la respuesta al cambio de profundidad del muestreo estático se utilizaron doce tratamientos, con tres factores: A) dos velocidades (1800 y 2000 rpm), B) tres aperturas de la válvula de flujo ($\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ y 1), y C) dos rangos de profundidad (0.30-0.20 y 0.30-0.40 m). Con tres repeticiones por tratamiento. Los resultados muestran que, no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos. No obstante, el menor tiempo de respuesta (4.51s) se obtuvo con el tratamiento a 2000 rpm, válvula totalmente abierta y desplazamiento 0.30-0.20 m, mientras que el mayor tiempo de respuesta (5.91s) con el tratamiento a 2000 rpm, válvula con apertura media y desplazamiento 0.30-0.40 m. El sistema de control ha sido capaz de responder a las profundidades objetivos, con tiempos de estabilidad entre 4.51 y 5.91 s. Por lo que, se requiere evaluar el sistema de control de desplazamiento respecto a la variabilidad de la profundidad de laboreo en forma dinámica, en función a los cambios en mapas de diagnóstico de áreas compactadas.

Palabras clave: agricultura de precisión, labranza vertical, controlador FmX.

Conservación *ex situ* de cuatro especies vegetales de la sierra de Zapalinamé

Ex situ conservation of four plant species of the Zapaliname sierra

A. I. Leal-Robles^{*1}, J. Valdés-Reyna¹, J. A. Encina-Dominguez² y M. A. Juárez-Verdayes³

¹Departamento de Botánica. ²Departamento de Recursos Naturales. ³Departamento de Ciencia Básicas, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP. 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: aisaler@yahoo.com.mx

RESUMEN

En la sierra Zapalinamé, área en la que se concentra una gran diversidad de animales y plantas en la región sureste del estado de Coahuila, se han establecido programas para la propagación y conservación de especies vegetales, con el propósito de atender la disminución de poblaciones naturales provocadas por el crecimiento de comunidades ejidales aledaños y por las modificaciones en los hábitats naturales derivadas del cambio climático; sin embargo, los productores han detectado que determinadas semillas de algunas plantas requieren de tratamientos pregerminativos para su establecimiento y desarrollo; con este propósito se decidió utilizar como estrategia el cultivo *in vitro* para así lograr su germinación y la obtención de plántulas. Por lo anterior, en el presente trabajo se propuso aplicar diferentes tratamientos pregerminativos a las semillas de *Agave montana*, *Cersis canadensis*, *Nolina micrantha* y *Arctostaphylos pungens* para, posteriormente, sembrarlas bajo condiciones *in vitro*: el mayor porcentaje (84%) de germinación registrado en las semillas de *A. montana* se obtuvo al incubarlas por 48 h con una infusión de manzanilla a 50°C; en *C. canadensis* se alcanzó el 76% de germinación, donde las semillas previamente se mantuvieron 56 días a temperatura de 2° C, seguido de 1 hora en incubación con agua a 80°C y 24 h por 25°C; con *N. micrantha*, el tratamiento de incubación fue de 1 h en Peróxido de Hidróxido al 1%, y se obtuvo un 95% de germinación. En el caso de *A. pungens*, después de aplicar cuatro tratamientos sin éxito, se logró la germinación de una semilla. Con este procedimiento, en este trabajo se concluyó que la aplicación de tratamientos germinativos permite obtener un número suficiente de ejemplares germinados y, a largo plazo, satisfacer las necesidades de los viveros en los ejidos aledaños a la sierra de Zapalinamé, como una alternativa para la conservación *ex situ*.

Palabras clave: escarificación, germinación, cultivo *in vitro*.



Zacate Búfalo (*Bouteloua dactyloides*), un césped para zonas áridas

Buffalograss (*Bouteloua dactyloides*) a turfgrass for arid zones

Juan Manuel Martínez Reyna*, Susana Gómez Martínez.

¹Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP. 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Juan Manuel Martínez Reyna: juan.martinezr@uaaan.edu.mx

RESUMEN

El zacate Búfalo (*Bouteloua dactyloides*) es una planta nativa de las planicies de Norteamérica, que por sus características morfológicas y de adaptación, es una buena opción para ser utilizado como césped de bajo mantenimiento. Este zacate es una especie dioica, de porte bajo y textura fina que requiere menos podas, riegos y fertilizante que los céspedes tradicionales. Se trata de una planta de estación cálida que se extiende rápidamente por estolones, que genera un césped denso y uniforme. Una vez establecido, es capaz de sobrevivir en condiciones climáticas extremas: como sequías prolongadas, calor y frío intenso, lo cual hace ideal para utilizarse en zonas áridas. El objetivo de este trabajo fue evaluar tres materiales hembras: B9, B62 y RC17, los cuales se seleccionaron por su calidad de entre más de 100 colectas que se realizaron en el norte de México. La plantación se llevó a cabo en Buenavista, Saltillo, Coahuila, el 24 de junio de 2016, en un diseño en bloques al azar. Las variables que se evaluaron fueron: altura de planta, número de tallos, número de hojas, pubescencia y color. La principal y más evidente diferencia entre ellas fue el color del follaje, ya que B9 tiene un color verde oscuro con tintes azulados, B62 un color verde limón y el RC17 un tono de verde, intermedio entre los anteriores. La pubescencia en la lámina foliar fue mayor en B9 y está ausente en B62. Con 9 cm de altura de planta, B62 fue el material más alto. La densidad de tallos, estadísticamente fue similar en B9 y RC17 (132 y 147 tallos en 95 cm², respectivamente). La densidad de hojas fue mayor en B9 (233 hojas en 95 cm²). Los tres materiales de zacate búfalo son diferentes entre sí, y poseen la calidad de césped necesaria para utilizarse en la región árida de México.

Palabras clave: calidad de césped, *Bouteloua dactyloides*, morfología

Evaluación de poblaciones de *Opuntia Rastrera* usando un vehículo aéreo no tripulado

Assessment of *Opuntia rastrera* populations using an unmanned aerial vehicle

José Antonio Hernández-Herrera¹, Juan Antonio Granados Montelongo¹

¹Departamento de Recursos Naturales Renovables, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, CP. 25315, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: heheja@yahoo.com

RESUMEN

En las zonas áridas y semiáridas de México, las plantas del género *Opuntia* tiene una relevancia ecológica, económica, social y cultural. La presencia de sequías en el norte de México, aunado a que la estimación de las poblaciones y la disponibilidad de biomasa es complicada por el hábitat donde se encuentra la especie, genera una falta de alimento para el ganado donde una alternativa es el aprovechamiento de la vegetación natural, en este caso los cladodios de nopal que son una opción tradicional para solventar una situación crítica. La presencia de espinas dificulta la evaluación en campo y el manejo de los cladodios, por lo que es indispensable generar una alternativa viable para el monitoreo de forma indirecta usando nuevas tecnologías. El objetivo de este trabajo fue evaluar las poblaciones de nopal con el uso de un vehículo aéreo no tripulado, para así determinar la capacidad que tiene cada sitio de proveer materia prima o biomasa disponible para alimentar al ganado. El estudio se realizó en las áreas de vegetación natural o chaparral en las instalaciones de la UAAAN. Se establecieron sitios circulares de 400 m², donde se evaluaron las siguientes variables: número de plantas, diámetro, altura, además de un muestreo destructivo donde se cortaron las pencas; posteriormente se pesaron los cladodios, y finalmente se determinó la cubicación en m³; además, se realizaron capturas fotográficas a diferentes alturas: 10, 20, 50 m con el vehículo aéreo no tripulado Phantom 4 PRO DJI. Los resultados de los muestreos indicaron que existen 25.765 plantas de nopal/m², con un diámetro promedio de 79.01 cm, una altura promedio de 77.5 cm y una biomasa promedio de 85.822 Kg/m² de materia fresca y 0.0674 m³/m² de material vegetativo disponible para consumo del ganado. De acuerdo a los resultados encontrados hasta el momento, se considera que en el área de estudio existen valores superiores que en otras áreas con presencia de nopales silvestres, debido a que no han sido sometidas a un aprovechamiento en la ganadería.

Palabras clave: dron, nopal rastrero, dasometría, volumen, mapas



Grados días de crecimiento en una colecta de maíz de la Raza Ratón en Suchiate, Chiapas, México

Degree days of growth in a collection of maize of the Raza Ratón in Suchiate, Chiapas, México

José Agustín Morales Gabriel¹, Araceli Ramírez Jaspeado², Sergio Alfredo Rodríguez Herrera¹, Arturo Mancera Rico^{3*}

¹Departamento de Fitomejoramiento y ³Centro de Capacitación y Desarrollo en Tecnología de Semillas, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. CP 25315. Saltillo, Coahuila, México. ²Investigador independiente, Saltillo Coahuila, México, 25000.

Autor para correspondencia: mnrcarico@gmail.com

RESUMEN

Diversos estudios y empresas reconocen la utilidad de los grados día de desarrollo (GDD) en la caracterización de variedades. Los GDD pueden utilizarse para definir zonas de adaptación, selección e introducción de variedades, además de permitir al agricultor elegir los cultivares conforme a su interés. Por otra parte, los GDD pueden utilizarse para programar y anticipar diversas actividades del manejo del cultivo, e incluso para el monitoreo de plagas y enfermedades. En México, sin embargo, los GDD no se utilizan de manera regular por las empresas mexicanas, y diversas investigaciones se limitan a utilizarlos para caracterizar la floración. Considerando que los GDD son de mayor precisión que los días calendario (DD), en el presente estudio se pretende probar que los GDD reportados para la Raza Ratón en otras localidades de México son similares a los obtenidos en la localidad Suchiate, Chiapas, mientras que los DD podrían diferir en función de las condiciones climáticas. Por lo anterior, en este estudio se determinaron los grados día de crecimiento en madurez fisiológica y etapas de desarrollo en la variedad de maíz de la Raza Ratón en el municipio de Suchiate, Chiapas. La madurez fisiológica se obtuvo a los 80 y 89 DD, y las etapas de desarrollo en 1,316 y 1,467 GDD, evaluadas mediante la línea de leche y capa negra, respectivamente, por lo que es una de las variedades más precoces reportadas en México, mientras comparativamente se ha reportado una duración de 73 y 101 DD a floración masculina para dos localidades diferentes; aunque en algunas variedades comerciales, la madurez medida por la presencia de capa negra es de 1,062 y 1,416 GDD.

Palabras clave: grados día de desarrollo, madurez fisiológica, descripción varietal

Diversidad de vertebrados terrestres en los pastizales del rancho Los Ángeles, Coahuila, México

Diversity of terrestrial vertebrate species in the rangelands of rancho Los Ángeles, Coahuila, Mexico

Juan A. Encina-Domínguez*, Eber G. Chavez-Lugo, Erika J. Cruz-Bazan

Departamento de Recursos Naturales Renovables, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP. 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: jaencinad@gmail.com

RESUMEN

Los pastizales naturales del norte de México están amenazados por actividades humanas, las que ocasionan la fragmentación y reducción del hábitat y, por consiguiente, la pérdida de especies de fauna silvestre. Las aves y otros grupos faunísticos, como los pequeños mamíferos y reptiles, son las más afectadas. Por lo anterior, se planteó como objetivo realizar el inventario de fauna en el Rancho Los Ángeles, para de esta forma conocer la riqueza de especies y la calidad de su hábitat, para luego establecer estrategias de conservación de la biodiversidad local. Se realizaron muestreos mensuales de abril de 2020 hasta agosto de 2022 en el Matorral Xerófilo (MX) y el Zacatal Semidesértico (ZS). Se utilizaron métodos de registro como conteo por transecto lineal, recorridos libres cronometrados, búsqueda de rastros de mamíferos, captura con trampas Sherman, así como la instalación de trampas-cámara. Se registraron 104 especies de fauna silvestre, de las cuales 73 son aves, 20 mamíferos y 11 reptiles. De acuerdo con índice de diversidad específica de Margalef, el MX tiene un valor de 8.6 y el ZS de 8.1. El grado de similitud entre las dos comunidades vegetal se calculó con el índice de Jaccard, las cuales tienen un 54% de especies compartidas. Se realizó un análisis de diversidad beta con el índice de Whittaker con un valor de 1.3, que hace referencia a un alto anidamiento de especies; es decir, la mayoría de las especies presentes en el MX también se han registrado en el ZS. Los resultados demuestran la importancia de conservar esta vegetación, debido a la alta interacción de especies de fauna silvestre, lo cual se refleja en el recambio de especies, por lo que el MX y el ZS tienen las condiciones ambientales y recursos favorables para la presencia y preservación de varias especies de fauna silvestre.

Palabras clave: aves, fauna silvestre, mamíferos, reptiles



Desarrollo de un protocolo para la propagación *in vitro* de candelilla (*Euphorbia antisyphilitica* Zucc).

Development of a protocol for the *in vitro* propagation of candelilla (*Euphorbia antisyphilitica* Zucc).

Brisa A. Bernadac-Meza¹, Bernardo L. Rincón-López¹, Juan Manuel Pichardo González², Judith Esmeralda Cruz-Gutiérrez², Julio César Tafolla-Arellano^{1*}

¹Laboratorio de Biotecnología y Biología Molecular, Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, C.P. 25315 Saltillo, Coahuila, México.

²Centro Nacional de Recursos Genéticos-INIFAP. Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México. CP. 47600 *Autor para correspondencia: jtafare@uaaan.edu.mx

RESUMEN

La candelilla (*Euphorbia antisyphilitica* Zucc), es un producto forestal no maderable de importancia económica en México, es endémica de las regiones semidesérticas del norte de México y sur de EUA, de la cual se extrae su cera para diversas aplicaciones. Debido a esto es sobreexplotada por la industria lo que reduce la diversidad del germoplasma en condiciones naturales. No obstante, su gran importancia económica e industrial, ecológica y biotecnológica no se ha desarrollado un protocolo para su propagación *in vitro* que nos permitan clonar y multiplicar a gran escala esta planta para la reforestación de las áreas de explotación, por lo que el objetivo del presente proyecto fue desarrollar un protocolo para la propagación *in vitro* de candelilla. El establecimiento de candelilla se logró mediante el uso de un antioxidante (A) en combinación de un tratamiento de desinfección (detergente + alcohol + captan + cloro + tween 20), en donde los explantes se mantuvieron en condiciones de asepsia, produjeron brotes y hubo la presencia de raíces, además, se observó que los explantes de candelilla se multiplican por medio de organogénesis directa a partir de yemas axilares y de meristemos apicales en el tratamiento de combinación de MS + IAA + KIN, en donde los explantes mostraron brotes adventicios y elongación y a su vez la producción de callos en la parte basal del explante. Por otro lado, la multiplicación en los sistemas de inmersión temporal (RITA), se logró mediante el uso de reguladores de crecimiento (AIB + 2iP), en donde se produjo la mayor elongación de los brotes y hubo presencia de callos en la parte basal.

Palabras clave: candelilla, cultivo de tejidos vegetales, sistemas de inmersión temporal.

Aislamiento e identificación de microorganismos promotores de crecimiento asociados a la planta de candelilla (*Euphorbia antisyphilitica* Zucc).

Isolation and identification of plant growth-promoting microorganisms associated with candelilla (*Euphorbia antisyphilitica* Zucc).

E. Zaret García-Pérez¹, Agustín Hernández Juárez², Lorena J. Gomez-Godínez³, Miriam Rutiaga-Quiñones⁴, Julio César Tafolla-Arellano^{1*}

¹Laboratorio de Biotecnología y Biología Molecular, Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, C.P. 25315 Saltillo, Coahuila, México.

²Departamento de Parasitología. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, C.P. 25315 Saltillo, Coahuila, México.

³Centro Nacional de Recursos Genéticos-INIFAP. Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México. CP. 47600.

⁴Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Durango, Departamento de Ingenierías Química y Bioquímica. Durango, Durango, México C. P. 34080.

*Autor para correspondencia: jtafare@uaaan.edu.mx

RESUMEN

La candelilla (*Euphorbia antisyphilitica* Zucc) es un arbusto endémico del desierto Chihuahuense, se encuentra dentro de los diez recursos forestales no maderables de mayor impacto en México, ya que a partir de ella se basa la economía de diversas localidades mediante la recolección, extracción y venta de cera. Esta especie se desarrolla funcionalmente en un hábitat donde se encuentra expuesta a temperaturas extremas, precipitaciones pluviales mínimas y suelos con nula materia orgánica. Al estar bajo altas condiciones de estrés la planta genera una interacción planta-microorganismo que le ofrece distintos mecanismos para su desarrollo. Sin embargo, la información e investigación que nos permitan identificar los microorganismos asociados a esta planta para su posterior empleo es limitada. Por lo cual, el objetivo de la presente investigación fue aislar y caracterizar los microorganismos asociados al suelo, rizósfera y bulbo de la planta candelilla para determinar sus características promotoras de crecimiento vegetal. Se aislaron 25 cepas bacterianas de las cuales; 8 pertenecen a rizósfera, 8 a suelo, 5 a bulbo desinfectado y 5 más de bulbo desinfectado. De estas, dieron positivas en al menos una de las características asociadas a Bacterias Promotoras De Crecimiento: producción de sideróforos, solubilizadores de potasio o fosforo y fijación de nitrógeno.

Palabras clave: candelilla, rizosfera, microorganismos promotores de crecimiento.



Calidad nutraceútica y contenido de sólidos solubles del *Cucumis melo* L., desarrollado en vermicompost:arena, bajo condiciones de malla sombra

Nutraceutical quality and soluble solids of *Cucumis melo* L., developed in mixtures vermicompost-sand river, under shade mesh conditions

Alejandro Moreno-Reséndez^{1*}, José Luis Reyes-Carrillo¹, Norma Rodríguez-Dimas², Abigail Reyes-Minguía³, Jolanta Elzbieta Marszalek⁴, Lucio Leos-Escobedo².

¹Cuerpo Académico Sistemas Sustentables para la Producción Agropecuaria, UAAAN-CA-14. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón, Coahuila, México.

²Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón, Coahuila de Zaragoza, CP 27054.

³Cuerpo Académico Bioquímica Aplicada, Clave: CA-85, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Zona Huasteca. Ciudad Valles, San Luis Potosí. CP 79060.

⁴Cuerpo Académico Ciencias Biológicas Aplicadas, UACOACH-92. Universidad Autónoma de Coahuila, Unidad Torreón. Torreón, Coahuila, CP 27275.

*Autor para correspondencia: alejamorsa@yahoo.com.mx

RESUMEN

Existe un creciente interés por los efectos perniciosos de las prácticas agrícolas sobre el ambiente y la salud humana. Este hecho ha fomentado la producción sostenible de cultivos, especialmente respecto a la fertilización. El vermicompost (VC) es un abono orgánico que ha cobrado relevancia como fuente nutritiva y como componente de los sustratos de crecimiento. El objetivo del trabajo fue determinar el contenido de sólidos solubles, componentes bioquímicos y la capacidad antioxidante del melón desarrollado en condiciones de malla sombra, aplicando VC como fuente de fertilización. Durante el ciclo primavera-verano 2020 se evaluó un melón híbrido tipo Honeydew en cinco mezclas de VC: arena de río (AR) con proporciones 0:1, 1:1, 1:2, 1:3 y 1:4 (v:v). La solución nutritiva Steiner se aplicó sólo a la primera mezcla (testigo) mientras que el VC se utilizó como abono orgánico en las mezclas restantes. Las mezclas formuladas, con cinco repeticiones, se distribuyeron en un diseño completamente al azar. Se realizaron pruebas analíticas para determinar el contenido de fenoles totales, flavonoides totales y capacidad antioxidante, y se utilizó un refractómetro para cuantificar los sólidos solubles en los frutos de melón. Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente mediante ANOVAs y las medias se compararon utilizando la prueba de Tukey. Los resultados del ANOVA indican que no se registraron diferencias estadísticas ($P > 0.05$) para ninguna de las variables por efecto de las mezclas de VC:AR evaluadas. Los valores registrados para los contenidos de fenoles totales, flavonoides totales, y la actividad antioxidante sugieren que los frutos de melón pueden ser una fuente prometedora de antioxidantes naturales, con un contenido elevado de sólidos solubles.

Palabras clave: alimentos orgánicos, capacidad antioxidante, melón, vermicompostaje

Una mayor condición corporal de las hembras mejora la respuesta ovulatoria y el desempeño reproductivo en caprinos en el noreste árido de México

Increased body condition of females improves ovulatory response and reproductive performance in goats in arid northeastern Mexico

De Santiago Miramontes M.A.^{1}, Santos Alvarado A. I, Mellado Bosque M.^{1,2}, Bustamante Andrade J.A.³, Véliz Deras F.G.¹*

¹Postgrado en Ciencias en Producción Agropecuaria, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Periférico Raúl López Sánchez y Carretera a Santa Fe, CP 27054. Torreón, Coahuila, México.

²Postgrado en Ciencias en Producción Agropecuaria, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calz. Antonio Narro 1923, CP 25315. Saltillo, Coahuila, México.

³Facultad de Agricultura y Zootecnia, Universidad Juárez del Estado de Durango, Venecia, Durango, México.

*Autor para correspondencia: angelesdesantiago867@gmail.com

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue comparar la respuesta ovulatoria y el desempeño reproductivo de dos grupos de cabras multirraciales de un mismo hato, en baja y alta condición corporal, expuestas a machos sexualmente activos en el periodo de transición a la estación sexual. El estudio se realizó en la Comarca Lagunera. De un rebaño de cabras multirraciales se seleccionaron 48 hembras multíparas con los dos extremos de condición corporal (CC). Todas las cabras se alimentaban de vegetación nativa predominante en la región, bajo el sistema de pastoreo semi-extensivo sedentario. El primer grupo (HBCG; más alta condición corporal; 2.5 ± 0.9 , $n=22$) y el segundo grupo (LBCG; más baja condición corporal; 1.0 ± 0.2 , $n=26$). La CC alta (HBCG) influyó favorablemente en la proporción de hembras que ovularon, el número de cuerpos lúteos, la tasa ovulatoria y el diámetro de los cuerpos lúteos ($P < 0.05$). De manera similar, en las variables de tasa de gestación al día 45: cabras que parieron y número de crías nacidas vivas, sí se registró diferencia estadística ($P < 0.05$) favorable al grupo HBCG. Con base en lo anterior, se concluyó que la condición corporal repercute en la respuesta ovulatoria, y el desempeño reproductivo de las cabras, lo cual confirma hallazgos anteriormente reportados.

Palabras clave: cabras, reproducción, nutrición



Evaluación de la ganancia de peso en becerros Holstein Friesian en fase de desarrollo utilizando implante de estradiol

Assessment of weight gain in developing Holstein Friesian calves using estradiol implant

Zuñiga Serrano Aracely^{1*}, Moreno Ávalos Silvestre², Guillén Muñoz Juan Manuel³

¹Departamento de Salubridad e Higiene, ²Departamento de Producción Animal, ³Departamento de Ciencias Médico Veterinarias, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna. Periférico Raúl López Sánchez y Carretera a Santa Fe, CP 27054. Torreón, Coahuila, México

*Autor para correspondencia: azuniga2000@outlook.com

RESUMEN

La ganadería bovina es una de las principales actividades pecuarias en México. En busca de un mejor aprovechamiento para la producción de carne, se han implementado diversas técnicas de manejo; un ejemplo de ello es el uso de hormonas como promotores de crecimiento. La raza Holstein Friesian se utiliza comúnmente para la producción de leche, pero en la actualidad el aprovechamiento de novillos para producción de carne ha sido un importante ingreso para el ganadero. En este estudio se buscó una alternativa rentable para aprovechar la producción de los becerros Holstein Friesian en el establo "Crianza Astillero", ubicado en el municipio de Matamoros, Coahuila. Durante un periodo de 57 días se evaluaron 140 becerros destetados, con los cuales se conformaron dos grupos. El primer grupo se integró con 70 becerros castrados, que recibieron un implante a base de progesterona y estradiol (GT); el segundo grupo, con 70 becerros enteros y sin implante (GC). Los pesos iniciales fueron de 69 kg en el GT y de 68 kg en el GC. La ganancia de peso diaria fue de 1.11 kg en el GT y de 1.07 kg en el GC. Los pesos finales fueron de 132 kg en el GT y de 129 en el GC. La conversión alimenticia fue mejor en el grupo GT (2.83 kg de alimento por peso vivo) que en el GC (2.96 kg). Por último, el costo de alimentación, incluyendo el implante y el costo de operación, fue de \$610 en el grupo GT y de \$620 en el GC. La diferencia entre grupos fue 1.58%, más costoso en el GC que en el GT. Se concluyó que en todas las variables evaluadas, los becerros del GT tuvieron mejores resultados que los del GC.

Palabras clave: ganancia de peso, promotor de crecimiento y estradiol

Los machos cabríos sexualmente activos estimulan la secreción de testosterona en machos en reposo sexual estacional a través del “efecto macho sobre macho”

Sexually active male goats stimulate the testosterone secretion of other males in seasonal sexual rest through the “buck-to-buck effect”

José Alberto Delgadillo^{1*}, Leoeci Areli Espinoza Flores¹, Alfonso Abecia²

Horacio Hernández¹, Matthieu Keller², Philippe Chemineau²

¹Centro de Investigación en Reproducción Caprina (CIRCA), Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Periférico Raúl López Sánchez y Carretera a Santa Fe, CP 27054. Torreón, Coahuila, México.

²Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, IUCA, Universidades de Zaragoza, Zaragoza, España.

³Physiologie de la Reproduction et des Comportements, UMR INRAE, CNRS, Université de Tours, IFCE, CP 37380. Nouzilly, France.

*Autor para correspondencia: joaldesa@yahoo.com

RESUMEN

En las cabras anéstricas, la introducción de un macho estimula la secreción de LH, fenómeno denominado “efecto macho”. Los machos sexualmente activos (SA) durante el reposo sexual por exposición previa a un tratamiento luminoso, son más eficientes para estimular la secreción de LH que los machos en reposo sexual. En este estudio se determinó si los machos cabríos SA estimulan la secreción de testosterona en los machos en reposo sexual estacional. Dos machos sexualmente inactivos (SI) se expusieron a las variaciones naturales del fotoperíodo. Otros dos machos, los sexualmente activos (SA), se sometieron al tratamiento luminoso de 16 h de luz por día durante dos meses, a partir del 15 de noviembre. El 1 de abril, dos grupos de machos en reposo sexual (n=6 cada uno) se expusieron a los machos SI o SA. Las concentraciones plasmáticas de testosterona se determinaron 30 minutos antes de introducir los machos, el día uno y después cada 10 días, durante 60 días después de la introducción de los machos SI y SA. A las concentraciones plasmáticas de testosterona se les realizó un análisis de varianza con medidas repetidas, seguido de la prueba t de student para comparar los promedios entre grupos. Existió interacción entre el tiempo del estudio y el grupo de machos (P<0.001). Las concentraciones de testosterona no difirieron entre los grupos antes de la introducción de los machos SI o SA (P>0.05). En cambio, estas concentraciones fueron superiores del día 1 al 30 en los machos expuestos a los SA que en los expuestos a los SI (P<0.05). Se concluyó que los machos cabríos SA estimulan la secreción de testosterona en los machos en reposo sexual, a través del fenómeno recientemente denominado “efecto macho sobre macho”.

Palabras clave: caprinos, estacionalidad reproductiva, andrógenos, relaciones sociosexuales



Estudio anatómico e histológico de los ovarios de vacas Holstein-Friesian (*Bos taurus*) sacrificadas en el norte de México

Anatomical and histological study of the ovaries from Holstein-Friesian (*Bos taurus*) cows slaughtered in northern Mexico

Jair Millán Orozco^{1*}, Jersson Millán Orozco², Miguel Ángel Betancourt Alonso³

¹Departamento de Ciencias Médico Veterinarias, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Periférico Raúl López Sánchez y Carretera a Santa Fe, CP 27054. Torreón, Coahuila, México.

²Asociación de Médicos Veterinarios Zootecnistas Especialistas en Bovinos de la Comarca Lagunera, A.C., Calle Oceanía 180, Colonia La Feria, CP 35049. Gómez Palacio, Durango, México.

³Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia en Pequeñas Especies, Federación Canófila Mexicana A.C. Calle Zapotecas 29, Colonia Tlalcoligia, CP 14430. Tlalpan, Ciudad de México, México.

*Autor para correspondencia: jmillan.orozco@uaaan.edu.mx

RESUMEN

Existe escasa información sobre la anatomía y composición del tejido ovárico de vacas Holstein-Friesian. Generalmente, las causas reales al momento de que los animales llegan al rastro, se desconocen. Sin embargo, una de las posibles razones puede ser alteraciones reproductivas, por lo que es importante conocer la morfometría e histología ovárica, con el fin de determinar las causas. El objetivo del presente estudio fue conocer la anatomía e histología ovárica y los posibles cambios en las vacas sacrificadas en el rastro municipal de Torreón, Coahuila. Se recolectaron 200 ovarios de vacas provenientes de diferentes establos de la región. Los ovarios colectados se colocaron en viales con solución salina fisiológica al 0.9% y se mantuvieron en un contenedor para hielo seco a una temperatura de 25-30°C. Las muestras se lavaron con solución estéril y, posteriormente, se pesaron individualmente en una balanza digital. En cada ovario se evaluó el largo y ancho con ayuda de un calibrador vernier; la circunferencia se determinó con una cinta métrica de bolsillo; el número de folículos, cuerpos lúteos, quistes foliculares y lutéales se determinó con un microscopio electrónico convencional. Los ovarios se fijaron en paraformaldehído al 10% y se mantuvieron en refrigeración (4°C) hasta su procesamiento histológico. Se realizó un análisis de normalidad con una prueba de Kolmogorov-Smirnov, y una vez que no cumplieron con una distribución normal, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney. Los resultados indicaron que el peso ($P=0.01$), el ancho ($P=0.007$) y la cantidad de cuerpos lúteos ($P=0.04$) fueron mayores en el ovario derecho. Sin embargo, en las demás variables no se observaron diferencias estadísticas significativas ($P=0.07$). Se concluyó que el ovario derecho de las vacas Holstein-Friesian es más pesado, ancho, largo y posee mayor cantidad de cuerpos lúteos que el izquierdo. Además, tiene mayor actividad de foliculogénesis.

Palabras clave: bovinos de leche, morfometría, salud animal

Caracterización de anamorfos de Botryosphaeriaceae asociados a la enfermedad de brazo muerto en vid (*Vitis vinifera* L.) aislados de la región de Torreón, Coahuila

Characterization of Botryosphaeriaceae anamorphs associated with black dead arm disease in grapevines (*Vitis vinifera* L.) isolated from Torreón, Coahuila

J. Abraham Obrador S*, Sergio Hernández R., Javier López H., Antonio Castillo M.

Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna. Periférico Raúl López Sánchez y Carretera a Santa Fe, CP 27054. Torreón, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: jose.obradors@uaaan.edu.mx

RESUMEN

En México, la producción de vid tanto de uva de mesa como industrial, al paso del tiempo ha ido en aumento; sin embargo, el que existan fitopatógenos que causen pérdidas tanto económicas como de producción, perjudican a los agricultores. En la vid, las enfermedades de la madera son un conjunto de hongos que, al infectar a la planta, causan devastadoras mermas al viñedo, incluso la muerte regresiva de la vid. Los agentes causales son hongos pertenecientes a la familia Botryosphaeriaceae. En este estudio, en el municipio de Torreón, Coahuila, se identificaron hongos que causan la enfermedad de la madera, los cuales se aislaron en agar PDA como en agar bacteriológico, con el fin de poder observar las estructuras reproductivas y lograr la identificación de estos hongos, los cuales son causantes de este conjunto de enfermedades. Se recabó información de la especie *Lasiodiplodia theobromae*, hongo fitopatógeno del género *Diplodia* sp. y, además, otros agentes que causan daños en la madera de la vid como *Alternaria* sp., y *Fusarium* sp.

Palabras clave: enfermedad de la madera, *Lasiodiplodia theobromae*, *Diplodia* sp., *Alternaria* sp., *Fusarium* sp., Familia Botryosphaeriaceae



Tasas de concepción con embriones producidos *in vitro* comparados con inseminación artificial en ganado Holstein en diferentes estaciones

Conception rates with embryos produced *in vitro* compared with artificial insemination in Holstein cattle in different seasons

B. E. Pereda Espinoza, J. L. Morales Cruz*, H. Z. Guerrero Gallego, J.M. Guillen Muñoz

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Periférico Raúl López Sánchez y Carretera a Santa Fe, CP 27054. Torreón, Coahuila, México

*Autor para correspondencia: moralesnarrojlm@gmail.com

RESUMEN

El estrés calórico en vacas lecheras afecta en gran medida a la fertilidad. Puede causar cambios en la dinámica folicular de los ovarios, reducir las tasas de detección de celos y alterar la función del oviducto, lo que compromete la fertilización o la posible muerte embrionaria temprana. Se requiere buscar herramientas que ayuden a aumentar las tasas de concepción en estaciones donde el ganado se encuentra bajo un estrés calórico. La transferencia de embriones (TE) puede mejorar la fertilidad durante esta temporada; la transferencia se ha utilizado como una herramienta biotecnológica alterna a la inseminación artificial (IA), sin sustituirla, en razas de leche y carne. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar en las cuatro estaciones del año la tasa de concepción con embriones producidos *in vitro*, comparada con la IA. El experimento se llevó a cabo en ocho grupos: producción y transferencia de embriones en primavera, verano, otoño e invierno (TE1, n=30; TE2, n=28; TE3, n=38 y TE4, n=28, respectivamente); IA en primavera, verano, otoño e invierno (IA1, n=27; IA2, n=43; IA3, n=37 e IA4, n=44, respectivamente). Al día 25 post-TE y día 30 post-IA, se realizó el diagnóstico de gestación por medio de ultrasonografía. Las tasas de concepción que se obtuvieron fueron las siguientes: TE1, 40%; TE2, 32%; TE3, 34%; TE4, 32%; IA1, 48%; IA2, 21%; IA3, 27% e IA, 39%. El comportamiento del grupo TE se mantuvo sin variabilidad a través de las estaciones y se encontró diferencia estadística ($P < 0.05$) a favor de la TE en la estación de verano, en comparación con el grupo de IA de la misma estación. Esto puede deberse a que el embrión se transferido en una etapa en donde ya superó la activación del genoma embrionario, y pudiera ser más resistente al estrés calórico al que está sometida la vaca, lo que no sucede cuando el embrión se desarrolla *in vivo*, mediante la IA. Se concluyó que el uso de embriones producidos *in vitro* en vacas Holstein puede ser una alternativa para evitar la disminución de la fertilidad durante la estación de verano.

Palabras clave: reproducción, biotecnología, preñez

La exposición prolongada a los rayos solares reduce la fertilidad de los machos cabríos

Prolonged exposure to solar radiation reduces the fertility of male goat

Luz María Tejada Ugarte^{1*}, Horacio Hernández², Julián Santiago Moreno³, José Alberto Delgadillo²

¹Departamento de Ciencias Médico Veterinarias, ²Centro de Investigación en Reproducción Caprina (CIRCA), Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Periférico Raúl López Sánchez y Carretera a Santa Fe, CP 27054. Torreón, Coahuila, México.

³Departamento de Reproducción Animal INIA, CP 28040. Madrid, España.

*Autor para correspondencia: luteju81@hotmail.com

RESUMEN

En el norte de México, la mayoría de los caprinos se encuentran en un sistema de producción semiextensivo, en el cual machos y hembras son expuestos a los rayos solares y temperaturas elevadas por ocho horas diariamente. Estos factores medioambientales podrían reducir la fertilidad de los machos cabríos. El objetivo de este estudio fue determinar si los machos cabríos expuestos a los rayos solares reducen su capacidad para fertilizar a las hembras. De febrero a julio, los machos del grupo control se alojaron en un corral sombreado (n = 5), mientras que los machos experimentales se alojaron en un corral sin sombra (n = 5). Todos los machos se alimentaron con 2 kg de alfalfa. Las hembras multíparas y anovulatorias se asignaron a dos grupos (n = 49 cada uno) homogéneos en condición corporal (2.7 ± 0.2). Ambos grupos se alojaron en corrales sombreados y permanecieron estabulados durante el empadre, que duró 15 días. Dos días antes del contacto con los machos, todas las hembras recibieron por vía IM 25 mg de progesterona para evitar los ciclos ovulatorios de corta duración. El 22 de junio, un grupo de hembras se puso en contacto con machos control y el otro con machos experimentales. Los porcentajes de preñez y de partos se compararon con prueba de Chi2. El porcentaje de hembras gestantes fue mayor en las expuestas a los machos control (85%), que en las expuestas a los machos experimentales (67%; $P < 0.05$). El porcentaje de hembras que parieron fue mayor en las expuestas a los machos control (79%) que en las expuestas a los machos experimentales (48%; $P < 0.001$). Se concluye que los machos cabríos expuestos a los rayos solares tienen menor capacidad para fertilizar a las hembras que los machos alojados en corrales sombreados.

Palabras clave: caprinos, hembras caprinas, estrés calórico, sistema semiextensivo



Uso de microminerales o selenio más vitamina B12 sobre la ganancia de peso y altura a la cruz en becerras Holstein Friesian al momento del destete

Use of microminerals or selenium plus vitamin B12 on weight gain and height at wither height in Holstein Friesian calves

Juan M. Guillén Muñoz^{1*}, Karla Q Ramírez Uranga¹, Ramiro González Ávalos¹, Zurisaday Santos-Jiménez².

¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, Periférico Raúl López Sánchez y Carretera a Santa Fe, C.P. 27054. Torreón, Coahuila, México.

²Departamento de Farmacología y Toxicología, Facultad de Veterinaria, UCM, Ciudad Universitaria, C.P. 28040. Madrid, España.

*Autor para correspondencia e-mail: mvz_guillen@hotmail.com

RESUMEN

En los sistemas de crianza artificial, la becerro experimenta importantes cambios en su desarrollo y crecimiento. Estos cambios tienen relación directa con el potencial productivo que tendrá la futura vaca lechera a lo largo de su vida útil; por lo tanto, es necesario mejorar la etapa de crianza utilizando estrategias que permitan tener un mejor desarrollo de las becerras al destete. En este sentido, el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto del suministro de microminerales o selenio más vitamina B12 sobre la ganancia de peso y altura a la cruz, al momento del destete en becerras Holstein Friesian. Se seleccionaron 60 becerras con un rango de peso al nacimiento entre 28 a 46 kg, las cuales se dividieron de manera aleatoria de acuerdo con el peso al nacimiento (<36 y >37 kg): grupo con microminerales (MM: <36, n=10; MM: >37, n=10) se suministró 20 g/animal/ día V.O. (Complejo de zinc-aminoácidos, cobre-aminoácidos y glucoheptonato de cobalto); grupo con selenio más vitamina B12 (SE: <36, n=10; SE: >37, n=10) se aplicó 1 mL/animal por vía I.M. a la semana de vida; grupo control (GC: <36, n=12; GC: >37, n=8) no recibió ningún tratamiento. No existió diferencia en los tres grupos para ganancia de peso ($P < 0.05$): MM<36 (35±2 kg) y MM>37 (36±1 kg); SE<36 (36±2 kg) y SE>37 (35±3 kg); GC<36 (37±1) y GC>37 (30±4 kg). En la altura a la cruz no existió diferencia significativa en los tres grupos ($P > 0.05$): MM<36 (13±1 cm) y MM>37 (12±1 cm); SE<36 (13±1) y SE>37 (2±1 cm); GC<36 (13±1) y GC>37 (12±1 cm). En conclusión, la suplementación de microminerales o selenio más vitamina B12 no aumentó la ganancia de peso ni la altura a la cruz en becerras Holstein Friesian al momento del destete.

Palabras clave: microminerales, selenio, vitamina B12 y peso

Efecto de la suplementación de *Bacillus Subtilis PB6* en cervatos (*Odocoileus virginianus*) sobre características morfométricas, peso, niveles de glucosa y refractometría al destete

Effect of *Bacillus Subtilis PB6* supplementation in fawns on morphometric characteristics, weight, glucose levels and refractometry at weaning

Juan M. Guillén Muñoz^{1*}, José Luis Herrera González¹, Ramiro González Ávalos¹, Zurisaday Santos-Jiménez².

¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna. Periférico Raúl López Sánchez y Carretera a Santa Fe, CP 27054. Torreón, Coahuila, México.

²Departamento de Farmacología y Toxicología, Facultad de Veterinaria, UCM, Ciudad Universitaria, CP 28040. Madrid, España.

*Autor para correspondencia: e-mail: mvz_guillen@hotmail.com

RESUMEN

Los cervatos se han presentado como una alternativa al desarrollo económico en las actividades agropecuarias en el medio rural. En México, la introducción de esta especie es una posibilidad como ganadería, ya que su aprovechamiento cinegético es la producción de carne, astas y ganado en pie; sin embargo, el principal problema para su producción son las pérdidas y bajo desarrollo, debido a sus trastornos gastrointestinales. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la suplementación de *Bacillus Subtilis PB6* (BSP6) sobre las características morfométricas, peso al destete, niveles de glucosa y refractometría en cervatos cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Se utilizaron 10 cervatos recién nacidos que se dividieron de manera aleatoria en dos grupos: grupo control (GC; n=5) y grupo tratado (GT; n=5). Ambos grupos fueron alimentados con leche de cabra, y semanalmente se ajustó su consumo con base al 10% de su peso corporal. El GT recibió una suplementación de 10 g/animal/día de BSP6. No existió diferencia en ninguna de las características morfométricas entre el GT y GC (P>0.05). Largo del cuerpo: 24±1 cm en el GT y 23±2 en el GC. Circunferencia torácica, 11±1 cm en el GT y 10±1 en el GC. Peso al destete, 22±1 kg en el GT y 22±1 en el GC. Tampoco existió diferencia en los niveles de glucosa entre el GT (113±9 mg/dl) y el GC (133±23). Finalmente, la refractometría fue similar en el GT (6.1±0 °Brix) y el CG (6.9±0. En conclusión, la suplementación con BSP6 no mejoró las características morfométricas, el peso al destete, los niveles de glucosa ni la refractometría en cervatos cola blanca al momento del destete.

Palabras clave: *Bacillus Subtilis PB6*, peso, glucosa y refractometría



Bioprospección de bacterias resistentes a metales pesados en Torreón, Coahuila.

Heavy metals resistant bacteria bioprospection in Torreón, Coahuila

Irma Salgado Cristóbal, Vanessa Luna Hernández, Isaías López Hernández, Natalia Belén Ortega Morales, Miguel Medrano Santillana*

Departamento de Biología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna. Periférico Raúl López Sánchez y Carretera a Santa Fe, CP 27054. Torreón, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: vluna8088@gmail.com

RESUMEN

Debido a la problemática de contaminación de suelos por metales pesados que se vive actualmente y a la extensa investigación que se ha realizado acerca de los problemas que han provocado los procesos metalúrgicos, decidimos que es de suma importancia la búsqueda de soluciones para remediar este problema. Una opción de solución son las poblaciones bacterianas debido a las funciones que realizan en el suelo y a su contribución en el ciclo de nutrientes, simbiosis con plantas, descomposición y otros procesos del ecosistema. El objetivo de este proyecto fue emplear distintos procedimientos de biorremediación para analizar la resistencia bacteriana a metales pesados como el plomo y el cadmio, para determinar la concentración mínima inhibitoria. Los resultados obtenidos indicaron que los microorganismos después de un largo periodo de exposición a metales pesados generan cierto tipo de resistencia, lo cual se observó en las cepas bacterianas aisladas de los lugares de muestreo aledaños a la empresa Met – Mex Peñoles, que se encuentra en la ciudad de Torreón Coahuila. Se concluyó que la técnica de biorremediación con microorganismos es una técnica viable y que, con mayor tiempo de investigación, pueden obtenerse más tipos de bacterias y otros microorganismos, capaces de lograr el objetivo esperado en la remediación de suelos contaminados por metales pesados

Palabras clave: biorremediación, bacterias, contaminación, suelos y metales pesados

Cucarachas (*Hexapoda: Blattodea*) domésticas y peridomésticas del área urbana de Tlahualilo de Zaragoza, Durango, México

Domestic and peridomestic cockroaches (*Hexapoda: Blattodea*) in the urban area of Tlahualilo de Zaragoza, Durango, México

S. Hernández R.*, J. López H., J. A. Obrador S., A. Castillo M., F. J. Sánchez R.

Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna. Periférico Raúl López Sánchez y Carretera a Santa Fe, CP 27054. Torreón, Coahuila, México

*Autor para correspondencia: sergiohr39@hotmail.com

RESUMEN

Las cucarachas son insectos habituales del entorno humano. Se les encuentra con frecuencia en: casas-habitación, centros de salud, escuelas, oficinas, centros recreativos, áreas de almacenamiento y en la preparación de alimentos; pero, además, son comunes en sitios como drenajes y basureros, donde se alimentan de heces fecales y demás materiales en descomposición. Por sus hábitos, se les considera como vectores mecánicos capaces de transmitir patógenos causantes de enfermedades en el hombre. El objetivo de este estudio fue determinar taxonómicamente las especies de cucarachas presentes en el área urbana de Tlahualilo de Zaragoza, Durango, México. Se planteó como hipótesis que las especies de cucarachas presentes en el área urbana de Tlahualilo son las mismas que en Torreón, Coahuila, México. De febrero a noviembre de 2021 se realizaron colectas en 100 sitios ubicados dentro del área de estudio. En cada sitio se recolectaron 10 muestras que incluyeron: ootecas, ninfas y adultos. Las recolectas se realizaron en casas-habitación, escuelas, centros comerciales, centro de salud, jardines y registros sanitarios. Los especímenes recolectados se preservaron en frascos con etanol al 70%, para luego determinar las especies mediante claves taxonómicas. Las especies de cucarachas que se encontraron fueron: *Periplaneta americana* [Linnaeus, 1758], *Blattella germanica* [Linnaeus, 1767], *Supella longipalpa* [Fabricius, 1798] y *Pycnoscelus surinamensis* [Linnaeus, 1758]. El resultado arrojó que la especie más frecuente fue *P. americana*, y la menos frecuente, *P. surinamensis*.

Palabras clave: plagas urbanas, transmisores, patógenos, enfermedades, especímenes



Termitas subterráneas que causan daño a edificios en el área urbana de Tlahualilo de Zaragoza, Durango, México

Subterranean termites causing damage to buildings in the urban area of Tlahualilo de Zaragoza, Durango, México

S. Hernández R.*, J. López H., J. A. Obrador S., A. Castillo M., F. J. Sánchez R.

Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna. Periférico Raúl López Sánchez y Carretera a Santa Fe, C.P. 27054. Torreón, Coahuila, México

*Autor para correspondencia:sergiohr39@hotmail.com

RESUMEN

Las termitas en ambientes urbanos se pueden localizar en casa-habitación, escuelas, centros de salud, áreas recreativas, ferroviaria, estructuras de madera y especies vegetales. Dichos insectos ocasionan daño a diversos materiales que contienen celulosa, tales como: papel, cartón, corcho, periódico, estructuras de madera (puertas, ventanas, pisos). El objetivo de este estudio fue determinar taxonómicamente las especies de termitas subterráneas que causan daño a edificios en el área urbana de Tlahualilo de Zaragoza, Durango, México. Se planteó como hipótesis que las termitas presentes en el área urbana de Tlahualilo son las mismas que en Torreón, Coahuila, México. De febrero a noviembre de 2021 se realizaron recolectas en el interior y exterior de casas habitación, escuelas, oficinas, bodegas, centros comerciales, hospitales e industrias. En cada sitio donde se detectó la presencia de termitas, se procedió a remover el material dañado, tubos de trabajo y tubos exploratorios con la finalidad de encontrar estos especímenes. Para la colecta se utilizó un pincel y una charola de plástico, y se capturaron, por lo menos, 20 especímenes por sitio. Las termitas recolectadas se etiquetaron y conservaron en frascos con etanol al 70%. Posterior a la recolecta y mediante observación microscópica, se procedió a separar las termitas en castas. Las termitas que se encontraron fueron: la termita subterránea del Este *Reticulitermes flavipes*, la termita del desierto de mandíbulas largas *Gnathamitermes* sp. y la *R. flavipes*, que fue la que predominó en la recolecta.

Palabras clave: especies, xilófagos, subterráneas, castas

Uso de jarabe de maíz al momento del nacimiento para reducir la mortalidad al destete en lechones

Use of corn syrup at birth to reduce weaning mortality in piglets

Moreno Avalos Silvestre^{1*}, Rascón Díaz Carlos R², Estrada Flores Héctor M¹

¹Departamento de Producción Animal, ²Departamento de Ciencias Médico Veterinarias, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Periférico Raúl López Sánchez y Carretera A Santa Fe, C.P. 27054. Torreón, Coahuila, México.

*Autor para correspondencia: smavalos91@hotmail.com

RESUMEN

Durante mucho tiempo el cerdo fue utilizado por la humanidad como fuente de proteínas y grasa. La cría de cerdos en confinamiento ha motivado la puesta en práctica de una serie de técnicas de manejo, con el fin de disminuir la mortandad de los lechones en el período de lactación, y lograr así un aumento en la productividad de la piara. En este experimento se evaluó la mortalidad de los lechones nacidos del parto de cuatro hembras: el grupo control (GC) de 55 lechones, el cual recibió el manejo convencional aplicado en la granja; el grupo tratado (GT) de 56 lechones al que se administró 20 mL de jarabe de maíz (Miel Karo) entre las primeras seis horas de nacidos. La mortalidad de lechones fue inferior en el GT (5%) que en el GC (20%; $P < 0.05$), por lo que el número de lechones destetados fue mayor en el GT (53) que en el GC (44; $P < 0.05$). Finalmente se concluyó que la administración de jarabe de maíz a los lechones durante las primeras horas de nacidos, disminuye la mortalidad en la etapa de lactancia e incrementa el número de lechones destetados.

Palabras clave: cerdos, manejo, y glucosa.





INVESTIGACIÓN...
para un mundo mejor

<http://universitasagri.com>