

SESIÓN III. SIMPOSIO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE. BIODIVERSIDAD ACARINA. UTILIZACIÓN, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN

***Aceria granati* (Acari: Eriophyidae) como potencial plaga en plantas de granado utilizadas como arbolado urbano**

Jesús Alberto Acuña-Soto, Edith Guadalupe Estrada-Venegas y Armando Equihua-Martínez

Colegio de Postgraduados Km 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, Edo. de México, 56230, acunas@colpos.mx; estradae@colpos.mx; equihuua@colpos.mx.

Los árboles ornamentales son plantados con fines recreativos, estéticos, ecológicos, entre otros. El granado (*Punica granatum* L.) es utilizado en México para reforestación de zonas urbanas porque es llamativo a la vista y no requiere de grandes cuidados ni de buenos terrenos. Este árbol tiene asociado un eriófido (*Aceria granati*, Keifer), el cual enrolla el borde de las hojas. Este daño está considerado de tipo estético porque le da un mal aspecto a la planta. Se realizaron colectas directas de follaje en diferentes localidades de la República mexicana, que fueron revisadas bajo microscopio estereoscópico. Una parte de los ácaros encontrados se montaron en laminillas permanentes y el resto fue conservado en etanol al 70 %. Hasta el momento ha sido registrado en localidades de 18 de los 32 estados. En todos los árboles muestreados se observó la presencia y el daño típico de este ácaro en más del 60 % del follaje. Aunque no existen estudios que lo confirmen, consideramos que la constante alimentación del eriófido al follaje puede causar un estrés además de debilitamiento, y con ello hacerlo propenso a otras plagas y enfermedades. Por ello se hace necesario realizar una evaluación más directa de la afectación causada por este ácaro, ya que por lo general el arbolado urbano en nuestro país se encuentra en malas condiciones, lo cual es un factor importante para que estos organismos puedan dañarlo de manera considerable, y por ello contemplamos que *A. granati* a la larga se convertirá en una plaga importante en zonas urbanas.

Dissemination of Citrus Leprosis in orchard with control of *Brevipalpus phoenicis* Mite

Daniel Junior de Andrade, José Ricardo Lorençon, Samuel de Carvalho Andrade, Cirano Cruz Melville y Fabiano Aparecido dos Santos

State University of São Paulo, College of Agricultural and Veterinary Sciences (FCAV/UNESP). Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n Postal code: 14884-900, Jaboticabal-SP, Brazil

Citrus Leprosis Virus (CiLV), which is transmitted by the mite *Brevipalpus phoenicis*. The objective of this study was to evaluate the spread of leprosis and the occurrence of viruliferous mites in a citrus orchard in which acaricides were constantly used. The experiment was started in March 2013 in an orchard located in Taquaral, state of São Paulo, Brazil. Every three months is attributed to disease severity leprosis 565 plants in the orchard and yielded mites *Brevipalpus* in selected plants in the area. The collected mites were sent to the

Centre for Citrus at Cordeirópolis, in order to verify the viral concentration by using real-time polymerase chain reaction. In the first assessment conducted in March 2013, 140 plants showed the symptoms of leprosis. In the field, plants in two areas were identified to have first developed leprosis. Our data showed a normal distribution according to the Anderson-Darling test. The rate of spread of leprosis in the row was almost identical to the spread between the rows. All plant samples that exhibited positive results for *Brevipalpus* CiLV were collected from areas with outbreaks of leprosis. Application of acaricides to control *B. phoenicis* in the orchard was not sufficient to contain the spread of leprosis. This indicates that the application of acaricides on the basis of the recommended sampling was not adequate to contain the spread of leprosis. On the basis of our findings, we want to develop a foundation for more appropriate management of citrus leprosis.

Diversidad de arañas (Araneae) en cítricos de traspatio

Crystal Y. Bastida-Alcaraz, Fredy Ferra-López, Carlos A. García-Bonilla, Margarita Vargas-Sandoval, Salvador Aguirre-Paleo y Ma. Blanca Nieves Lara-Chávez

Facultad de Agrobiología Presidente Juárez, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Paseo Lázaro Cárdena esq. a Berlin s/n, Uruapan, Michoacán, vargasmarga@hotmail.com

En México el cultivo de los cítricos es muy importante, ya que se tiene los primeros lugares en producción y exportación. Recientemente este cultivo se ha visto afectado por plagas y enfermedades que han acabado con grandes plantaciones. *Diaphorina citri* es una de las plagas principales no solo por los daños directos, sino también por ser el vector de la bacteria causante del *huanglongbing* o dragón amarillo de los cítricos. El objetivo de este trabajo plantea determinar la diversidad de arañas, en un ciclo anual en cítricos (naranja; naranja agria y limón) de traspatio en Ziracuaretiro y Cutzato, Michoacán, para uso potencial en control biológico de dichas plagas. Se utilizaron tres métodos de colecta: colecta directa, lavado de brotes y manto. Se obtuvo un total de 1064 arañas, 501 para Ziracuaretiro y 563 para Cutzato. Los mejores resultados se obtuvieron con el manto, seguido por el lavado de brotes. Cabe mencionar que los cítricos muestreados en Cutzato están en una huerta de aguacate sin manejo, en contraste con los colectados en Ziracuaretiro, que es una huerta en la que se hace un manejo convencional, lo que podría explicar la diferencia de arañas colectadas. Se han identificado alrededor de 20 morfoespecies de aproximadamente 15 familias, con una diferencia notable entre huertos.

Registro del ácaro exótico *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) en Matanzas, Cuba

Davis Moreno Rodríguez¹ y Mayra Ramos Lima²

¹ Centro Nacional de Seguridad Biológica. Calle 28 no. 502 el 5ta. y 7ma., Miramar, Playa, La Habana, Cuba, davis@orasen.co.cu

² Facultad de Medio Ambiente. Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas. Ave. Salvador Allende y Luaces, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba, mramos@instec.cu

En los últimos cuatro años se ha estado trabajando en el mapeo regional y en las estrategias de control y manejo del ácaro rojo de las palmáceas (*Raoiella indica* Hirst) en el Caribe, ya que está considerada como la plaga que constituye la mayor amenaza potencial para palmáceas, plátanos, bananos y otras ornamentales en la región. Es también un peligro para la industria del turismo en lo referente a los cocoteros que adornan las playas y los jardines que se encuentran alrededor de los hoteles. Considerando que Matanzas es uno de los principales polos turísticos de Cuba, se muestrearon el *Palmetum* del Jardín Botánico de esta provincia, cocoteros de la playa Varadero y el vivero encargado de distribuir las plantas para los jardines y e interiores de los hoteles de esa playa. En el Jardín Botánico se muestrearon 17 especies de palmas, encontrando el ácaro en el 41 % de las mismas, y solo en el 23 % se observaron ácaros depredadores asociados. En el vivero fueron evaluadas las especies del jardín de la entidad y las de dos umbráculos: uno donde permanecen las especies que van para los hoteles y otro donde se reciben desde los hoteles las que necesitan saneamiento. En los tres sitios evaluados se encontró *R. indica*. El 50 % de las especies de palma provenientes de los hoteles y el 100 % de las que iban a salir del vivero dio positivo a la plaga; solo en el 33 % de estas últimas se encontraron depredadores. Los cocoteros de la carretera a Varadero también están afectados por el ácaro rojo de las palmáceas. Este constituye el primer registro de esta especie para la provincia.

Mesostigmados asociados a *Dendroctonus frontalis* en México

Martha Patricia Chaires Grijalva, Edith Guadalupe Estrada Venegas y Armando Equihua Martínez

Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo Km 36.5, Carretera México- Texcoco, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México, C.P. 56230, chaires@colpos.mx

Dendroctonus frontalis es un descortezador de importancia económica en los bosques de América del Norte; es una especie invasora primaria que ataca masivamente, que coloniza y se establece en árboles vivos causando mortalidad en ellos. Las hembras apareadas forman galerías en el interior de la corteza, donde se concentra una gran diversidad de organismos, entre los que destacan los ácaros y más específicamente los ácaros mesostigmados, de los cuales se han reportado 54 especies en 12 países entre América y Europa. Se recolectaron especímenes de *D. frontalis* en diferentes estados de la República Mexicana, de abril de 2008 a diciembre de 2012; se extrajeron los ácaros presentes tanto en galerías como los directamente foréticos. Se registraron seis especies de ácaros entre las que destacan *Proctolaelaps dendroctoni* y *Trichouropoda australis* por su abundancia. Las demás no habían sido registradas para esta especie de descortezador. *Trichouropoda hondurasae* (*D. adjunctus*) y *T. polytricha* (*Ips bonansea* y *D. rhizophagus*), y las dos restante corresponden a dos especies nuevas para la ciencia *Trichouropoda* n. sp. 1 y *Trichouropoda* n. sp. 3. Las deutoninfas foréticas fueron las más abundantes. Cabe destacar que la mayoría de ellas se encontraron asociadas principalmente sobre los insectos para su dispersión. De igual manera las hembras presentaron una gran abundancia, encontrándose principalmente en las galerías de los descortezadores. La relación entre los insectos y ácaros es muy estrecha, ya que los insectos les permiten dispersarse a nuevos sitios, y las galerías proveen un microhábitat para desarrollarse.

Las especies de la familia Cheyletidae (Acari: Trombidiformes) en Cuba

Pedro Enrique de la Torre Santana

Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal. Ayuntamiento 231 e/ San Pedro y Lombillo, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba, acarologia@sanidadvegetal.cu

Entre los ácaros depredadores se destacan los miembros de la familia Cheyletidae, los cuales se alimentan de otros ácaros e insectos. Ellos están ampliamente distribuidos y existen en todos los continentes, donde ocupan gran diversidad de hábitats. Algunos son depredadores de vida libre, habitando las plantas, el suelo y restos vegetales; otros grupos son depredadores de nidos de aves, mamíferos y colonias de insectos. En Cuba su estudio está ligado a la actividad veterinaria y la sanidad vegetal por tener especies que viven en animales, en ambientes arborícolas y encontrarse en productos almacenados. El propósito de este trabajo fue actualizar el conocimiento de las especies presentes de esta familia en Cuba, para lo cual se consultaron los registros informados por otros autores y el estudio de las colecciones acarológicas del Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV) y del Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal (LCCV). Se revisaron alrededor de 39 montajes en preparaciones fijas del INISAV y 72 del LCCV. La identificación morfológica fue a partir de las descripciones y claves de De León (1962), Gerson *et al.* (1999), Fain *et al.* (2002) y Fuangarworn y Lekprayoon (2010). Se ofrecen datos sobre los hospedantes y localidades de especies ya conocidas, y se informan por primera vez a *Chiapacheylus edentata* De León, *Cheletomimus (Hemichyletia) anarbora* (De León), *Cheletomimus (Hemichyletia) wellsina* (De León), *Cheletomimus duosetosus* Muma y *Mexcheles hawaiiensis* (Baker).

Ácaros del polvo como alérgenos ocupacionales presentes en algunas panaderías de La Habana, Cuba

Bárbara I Fernández-Duro,¹ Mirta Álvarez-Castelló,² Mayteé Mateo-Morejón,¹ Bárbara Luis-Rodríguez¹ y Alexis Labrada-Rosado¹

¹ Centro Nacional de Biopreparados. Carretera Beltrán Km 1 ½, Mayaguez, Cuba

² Hospital Universitario General Calixto García, Universidad esq. a J, La Habana, Cuba

Antecedentes: Los alérgenos presentes en el ambiente laboral son factores de riesgo para la aparición de enfermedades respiratorias ocupacionales.

Objetivo: Aislar e identificar las especies de ácaros presentes en dos panaderías con alta incidencia de trabajadores con enfermedades respiratorias.

Material y métodos: Se tomaron muestras por duplicado de las posibles fuentes de ácaros en las panaderías, como son la harina de trigo en uso, derrames de harina de trigo en los pisos, harina de trigo almacenada en sacos sellados, azúcar, levadura panadera granulada. Estas muestras fueron procesadas para aislar y contar los ácaros, según el método modificado de Spieskma-Boezeman 1967.

Resultados: Se comprobó presencia de ácaros en las muestras de harina de trigo en uso, en los derrames de esta en los pisos y en la harina de trigo almacenada en sacos sellados. Las especies encontradas fueron *Blomia tropicalis* (frecuencia de aparición >70 %), *Tyrophagus putrescentiae* (frecuencia de aparición

>20 %), en menor grado *Dermatophagoides pteronyssinus* y *Dermatophagoides siboney*.

Conclusiones: Existe una exposición elevada a ácaros del polvo doméstico, particularmente a ácaros de almacén, en los sitios estudiados, lo cual pudiera constituir un factor de riesgo de alergia ocupacional.

Asimetría en el número de solenidios del tarso II de *Brevipalpus phoenicis* (Acari: Tenuipalpidae)

M. E. Regonat, I. A. Dumois y L. N. Scarano

Departamento de Entomología, Coord. Plagas y Enfermedades de las Plantas, Dirección del Laboratorio Vegetal, Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Av. Ing. Huergo 1001, C.P. 1107, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, mregonat@senasa.gov.ar

En este estudio se discute sobre la necesidad de revisar los rasgos involucrados en la identificación de las especies de ácaros, que se resuelve por validación de los caracteres morfológicos. Se examinaron 1139 hembras adultas del género *Brevipalpus* provenientes de hojas de *Vitis vinifera* de las provincias de Río Negro y Neuquén en la campaña 2009-2010. Los ejemplares se obtuvieron mediante la técnica de lavado con agua jabonosa con tres filtraciones (malla de 1000 µm, malla de 72 µm y papel de filtro), y fueron colectados bajo lupa estereoscópica 40x. Posteriormente fueron aclarados con KOH al 10 %, montados en solución de Hoyer y observados mediante un microscopio Zeiss Axio Vision A2 con contraste diferencial por interferencia. Del total de los ejemplares examinados, 28 eran *B. phoenicis* del grupo G, de los cuales el 7 % mostró asimetría en el número de solenidios (ω) del tarso II, con presencia de uno (ω) en uno de los tarsos II y dos (ω , ω') en el otro, indistintamente del derecho o izquierdo. Estas mismas anomalías morfológicas en *B. phoenicis* han sido previamente documentadas, para distintos hospedantes y localidades y habían sido citadas para la Mesopotamia argentina sobre *Citrus sinensis* en un 29 % de la población, coexistiendo con *B. obovatus*. Sin embargo, las observaciones presentadas en este trabajo concordarían con los registros de otros autores, donde se menciona que es una rareza cuando *B. phoenicis* es la única especie en la población. Se propone profundizar los estudios respecto de la influencia de los factores extrínsecos (hospedantes, ambiente, competencia) e intrínsecos (herencia) en los rasgos morfológicos que definen a esta especie.

Nuevo registro de *Schizotetranychus paezi* (Acari: Tetranychidae) para Cuba y otros nuevos registros para la provincia de Villa Clara

Ilenia Machado Montalvo¹ y Pedro Enrique de la Torre Santana²

¹ Laboratorio Provincial Sanidad Vegetal, Villa Clara, Cuba

² Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal. Ayuntamiento 231 e/ San Pedro y Lombillo, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba

En este trabajo se dan a conocer las especies nuevas detectadas en la provincia de Villa Clara posterior a 1998. Se informa por primera vez en Cuba la especie *Schizotetranychus paezi* Alvarado y Fréitez, incidiendo en plantaciones de arroz. Se señalan además a *Tyrophagus perniciosus* (Zachvatkin); *Saxidromus* sp.; *Bdella ueckermanni* Hernandez, Daud & Feres; *Cheyletus malaccensis* Oudemans; *Armascirus taurus* (Kramer); *Cunaxa womersleyi* Baker y Hoffmann; *Acalitus gossypii* (Banks); *Gly-*

cyphagus domesticus De Geer; *Neoseiulus* sp.; *Euseius hibisci* (Chant); *Raoiella indica* Hirst y *Allonychus braziliensis* McGreggor como nuevos informes para la acarofauna en la provincia.

Diversidad del género *Brevipalpus* (Acari: Tenuipalpidae) sobre vid en el norte de la Patagonia argentina

M. E. Regonat, L. N. Scarano e I. A. Dumois

Dpto. de Entomología, Coord. Plagas y Enfermedades de las Plantas, Dirección del Laboratorio Vegetal, Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Av. Ing. Huergo 1001, CP 1107, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Email: mregonat@senasa.gov.ar

En el marco del sistema de vigilancia para *Brevipalpus chilensis*, a fin de establecer el estatus fitosanitario de la plaga en Argentina, en la campaña 2009-2010 se relevaron establecimientos en las provincias de Río Negro y Neuquén, al norte de la Patagonia. Se extrajeron hojas de *Vitis vinifera* (vid), tomando en total 212 puntos de muestreo (40 hojas en cada uno). Los ejemplares se obtuvieron mediante la técnica de lavado con agua jabonosa con tres filtraciones (malla de 1000 µm, malla de 72 µm y papel de filtro), y fueron colectados bajo lupa estereoscópica 40x. Posteriormente fueron aclarados con KOH al 10 % y montados en solución de Hoyer para su observación mediante un microscopio Zeiss Axio Vision A2 con contraste diferencial por interferencia. Solo 167 muestras presentaron ácaros, todas con representantes de la familia Tenuipalpidae, y de 1139 hembras adultas examinadas, 31 correspondieron a *B. phoenicis*. Sin embargo, se hallaron dos tipos con claras diferencias en las esculturas cuticulares del idiosoma y en la morfología de las espermatecas (esclerotizada ovalada con una prolongación distal o con una vesícula redondeada cubierta de finas proyecciones). Según la última revisión del género, corresponderían al grupo de especies *B* y *G*. Para las hembras de *B. phoenicis* no se encontraron los dos tipos en una misma muestra, y las del grupo *G* representaron el 93,5 % del total de los ejemplares. *B. phoenicis*, del grupo de especies *G*, solo había sido reportada para Argentina y sobre *Citrus x sinensis*.

Comportamiento de *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) en el cultivo *Solanum tuberosum* L. en la Empresa Cultivos Varios El Mambí, Ciego de Ávila, Cuba

Raúl Alfredo Mur Rodríguez¹ y Magdiel Quinta Rodríguez²

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Ciego de Ávila, Cuba

² Empresa de Cultivos Varios El Mambí, Ciego de Ávila, Cuba

El trabajo se realizó en la Empresa de Cultivos Varios El Mambí, Ciego de Ávila durante la campaña de frío 2012/2013 con el objetivo de determinar el comportamiento de *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) en diferentes variedades en el cultivo de la papa. Se seleccionaron las máquinas de Pivotes central 2 y 3, cada una dividida en tres cuadrantes. Las variedades plantadas fueron Santana blanca, Atlas, Romano y Spunta, en un área total de 44 ha. Se determinó el diagnóstico de la especie de ácaro que ataca el cultivo, la susceptibilidad ante las diferentes variedades, asociado a las variables climáticas. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado. En los valores de las medias de la cantidad de insectos por muestreo se aplicó un análisis de varianza simple por el test de rangos múltiples de Tuskey con un 5 % de probabilidad de error. Se realizó el

análisis de un factor para determinar la significación entre variedades. Se utilizó el paquete estadístico SSPS en español versión 15. Se identificó el ácaro perteneciente a Phylum: *Arthropoda*. Clase: *Arachnida*. Orden: *Acarina*. Familia: *Tarsonemidae*. Especie: *Polyphagotarsonemus latus* (Bank). Se detectó la presencia de este ácaro en todas las variedades después de los 30 días. La variedad Atlas fue la más susceptible a la incidencia y distribución del *P. latus* con un porcentaje de distribución 25 % y una incidencia 4,5 %. Las condiciones favorables para el incremento poblacional y de daños de *P. latus* se corresponde a las variables meteorológicas, temperatura mínima 19,0 °C, temperatura media de 24,0 °C, temperatura máxima 36,1 °C.

Resistencia al ayuno y mecanismos de dispersión en *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae)

José Ramírez-López,¹ Gabriel Otero-Colina,¹ Edith Guadalupe Estrada-Venegas,¹ Claudia Ballesteros-Barrera² y Hermilo Jorge Quero-Rico³

¹ Colegio de Postgraduados, Postgrado en Fitosanidad, Orientación en Entomología y Acarología. Km 36.5 carretera México, Texcoco, Montecillo, Estado de México, C.P. 56230, ramjosterry@hotmail.com; gotero@colpos.mx; estradae@colpos.mx

² Universidad Autónoma Metropolitana. Av. San Rafael Atlixco 186 Col. Vicentina, Iztapalapa D.F. C.P. 09340, bbc0711@gmail.com

³ Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Insurgentes Sur 3000, Ciudad Universitaria, Jardín Botánico, Coyoacán, Distrito Federal C.P. 04360, quero@servidor.unam.mx

El ácaro *Raoiella indica* Hirst es una especie fitófaga obligada que en pocos años ha colonizado amplias zonas de América tropical, causando severos daños, sobre todo a plantas de las familias Arecaceae y Musaceae, en especial *Cocos nucifera*. Este ácaro fue detectado por primera vez en México en 2009 en los municipios de Isla Mujeres y Benito Juárez, Quintana Roo, y ha mostrado tener un poder de adaptación muy elevado al explotar su potencial biótico de una manera muy acelerada, como lo había hecho en las Islas del Caribe. El presente trabajo estuvo dirigido a evaluar atributos biológicos de esta especie que permitan explicar su potencial como plaga invasiva. Se estudiaron su capacidad para sobrevivir en ausencia de alimento y sus mecanismos de dispersión, incluyendo el desplazamiento pasivo en el viento y la posible asociación forética sobre insectos. Se llevaron a cabo experimentos de laboratorio, haciendo pruebas de alimentación y de dispersión y experimentos en campo evaluando la dispersión y forensia de la especie. Se determinó que este ácaro tiene una resistencia a la inanición superior a la de otros ácaros fitófagos, con un máximo de 12 días en hembras adultas. Los resultados muestran que el viento no es el principal mecanismo de dispersión aunque sean de gran intensidad, y no se observó que practiquen foresia. Los resultados generados nos permiten conocer aspectos importantes de la especie que permitirán trabajar en propuestas de manejo.

Comportamiento de la acariosis respiratorias en aves ornamentales y silvestres durante el período 2002-2012

Daisy Rodríguez García, Rocío Larramendy, José R. López, Oscar Reinaldo, Maidelyn Xuárez, Yaneisy Morales, Iván Cobas y Reina Rebollar

Departamento de Patología, Grupo de Parasitología, Instituto de Investigaciones Avícolas, Cuba

En el presente estudio se analizaron todas las aves ornamentales remitidas al Departamento de Parasitología del LIDA durante el

período 2002-2012. El mismo tuvo como objetivo determinar la Extensidad e Intensidad de Invasión por *S. tracheacolum* en aves ornamentales y silvestres, las especies de aves más susceptibles y los órganos más afectados por este parásito. Se investigaron 540 aves de 18 especies diferentes. Se determinó la Extensidad y la Intensidad de Invasión por el ácaro respiratorio *S. tracheacolum* y los órganos afectados según especies de aves. Se diagnosticó *S. tracheacolum* en *Agapornis roseicollis*, *Melopsittacus undulatus*, *Serinus canaria*, *Poephilia gouldiae* y *Padda ornizovora*. Los órganos afectados fueron fosas nasales, senos paranasales, tráquea y pulmón. Los senos paranasales resultó ser el sitio de mayor especificidad tópica para este ácaro respiratorio.

Impacto ecológico del ácaro exótico invasor *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) en el municipio de San José de las Lajas

Héctor Rodríguez,¹ Evelyn Hastie,² Aimara García,² Yanebis Pérez² y Reynaldo Chico²

¹ Facultad de Agronomía, Universidad Agraria de La Habana. Carretera de Tapaste y Autopista Nacional Km 23 ½, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba

² Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Carretera de Jamaica y Autopista Nacional Km 23 ½, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba, morell_66@unah.edu.cu

Raoiella indica Hirst (Acari: Tenuipalpidae), especie exótica invasora, se detectó en San José de las Lajas en abril de 2011. Hasta el momento no se conoce el impacto ecológico que la misma ha provocado en los agroecosistemas, por lo que el objetivo del presente trabajo fue determinar su impacto ecológico, comparando la estructura de las comunidades de ácaros antes y después de su introducción en el municipio de San José de las Lajas. Para ello se realizó un inventario acarológico en el municipio antes que se introdujera la plaga (noviembre de 2007-junio de 2010) y después de su introducción (septiembre de 2012-diciembre de 2013). Las especies botánicas seleccionadas para el estudio fueron *Cocos nucifera* L., *Areca catechu* L., *Areca* sp., *Roystonea regia* O. F. Cook, y *Musa* spp. Los especímenes recolectados se montaron e identificaron con las claves correspondientes. Se calculó la abundancia y frecuencia relativas de los ácaros depredadores detectados por especie botánica. Se encontró que los ácaros depredadores no se han visto afectados por la presencia de *R. indica*, siendo la familia Phytoseiidae la mejor representada en ambos períodos. Sin embargo, con relación a los ácaros fitófagos se observó un incremento significativo de la familia Tenuipalpidae, debido a las altas poblaciones de *R. indica* registradas en cocotero, plátano y *A. catechu*, en detrimento de los representantes de las familias Tetranychidae y Eriophyidae, las cuales fueron mayoritarias en el primer período de muestreo. El arribo de esta especie exótica invasora ha provocado un reordenamiento de las especies y familia de ácaros, lo cual pudiera provocar desequilibrios y con el tiempo afectar la biodiversidad. Ante esta situación es posible esperar, además del impacto ecológico descrito, una posible reducción de los rendimientos en cultivos como el cocotero y plátano.

Chrysopa cubana (Hagen), controlador biológico de *Raoiella indica* (Hirst) bajo condiciones de laboratorio

Yadira Sánchez Serrano, Ada Iris González Reyes y Rosa Quiala Pérez

Dirección Provincial Fitosanitaria Santiago de Cuba, acarologia@sanveg.co.cu

Este trabajo se realizó con el objetivo de demostrar que la *Chrysopa cubana* Hagen es un controlador biológico de la *Raoiella indica* Hirst y su eficacia ante esta plaga invasora de reciente introducción en nuestro país. Se realizó bajo condiciones de laboratorio, desde enero de 2013 hasta enero de 2014; se utilizaron las larvas de las chrysopas por ser depredadores generalistas, para controlar cada uno de los estadios del ácaro y determinar sobre cuál actuaba mejor. Los resultados demostraron que la *Chrysopa cubana* actúa sobre todos los estadios inmaduros de la *Raoiella indica*, por lo que la podemos considerar como un método de control eficaz.

Catálogo de ácaros que afectan al ñame y la malanga en la provincia de Santiago de Cuba

Yadira Sánchez Serrano y Ada Iris González Reyes

Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal Santiago de Cuba, Carretera de Siboney Km 6, La Redonda, acarologia@saveg.co.cu

Este es un breve compendio donde se dan a conocer los ácaros que se encuentran afectando los cultivos de ñame (*Dioscorea alata*) y malanga (*Xanthosoma sagittifolium*). Debido a la gran importancia económica que presentan estos cultivos, y para el conocimiento principalmente de sus productores, se realizó este trabajo, ya que existe un gran desconocimiento por parte de los productores en cuanto a este tema. Se analizaron 158 muestras de semillas de ñame y malanga provenientes de tres cooperativas particulares en la provincia de Santiago de Cuba, de las cuales se clasificaron cuatro familias: Acaridae, Tetranychidae, Glycyphagidae y Phytoseiidae; cuatro géneros: *Rhizoglyphus* sp., *Tyrophagus* sp., *Tetranychus* sp. y *Amblyseius* sp.; cinco especies: *Rhizoglyphus robini* Clap., *R. setosus* Manson, *R. tacitri* Manson, *Tyrophagus putrescentiae* Sch. y *Tetranychus tumidus* Banks; y siete ejemplares del suborden Oribatida. Se menciona cuál de los dos hospedantes fue más susceptible al ataque de ácaros y cuáles fueron las especies más dañinas, y además se señalan tres nuevos reportes: *R. robini* Clap., *T. putrescentiae* Sch. y *Tetranychus* sp. para el cultivo del ñame (*Dioscorea alata*).

Ácaros Phytoseiidae de México

Margarita Vargas-Sandoval,¹ Gustavo Chávez-León,¹ María P. González-Castillo,² Mayra Ramos-Lima,³ Ma. Blanca Nieves Lara-Chávez¹ y Teresita del Carmen Ávila-Val¹

¹ Facultad de Agrobiología Presidente Juárez, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Paseo Lázaro Cárdenas, esq. a Berlín s/n, Uruapan, Mich.

² Colegio de Postgraduados, Carretera México-Texcoco Km 36.5, Montecillo, Texcoco, Edo. de México, C.P. 56230. 2. CIIDIR, Durango, Instituto Politécnico Nacional

³ Departamento de Medio Ambiente. Universidad de Tecnologías y Ciencias Aplicadas INSTEC, La Habana, Cuba, vargasmarga@hotmail.com

El número de especies de ácaros de la familia Phytoseiidae ha aumentado rápidamente. En 1951 se conocían 20 especies; 1500 especies para 1986, y en la actualidad son aproximadamente 2250 especies a nivel mundial, esto debido al gran interés como depredadores de ácaros fitófagos, especialmente tetraniquidos. Chant y McMurtry, en 2007,

proponen una clasificación taxonómica de la familia que incluye tres subfamilias: Amblyseinae con nueve tribus y 58 géneros, Phytoseiinae con tres géneros, y Triphlodrominae con seis tribus y 19 géneros. En México, ya desde 1959, y sobre diferentes especies de plantas, se realizaron registros sobre especies de Phytoseiidae. De León (1961) encontró a *Typhlodromus ellipticus*, *T. alveolaris*, *T. adjacenti*, *T. cornus*, *T. conspicuus*, *T. floridanus*, *T. annectens*, *T. carinulatus*, *T. luculentis*, *T. pacificus* y *T. juniperi*. Luego este mismo autor reportó a *Amblyseius megaporus*, *A. chiapensis*, *A. coffeae*, *A. nayaritensis*, *A. gliricidii*, *A. arbuti*, *A. divisus*, *A. sinuatus*, *A. limonicus* y *A. largoensis*. Hasta la fecha se han registrado aproximadamente 109 especies asociadas a diferentes cultivos, depredando tanto ácaros como insectos, pero muy pocas son utilizadas en control biológico.

Evaluación de la eficacia de *Metarhizium anisopliae* en garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en Michoacán

E. Valdez-Martínez,¹ E. Gutiérrez-Vázquez,¹ M. Vargas-Sandoval,² R. Lezama-Gutiérrez,³ A. Juárez-Caratachea,¹ G. Salas-Razo¹ y Ma. B.N. Lara-Chávez²

¹ Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo-1. Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Carretera Morelia-Zinapécuaro Km 9.5, Tarímbaro, Michoacán, C.P. 58880, México, mvzelivaldez@hotmail.com

² Facultad de Agrobiología Presidente Juárez, Paseo Lázaro Cárdenas esq. a Berlín s/n, Col. Viveros, Uruapan, Michoacán, C.P. 60170, México

³ Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Colima, Apartado Postal 36, Tecmán, Colima, C.P. 28100, México

La garrapata (*Rhipicephalus (Boophilus) microplus*) produce el mayor problema global de ectoparásitos en la ganadería bovina de las regiones tropicales y subtropicales. En México su principal forma de control se basa en el uso de ixodicidas; más aún, la resistencia a estos, el impacto en salud pública y las pérdidas en la producción hace necesaria la implementación del control biológico. Se evaluó la eficacia de la cepa de *Metarhizium anisopliae* (Ma198) en el control de garrapatas adultas (*R. microplus*) en ganado bovino de razas cebú, brahmán, criollo y suizo. El tratamiento se aplicó en 24 bovinos de dos hatos infectado naturalmente con garrapatas en las localidades de Indaparapeo y Tzitzio del estado de Michoacán. Los animales fueron tratados por baños de aspersión con Ma198 a una concentración de 1 x 10⁸ conidias/mL cada 15 días por seis veces, realizando conteo de garrapatas. Los resultados *in vivo* mostraron una disminución en la población de garrapatas, demostrando que Ma198 se puede emplear como alternativa para control biológico en infestaciones de adultos de *R. microplus* en ganado bovino del estado de Michoacán.

Ácaros (Arachnida: Acari) de Michoacán

Margarita Vargas-Sandoval, José de Jesús Ayala-Ortega, Ma. Blanca Nieves Lara-Chávez y Teresita del Carmen Ávila-Val

Facultad de Agrobiología Presidente Juárez, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Paseo Lázaro Cárdenas esq. a Berlín s/n, Uruapan, Mich., vargasmarga@hotmail.com

Michoacán posee casi cuatro millones de habitantes; su economía es agropecuaria por excelencia. Posee el primer lugar en exportaciones de aguacate (81,9% de las exportaciones

nacionales); segundo en frambuesa con el 33,3 % y de guayaba con 19,1 %; el tercero de pepinos y pepinillos con el 12,2 %; tercero en mangos con el 10,8 % y tercero en fresas con el 10,7 %. Además, se cultiva caña de azúcar, maíz, trigo, chiles, frijoles e innumerables frutas. La ganadería es otra de las actividades importantes en el estado. Junto con Veracruz y Jalisco, Michoacán es uno de los principales productores de ganado bovino. También se produce carne de cerdo, de ovino y de aves. La falta de identificación de las especies limita el conocimiento de ácaros para Michoacán, así como los daños que ocasionan y cómo se pueden atacar, además de que no se tiene una idea de

la biodiversidad de este grupo para el estado. Se han registrado 44 familias; cuatro de las cuales no se tiene la determinación específica. De las 40 restantes se reportan 100 géneros, 37 sin identificación de la especie y de dos de ellos se menciona que hay varias especies. En total se cuenta con 119 especies de 95 géneros. De esta diversidad 17 especies tiene importancia médica y veterinaria, y 42 especies tiene importancia agrícola, ya sea como plagas o como posibles controladores de plagas. Debido al poco conocimiento que se tiene de los ácaros en Michoacán, es imperativo llevar a cabo más investigaciones para conocer la diversidad de este grupo tan grande.

SESIÓN DE CARTELES/ POSTER SESSION

SESIÓN: III SIMPOSIO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE. BIODIVERSIDAD ACARINA. UTILIZACIÓN, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN

Ácaros fitófagos y sus plantas hospedantes en sistemas de organopónico y organoponía semiprotegida en el municipio de Las Tunas, Cuba

Luz Delaida Álvarez Álvarez¹ y Alberto Méndez Barceló²

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal Las Tunas, lapsavl@enet.cu

² Universidad de Las Tunas Vladimir Ilich Lenin

La investigación se realizó en el período de enero de 2012 a marzo de 2013 en cinco organopónicos y ocho organopónicos semiprotegidos pertenecientes a la granja urbana de la Empresa Municipal Agropecuaria Las Tunas. En ocho de los 12 cultivos hortícolas sembrados en el sistema de organopónicos y organoponía semiprotegida fueron determinadas tres especies de ácaros fitófagos: *Aculops licopersici* (Massae), *Tetranychus tumidus* (Banks) y *Poliphagotarsonemus latus* (Banks). El pimiento fue el cultivo con mayor población de ácaros fitófagos. Se determinaron cuatro especies de ácaros depredadores: *Ambliseius largoensis* (Muma), *Neoseiulus longispinosus* (Evans), *Eusius hibisci* (Chant) y *Phytoseiulus macropilis* (Banks). *P. latus* fue el ácaro con mayor distribución y frecuencia de aparición.

Polyphagotarsonemus latus (Banks) como plaga en cultivos agrícolas de interés económico de los municipios de Abreus y Aguada de Pasajeros

Leydi Díaz García,¹ Neivys Yanes López,² Leónides Castellanos González² y Niarfi Morejón López²

¹ Empresa Agropecuaria Horqueta

² Estación de Protección de Plantas Yaguaramas

³ Centro de Estudio para la Transformación Agraria y Sostenible 4. Estación de Protección de Plantas Yaguaramas

La investigación se desarrolló en seis campañas de frío y primavera (2006-2007 hasta 2011-2012) en los municipios de Abreus y Aguada de Pasajeros para conocer la preferencia del ácaro y niveles de incidencia por cultivo; se recopilaban los datos archivados en la Estación de Protección de Plantas Yaguaramas en los cultivos de los modelos Áreas Existentes, Campos Estacionarios, Recorridos de Itinerario, Informes de Campañas y Registro Territorial Histórico. Se analizaron los niveles de incidencia por variedades, épocas de siembra o plantación y preferencia mensual dentro del ciclo de los cultivos, según variables meteorológicas. Se recogieron cultivos afectados y frecuencia de incidencia de *Polyphagotarsonemus latus* (Banks), porcentaje de área con presencia y nivel de incidencia cultivos y campañas. Se reporta por primera vez al ácaro blanco como plaga importante, con altos porcentajes de áreas afectadas en campaña de frío y primavera para papa, frijol común, frijol caupí, pimiento a cielo abierto y en

casas de cultivos. Este sobrepasó el Índice de Umbral Económico de Lucha en todos los cultivos siempre que se sembró o plantó, no siendo así en frijol común, que solo sucedió en dos campañas. En febrero-marzo, abril-mayo se presentaron las mayores incidencias para los cultivos a cielo abierto, sin una preferencia marcada para pimiento casas de cultivos; las mayores coincidencias sucedieron con temperatura mínima de 18 °C y un 94 % de humedad relativa. No se puso en evidencia la preferencia del ácaro por alguna variedad de los cultivos en estudio; arrojando diferencias entre épocas tempranas, intermedias y tardías para pimiento casas de cultivos primavera, frijol común y caupí.

Plantas hospedantes de *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae) en Baracoa, Cuba, con el informe de una planta dicotiledónea como hospedante reproductivo

Geyser Flores-Galano,¹ Adrián Montoya,¹ Fernando Flores² y Héctor Rodríguez²

¹ Facultad Agroforestal de Montaña. Universidad de Guantánamo. El Salvador, Guantánamo, Cuba, geiser@fam.cug.co.cu

² Facultad de Agronomía. Universidad Agraria de La Habana. Carretera de Tapaste y Autopista Nacional, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba

Raoiella indica Hirst (Acari: Tenuipalpidae) ha expandido su distribución geográfica e incrementado las plantas hospedantes en el Nuevo Mundo. Esta especie se detectó por primera vez en Cuba en la provincia de Guantánamo, región mayor productora del cultivo del cocotero (*Cocos nucifera* L.), por ello el estudio de sus plantas hospedantes es necesario para desarrollar opciones de manejo viables. Con este propósito se realizaron muestreos periódicos en el municipio de Baracoa. Las plantas en las cuales se encontraron colonias de *R. indica* establecidas, con todos los estados de desarrollo (huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto) se consideraron hospedantes reproductivos. La identificación de las especies de plantas fue realizada por los especialistas del Parque Nacional Alejandro de Humboldt. Como resultado del inventario realizado se detectaron 13 especies de plantas hospedantes de *R. indica*: seis pertenecen a la familia *Arecaceae*, dos a *Musaceae* y una, respectivamente, a las familias *Heliconiaceae*, *Sterculiaceae*, *Marantaceae* y *Zingiberaceae*. De ellas constituyen nuevos informes para Cuba y para el mundo *Coccothrinax baracoensis* Borhidi y Muñiz, *Coccothrinax bermudezii* León, *Coccothrinax clarensis* León, *Coccothrinax ekmanii* Burret (*Arecaceae*), *Maranta arundinacea* (*Marantaceae*) y *Sterculia apetala* Jacq (*Sterculiaceae*). Es importante destacar además que las familias *Marantaceae* y *Sterculiaceae* se informan por primera vez como contentivas de especies hospedantes de *R. indica*. Igualmente notorio es el hallazgo de *R. indica* sobre *S. apetala*, la cual es una especie de planta perteneciente a las

dicotiledóneas, lo cual refuta afirmaciones anteriores referidas a que *R. indica* se alimenta y reproduce solo en hospedantes monocotiledóneos. Estos resultados confirman que con su arribo al Nuevo Mundo *R. indica* ha incrementado su potencial como especie invasora.

Asimetría en el número de solenidios del tarso II de *Brevipalpus phoenicis* (Acari: Tenuipalpidae)

M. E. Regonat, I. A. Dumois y L. N. Scarano

Departamento de Entomología, Coord. Plagas y Enfermedades de las Plantas, Dirección del Laboratorio Vegetal, Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Av. Ing. Huergo 1001, C.P. 1107, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, mregonat@senasa.gov.ar

En este estudio se discute sobre la necesidad de revisar los rasgos involucrados en la identificación de las especies de ácaros, que se resuelve por validación de los caracteres morfológicos. Se examinaron 1139 hembras adultas del género *Brevipalpus* provenientes de hojas de *Vitis vinifera* de las provincias de Río Negro y Neuquén en la campaña 2009-2010. Los ejemplares se obtuvieron mediante la técnica de lavado con agua jabonosa con tres filtraciones (malla de 1000 µm, malla de 72 µm y papel de filtro), y fueron colectados bajo lupa estereoscópica 40x. Posteriormente fueron aclarados con KOH al 10 %, montados en solución de Hoyer y observados mediante un microscopio Zeiss Axio Vision A2 con contraste diferencial por interferencia. Del total de los ejemplares examinados, 28 eran *B. phoenicis* del grupo G, de los cuales el 7 % mostró asimetría en el número de solenidios (ω) del tarso II, con presencia de uno (ω) en uno de los tarsos II y dos (ω , ω') en el otro, indistintamente del derecho o izquierdo. Estas mismas anomalías morfológicas en *B. phoenicis* han sido previamente documentadas para distintos hospedantes y localidades y habían sido citadas para la Mesopotamia argentina sobre *Citrus sinensis*, en un 29 % de la población, coexistiendo con *B. obovatus*. Sin embargo, las observaciones presentadas en este trabajo concordarían con los registros de otros autores, donde se menciona que es una rareza cuando *B. phoenicis* es la única especie en la población. Se propone profundizar los estudios respecto de la influencia de los factores extrínsecos (hospedantes, ambiente, competencia) e intrínsecos (herencia) en los rasgos morfológicos que definen a esta especie.

Diversidad del género *Brevipalpus* (Acari: Tenuipalpidae) sobre vid en el norte de la Patagonia argentina

M.E. Regonat, L. N. Scarano e I. A. Dumois

Departamento de Entomología, Coord. Plagas y Enfermedades de las Plantas, Dirección del Laboratorio Vegetal, Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Av. Ing. Huergo 1001, C.P. 1107, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, mregonat@senasa.gov.ar

En el marco del sistema de vigilancia para *Brevipalpus chilensis*, y a fin de establecer el estatus fitosanitario de la plaga en Argentina, en la campaña 2009-2010 se relevaron establecimientos en las provincias de Río Negro y Neuquén, al norte de la Patagonia. Se extrajeron hojas de *Vitis vinifera* (vid), tomando en total 212 puntos de muestreo (40 hojas en cada uno). Los ejemplares se obtuvieron mediante la técnica de lavado con agua jabonosa con tres filtraciones (malla de 1000 µm, malla de 72 µm y papel de filtro), y fueron colectados bajo lupa estereoscópica 40x. Posteriormente fueron aclarados con KOH al 10 % y montados en solución de Hoyer para su

observación mediante un microscopio Zeiss Axio Vision A2 con contraste diferencial por interferencia. Solo 167 muestras presentaron ácaros, todas con representantes de la familia Tenuipalpidae y de 1139 hembras adultas examinadas, 31 correspondieron a *B. phoenicis*. Sin embargo, se hallaron dos tipos con claras diferencias en las esculturas cuticulares del idiosoma y en la morfología de las espermatecas (esclerotizada y ovalada con una prolongación distal o con una vesícula redondeada cubierta de finas proyecciones). Según la última revisión del género, corresponderían al grupo de especies *B* y *G*. Para las hembras de *B. phoenicis* no se encontraron los dos tipos en una misma muestra, y las del grupo *G* representaron el 93,5 % del total de los ejemplares. *B. phoenicis*, del grupo de especies, *G* solo había sido reportada para Argentina y sobre *Citrus x sinensis*.

Incidencia de *Raoiella indica* Hirst y *Tetranychus tumidus* Banks (Acari: Tenuipalpidae, Tetranychidae) en diferentes genotipos de plátano y banano (*Musa* spp.)

Héctor Rodríguez,¹ Reniel Hernández¹ y Reynaldo Chico²

¹ Facultad de Agronomía. Universidad Agraria de La Habana. Carretera de Tapaste y Autopista Nacional Km 23 ½, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba, morell_66@unah.edu.cu

² Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Carretera de Jamaica y Autopista Nacional, Km 23 ½, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba

Raoiella indica Hirst (Acari: Tenuipalpidae), con su arribo al hemisferio occidental amplió su rango de plantas hospedantes, incluyéndose varios representantes de la familia Musaceae. Si se tiene en consideración que en los últimos años se han introducido nuevos genotipos de plátano y banano en la esfera productiva, los cuales no han sido suficientemente evaluados frente a *Tetranychus tumidus* Banks (Acari: Tetranychidae), y que para *R. indica*, por ser una especie de reciente introducción, se carece totalmente de esta información, resulta de interés conocer la respuesta de diferentes genotipos de plátano y banano frente a estas dos especies de ácaros. Para ello se realizaron muestreos periódicos, al menos tres por cada genotipo, de mayo a diciembre de 2013. Los clones de plátanos y banano evaluados fueron burro CEMSA (ABB), macho ¾ (AAB), parecido al rey (AAA), dátil (AA), pisang Ceilán (ABB) y FHIA-18 (AAAB). Se seleccionaron 10 plantas de cada clon y se extrajeron de cada una de ella una sección de hoja de 100 cm², incluyendo una parte del nervio central. Las muestras se trasladaron al Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Facultad de Agronomía de la Universidad Agraria de La Habana, donde se revisaron por el envés bajo un microscopio estereoscópico. Para conocer si existían diferencias significativas entre la población promedio de *R. indica* y *T. tumidus* en cada genotipo se aplicó un *t* de student para medias pareadas. Previamente los datos de la media poblacional de las dos especies de ácaros fueron transformados a través de la expresión $\sqrt{x}$. Se encontró un comportamiento diferencial de los genotipos de plátano y banano evaluados ante la presencia de las dos especies de ácaros en estudio. En el caso de *R. indica* se hallaron diferencias significativas en la media poblacional entre los clones, siendo significativamente mayores las poblaciones en el clon FHIA-18. En un nivel intermedio se ubicaron los clones dátil, burro CEMSA, parecido al rey y macho ¾, con poblaciones intermedias, y el clon pisang Ceilán, en el cual no se detectó la presencia de *R. indica*. Con relación a *T. tumidus*, no se encontraron diferencias significativas en

las densidades poblacionales entre los clones evaluados. Sin embargo, resulta interesante constatar que en la mayoría de los clones evaluados sus niveles poblacionales fueron inferiores a los alcanzados por *R. indica*, detectándose diferencias estadísticas significativas en los clones FHIA-18, dátil, burro CEMSA y parecido al rey. La información obtenida de este estudio contribuirá a esclarecer el papel que puede desempeñar la resistencia genética en el manejo de estas dos importantes plagas, la cual será de utilidad como información de retorno para los fitomejoradores del cultivo.

Catálogo de ácaros que afectan al ñame y la malanga en la provincia de Santiago de Cuba

Yadira Sánchez Serrano y Ada Iris González Reyes

Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Santiago de Cuba. Carretera de Siboney Km 6, La Redonda, acarologia@saveg.co.cu

Este es un breve compendio donde se dan a conocer los ácaros que se encuentran afectando los cultivos de ñame (*Dioscorea alata*) y malanga (*Xanthosoma sagittifolium*). Debido a la gran importancia económica que presentan estos cultivos, y para el conocimiento principalmente de sus productores, se realizó este trabajo, ya que existe un gran desconocimiento por parte de los productores en cuanto a este tema. Se analizaron 158 muestras de semillas de ñame y malanga provenientes de tres cooperativas particulares en la provincia de Santiago de Cuba, de las cuales se clasificaron cuatro familias (Acariidae, Tetranychidae, Glycyphagidae y Phytoseiidae), cuatro géneros (*Rhizoglyphus* sp., *Tyrophagus* sp., *Tetranychus* sp. y *Amblyseius* sp.), cinco especies (*Rhizoglyphus robini* Clap., *R. setosus* Manson, *R. tacitri* Manson, *Tyrophagus putrescentiae* Sch. y *Tetranychus tumidus* Banks) y siete ejemplares del suborden Oribatida. Se menciona cuál de los dos hospedantes fue más susceptible al ataque de ácaros, y cuáles fueron las especies más dañinas, y además se señalan tres nuevos reportes (*R. robini* Clap., *T. putrescentiae* Sch. y *Tetranychus* sp.) para el cultivo del ñame (*Dioscorea alata*).

Dilán CE5, nuevo acaricida de Isagro para el control de ácaros fitófagos en cultivos de bajo y alto porte

Yasmiany Santana Torres,¹ Luis Raúl Machado Miñoso² y Rolando Maldonado Arredondo³

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal Ciego de Ávila

² Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal Ciego de Ávila

³ Rolando Maldonado Arredondo, rmaldonado@isagro.it

Los ácaros constituyen plagas problemas por el daño directo e indirecto que pueden ocasionar; además de ello, por sus características altamente reproductivas alcanzan poblaciones extremas en breve tiempo; pero probablemente por la principal causa de oponer gran resistencia a ser eficientemente controlados aún con los mejores acaricidas conocidos, debido a su específico hábitat por el envés de las hojas, donde la mayoría de las técnicas de aplicación convencionales son incapaces de impactar la suficiente cobertura plaguicida, como para brindar alta eficiencia técnica en su control. Entre las plagas y enfermedades puntuales de los cultivos agrícolas en Cuba se destacan varias especies de ácaros fitófagos. Es muy notable por su distribución y daños que ocasiona el ácaro blanco, *Polyphagotarsonemus latus* Banks, quien por sus características de tamaño, morfología, hábitos de vida y daños potenciales centra un marcado interés en la estrategia fitosanitaria de los distintos cultivos, tanto de bajo como de alto porte. Con el objetivo de cuantificar el grado de eficiencia técnica bajo condiciones medioambientales muy favorables para la reproducción de esta y otras especies, se realizaron ensayos en el cultivo de la papa y frijoles con el acaricida Dilán CE5, de la firma Isagro S.P.A., de Italia. Dilán CE5 es un acaricida a base de Fenpyroximate, que controla diversas especies de ácaros y arañas; actúa por ingestión y contacto y tiene efecto agregado por inhalación fumigante; es ninficida, larvicida, adulticida y ovicida a las dosis más altas; tiene acción paralizante, progresiva y acumulativa en el tiempo, y su efecto mortal se concreta entre los 3-7 dda. Se señalan entre sus características que posee larga persistencia efectiva, entre 7 y 21 dda, según el escenario fitosanitario presente durante y después de su aplicación.

Normas editoriales

Objetivos y alcance

Fitosanidad se dedica a la publicación de artículos originales básicos y aplicados, comunicaciones cortas y revisiones, investigaciones biológicas y tecnológicas relacionadas con la sanidad vegetal en las especialidades de entomología, micología, virología, bacteriología, fitopatología, malezas, taxonomía, biología de plagas, métodos de diagnóstico, nuevos reportes de plagas, protección de cultivos; control químico y biológico, tecnologías de reproducción de especies benéficas, antagonistas y metabolitos con actividad biológica; en los campos de cuarentena vegetal; interacción patógeno-hospedante y resistencia genética; prácticas culturales; eficacia química, impacto ambiental y residuos de plaguicidas, ecología, epidemiología y pronóstico de plagas, medios y métodos de aplicación de plaguicidas, manejo de plagas y biología molecular.

Tipos de contribuciones

1. **Artículos originales de investigación (artículos científicos).** Deben informar los resultados de investigaciones originales. Los materiales no deben haber sido publicados previamente excepto en forma preliminar. Los trabajos tendrán la estructura siguiente: *título, autor(es), afiliación de los autores, resumen y palabras claves (abstract y key words), introducción, materiales y métodos, resultados y discusión, conclusiones, agradecimientos* (excepcionalmente si los hubiera) y *referencias*.
2. **Comunicaciones cortas.** Son notas de investigación cortas que tienen uno o dos resultados de interés y novedad particular, pero no todo el cuerpo de trabajo esperado de un artículo completo. Deben ser temas de interés inmediato por su novedad o porque su impacto tiene importancia en relación con el tiempo, y serán publicados en un tiempo tan corto como sea posible. Se espera que los autores mantengan las *Notas de investigación* muy concisas con título, autor(es), afiliación de los autores, con un *Resumen* e *Introducción* muy concisos, *Métodos* referenciados siempre que esto sea posible, *Resultados* y *Discusión* combinados y un mínimo de referencias. La longitud no debe ser mayor de cuatro páginas impresas en total, y debe adherirse a los estándares científicos de la revista.
3. **Artículos de revisión.** Su contenido debe estar dentro del ámbito del alcance de la revista y cubrir temas con un interés actual. Pueden someterse a consideración para su publicación por los autores o por invitación mediante consulta con uno de los editores de la revista.
4. **Notas al editor.** Son bienvenidos comentarios o críticas útiles de materiales publicados que se espera permitan un intercambio de puntos de vista que sean beneficiosos para la revista o los lectores. La decisión de la publicación de las cartas sometidas descansa puramente en la decisión del editor principal.

Envío de artículos en línea o por correo electrónico

El envío de un artículo implica que el trabajo descrito no ha sido publicado (excepto en la forma de un resumen como parte de una tesis académica o memoria de evento), que no ha sido sometido a consideración para publicación en otro lugar y que

su publicación esté aprobada por todos los autores, y tácitamente por las autoridades responsables donde el trabajo se desarrolló, y que después de publicado, no lo será con el mismo formato en otro lugar, en inglés o en otro idioma sin el consentimiento de *Fitosanidad*.

El envío de los artículos será totalmente por vía electrónica, usando la guía presente para preparar el artículo. Le será enviada una carta al autor a cargo de la correspondencia, confirmando su recepción. Una vez aceptado, a los autores se les solicitará una transferencia de los derechos de autor antes de pasar a arbitraje.

Requerimiento de formato electrónico

El formato electrónico es Word en cualquiera de las variantes de Windows, en letra Arial, con 11 de puntaje. Se debe mantener siempre una copia de resguardo del fichero electrónico para referencia y seguridad, y salvar el fichero con la extensión.doc.

Documentos de Word

Los textos deben estar en formato de una sola columna y mantener ese formato del texto lo más sencillo posible. Pueden utilizarse cursivas, negritas, subscritos, exponentes, etc. No incluir o adjuntar ecuaciones o tablas diseñadas gráficamente, y prepararlas utilizando las utilidades del procesador Word o del Excel. De usar divisiones al preparar tablas, debe usarse una sola rejilla para cada tabla individual, y no una para cada línea o columna. Si no se usa rejilla, usar el tabulador y no espacios para alinear las columnas. No importar las figuras dentro del fichero de texto; en cambio, indicar la posición aproximada de la figura en el texto electrónico.

Preparación de manuscritos

1. Se aceptarán manuscritos en español o inglés.
2. Los artículos deben prepararse en papel tamaño carta 28 x 21,5 con márgenes de 2,5 cm completamente, a 1,5 espacios (incluyendo resumen, notas al pie y referencias). Cada línea del texto debe estar numerada (utilizar el formato de página del Word la opción de numerado de líneas con reinicio en cada página). Con las opciones de formato de páginas descritas anteriormente, cada página incluye 25 líneas. Deben numerarse las páginas del manuscrito, incluida la del título, referencias y las tablas; sin embargo, en el texto no deben realizarse referencias al número de la página, si fuese necesario referirse a secciones del texto. No subrayar palabras. Evitar el uso de excesivo de cursivas (itálicas) para enfatizar partes del texto.
3. El estilo de escritura debe ser totalmente impersonal (tercera persona), con criterio de exactitud, brevedad y párrafos cortos. Debe utilizarse el sistema métrico decimal.

Los nombres científicos se escribirán completos, incluso el del autor, en su primera mención (ejemplo: *Leucoptera coffeella* Guerin Meneville). Si es necesario utilizarlos en varias partes del texto, entonces se escribirán completos la primera vez que aparezcan y luego se abreviarán (ejemplo: *L. coffeella*). Se escribirán en cursiva o se subrayan.

4. Los manuscritos deberán en general organizarse en el siguiente orden:
 - Título (debe ser claro, descriptivo y no muy largo).

- Nombre(s) y dos apellidos de autor(es).
- Dirección postal completa o afiliaciones.
- Dirección electrónica del autor correspondiente.
- Resúmenes en español e inglés.
- Palabras claves (términos de indexación), normalmente de tres a seis siguiendo el tesoro de la FAO.
- **Introducción.** Debe definir claramente el problema por el que se hizo el trabajo investigativo, y tener una breve referencia actualizada de los antecedentes específicos del trabajo que se relacionan con el tema que se presenta y cómo se ha abordado por otros investigadores. Debe redactarse en pasado. También se incluirá el alcance y el objetivo del trabajo.
- **Materiales y métodos (material estudiado, descripción de métodos, técnicas).** Deben ser claros y concretos, expresar la cantidad y calidad de los materiales usados y describir en detalle los métodos y condiciones experimentales. Se redactarán según un orden lógico. De igual forma, se escribirán claramente los procedimientos analíticos y estadísticos utilizados. Se pueden citar los métodos y procedimientos siempre que se hayan publicado en revistas científicas de amplia circulación. No incluir marca comercial alguna de equipos o agroquímicos. En este caso se utilizará el del ingrediente activo.
- **Resultados.** Se pueden expresar apoyados en tablas y figuras o gráficos, con una discusión a partir de referencias actualizadas, de manera lógica, interpretando las conclusiones. Las figuras se deben elaborar solamente en Word, Excel u otro programa compatible, nunca como imágenes ni en colores.
- **Discusión.** Los resultados deben discutirse en relación con su impacto, novedad e implicaciones de tipo científico-técnico, y en apoyo o contraposición al conocimiento previo existente.
- **Conclusiones.** Deben ser breves y concretas y estar en relación con la hipótesis experimental y los principales objetivos descritos.
- Reconocimiento o cualquier información adicional concerniente a financiamiento de la investigación, etc.
- Tablas.
- Pies de grabado de las figuras.

5. Al escribir el manuscrito, los títulos y subtítulos se harán en líneas independientes en minúsculas.

Resúmenes y abstracts

Deben ser claros, descriptivos y con no más de 300 palabras. Contendrán los aspectos fundamentales y relevantes del contenido del tema, materiales y métodos y los resultados, con énfasis en la novedad y el impacto teórico-práctico de las conclusiones.

Fórmulas

1. Los subíndices y los exponentes deben ser claros y no muy pequeños.
2. Brindar el significado de cada símbolo inmediatamente después de la ecuación en que se utilicen.

- Los niveles de significación estadística que pueden mencionarse sin posterior explicación son: $*p < 0,05$, $**p < 0,01$ y $***p < 0,001$.
- En las fórmulas químicas las valencias de los iones deben ser dados como Ca^{2+} y no como Ca^{++} .
- Los números de isótopos deben preceder el símbolo: Ej.: ^{18}O .

Nomenclatura

- Los autores y editores están obligados a seguir los códigos internacionales que gobiernan la nomenclatura biológica (International Code of Botanical Nomenclature, International Code of Nomenclature of Bacteria, International Code of Zoological Nomenclature, Index Fungorum, etc.).
- Todos los grupos bióticos (cultivos, plantas, insectos, pájaros, mamíferos, etc.) deben identificarse por sus nombres científicos.
- Todos los biocidas y otros compuestos orgánicos deben identificarse por su nombre de Ginebra cuando se nombran por primera vez en el texto. Los ingredientes activos de todas las formulaciones incluidas en los reportes deben igualmente identificarse.
- Para la nomenclatura química se deben seguir las convenciones de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada, y las recomendaciones de la Comisión Combinada IUPAC-IUB sobre nomenclatura bioquímica.

Tablas o cuadros

- Las tablas o cuadros deben elaborarse de acuerdo con las limitaciones de tamaño y diseño de la revista. Siempre que sea posible se evitarán grandes tablas. Las columnas y líneas reversas frecuentemente reducirán las dimensiones de la tabla.
- Si deben presentarse muchos datos, se recomienda dividirlos en varias tablas.
- Deben numerarse de acuerdo con su secuencia en el texto. El texto debe contener referencias a todas las tablas.
- Cada tabla o cuadro del manuscrito debe presentarse en una página independiente.
- Cada una debe tener un título breve y explicativo por sí mismo.
- Los encabezamientos de las columnas deben ser breves, pero suficientemente explicativos. Se añadirán entre paréntesis las abreviaturas estándares de las unidades de medida.
- No colocar líneas verticales para separar las columnas. Dejar un espacio entre ellas.
- Las explicaciones esenciales para entender el contenido de las tablas se deben colocar como una nota al pie al final de ella.

Preparación de ilustraciones electrónicas

El envío de los dibujos y esquemas en un formato electrónico ayuda a producir el artículo para los mejores estándares, con seguridad de la claridad, precisión y alto nivel de detalles.

Puntos generales

- Siempre suministrar ediciones de alta calidad de los dibujos.

- Comprobar que se emplean letras y tamaños uniformes en todas las ilustraciones originales.
- Salvar el texto dentro de las ilustraciones como gráfico o adjuntar el tipo de letra.
- Evitar gráficas tridimensionales siempre que la estructura de los datos así lo permita.
- Numerar las ilustraciones de acuerdo con su secuencia en el texto.
- Usar una convención lógica para los ficheros de figuras y suministrar una lista separada de los ficheros y el programa utilizado.
- Suministrar las ilustraciones como ficheros separados y una impresión en hojas separadas.
- Hacer una lista separada de los pies de figura.
- Producir las imágenes con el tamaño aproximado de la versión impresa.
- Las imágenes fotográficas al microscopio deben venir acompañadas de una barra escala (en la imagen, no debajo de ella), y brindar en la leyenda el factor de aumento de la imagen.

Formato de las imágenes

Salvar los formatos de sus ilustraciones con uno de los siguientes formatos y resoluciones:

TIFF: fotografías en gris (tonos medios). Usar siempre un mínimo de 300 dpi.

TIFF: dibujos con líneas mapa de bits. Usar un mínimo de 1000 dpi.

JPG: fotografías en gris (tonos medios). Utilizar siempre un mínimo de 500 dpi.

DOC, XLS, o PPT. Si se han creado las ilustraciones con una de las aplicaciones de Microsoft Office, suministrarlas tal como son.

Por favor NO:

- Suministrar los gráficos dentro de su procesador de texto.
- Suministrar ficheros que se hayan optimizado para utilizarlos en pantalla (GIF, BMP, PIC, WPG) debido a que su resolución es muy baja.
- Suministrar gráficos que sean desproporcionadamente grandes para el contenido.

Posición en el texto

Marcar en el texto la posición aproximada de la figura en el artículo.

Referencias

- Se tratará que el número de referencias se mantenga en el mínimo indispensable para el soporte de las informaciones (ser más selectivo que inclusivo). Todas las referencias en el texto serán presentadas en una lista de referencias en orden alfabético de los autores al final del manuscrito. A cada cita en el texto le corresponderá una referencia en la lista.
- Las referencias solo serán de publicaciones adecuadas al tema, todas necesarias, y al menos el 60 % de los últimos cinco años y listadas correctamente.
- En el texto las referencias de publicaciones hasta de dos autores se realizarán con los apellidos y el año de la cita entre paréntesis (ej.: Stover (1970); Stover y Mulder (1978)). Las citas de artículos donde hay más de dos autores, se

citará el primero y añadirá *et al.* (ej.: Stover *et al.* (1996)).

- Las referencias citadas conjuntas en el texto deben escribirse en orden cronológico. Las publicaciones de un mismo autor estarán en orden cronológico, y de haber coautores por orden alfabético del segundo autor. Las publicaciones de los mismos autores en un mismo año deben listarse con el año y letras (ej.: 1974 a, 1974 b, etc.).
- En el listado de referencias, evitar las comunicaciones personales y las inéditas, así como el abuso de autocitas. Se colocará el primer apellido del autor principal y luego las iniciales de los nombres, para el resto de los autores, primero la inicial y luego el primer apellido, en todos los casos separados por punto y coma. Cuando una obra tenga más de tres autores, se pondrá el apellido y nombre de todos, a continuación el título del artículo, el nombre de la revista en cursiva, así como volumen, número, páginas, país de la publicación y año.
- En el caso de los libros y folletos, después del título escribir número de la edición, lugar de la publicación (ciudad o país), casa editorial y páginas.
- Los títulos de los artículos y ponencias se pondrán entre comillas, mientras que los referidos a libros y publicaciones periódicas, en cursiva o subrayados.
- Las referencias de internet deben estar bien escritas para poder acceder a ellas, y poner la fecha de actualización del sitio y de consulta.
- Para citar reuniones, simposios, congresos, etc. se escribirá el nombre del evento (número, días, mes, lugar donde se realizó y año de realización). Año de la publicación. Título. Mención del editor (es). Ciudad y país de publicación. Casa editorial. Páginas o volúmenes.

Envío de manuscritos

Los manuscritos se enviarán a: Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5.ª B y 5.ª F, Playa, La Habana, Cuba.

También pueden enviarse por correo electrónico a Revista *Fitosanidad*: fitosanidad@inisav.cu

No se aceptan manuscritos que no estén acompañados de la Declaración de Originalidad y del Formato de Cesión de Derechos Patrimoniales de Autor.

Arbitraje

Los trabajos enviados al Comité Editorial serán sometidos al proceso de dictaminación por pares académicos, con la participación de evaluadores externos, utilizando el sistema de doble ciego. Los árbitros evaluarán las contribuciones de acuerdo con el formato de dictamen utilizado por la revista. Los resultados del proceso serán enviados a los autores, quienes dispondrán de no más de 15 días para enviar la versión corregida. El Comité Editorial se reserva el derecho de aprobar o rechazar los trabajos propuestos, lo cual será notificado oportunamente a los interesados.

Editorial standards

Objectives and scope

Fitosanidad journal is dedicated to the publication of basic and applied original articles, short communications and reviews, of biological and technological researches related to plant health, in the specialties of entomology, mycology, virology, bacteriology, phytopathology, weeds, taxonomy, pests biology, diagnosis methods, new pests reports, crops protection, chemical and biological control, reproduction technologies of benefic species, antagonist species and metabolites with biological activity, in the fields of plant quarantine, pathogenic-host interaction and genetic resistance, cultural practices, chemical efficacy, environmental impact and pesticide residues, ecology, epidemiology and pests prognosis, means and methods of pesticides application, pests management and molecular biology.

Types of contributions

1. *Original investigation articles (scientific articles)*: they must inform the results of primary investigations. These materials should not have been published previously, except in preliminary form. The works will have the following structure: title, author(s), affiliation of the authors, abstract and key words, introduction, materials and methods, results and discussion, conclusions, acknowledgements (exceptionally if any), references.
2. *Short communications*: they are short investigation notes that have one or two results of interest and particular novelty, but not the whole body of work expected from a finished article. They must be subjects of immediate interest because to their novelty or because their impact in relation to the time and they will be published in at the earliest time. It is expected that the authors should keep the Investigation Notes very concise, with title, author(s), affiliation of the authors, with very concise abstract and introduction, referenced methods whenever possible, combined results and discussion, and a minimum of references. The length should not be greater than four pages printed on the whole and must adhere to the scientific standards of the magazine.
3. *Review articles*: their content should be inside the scope environment of the magazine and cover subjects with a present-day interest. They can be subject to consideration for their publication by the authors or by invitation through consultation with one of the editors of the magazine.
4. *Notes to the editor*: comments or useful critics of published materials are welcome, which are expected to allow an exchange of view points that may be beneficial for the magazine or the readers. The decision of publishing the submitted letters lies purely on the Main Editor's choice.

Sending of articles online or by e-mail

The mailing of an article implies that the described work has not been published (except in the form of an abstract as part of an academic thesis or event memory), not submitted to consideration for publication in any other place and that its pu-

blication is approved by all the authors and tacitly by the responsible authorities where the work was developed, and that after having been published, it will not be published with the same format in another place, in English or in another language without the plant health department consent.

Sending of the articles will be completely by electronic way, using the present guide for preparing the article. A letter will be sent to the author in charge of the mail, confirming its reception. Once accepted, transference of the copyright will be requested from the authors, before going on to arbitration.

Electronic format requirement

The electronic format is Word in any of the variants of Windows, in Arial font type with a size of 11. It is always necessary to keep a safety copy of the electronic file for reference and safety, and save the file with the extension .doc.

Word documents

The texts should have one column format. Keep the text format as simple as possible. Italics, bolds, subscripts, superscripts, etc. can be used. Do not include or attach equations or tables designed graphically; prepare them using the tools of Word or Excel processor. If you use divisions when preparing tables, a single cell for each individual table must be used, and not one for each row or column. If cells are not used, then use the tabulator and spaces not to align the columns. Do not import figures inside the text file; instead indicate the approximated position of them in the electronic text.

Preparation of manuscripts

1. Manuscripts in English or Spanish will be accepted
2. The articles should be prepared with a page size letter 28 x 21.5 with margins of 2.5 cm, with a line and paragraph spacing of 1.5 (including abstract, footnotes and references). Each line of the text should be numbered (use in the page layout of Word the line numbers option of restart each page). With the page layout options described previously, each page includes 25 lines. The pages of the manuscript should be numbered, including the title page, references and tables. Nevertheless, references to the page number should not be made in the text, if making reference to sections of the text is required. Do not underline words in the text. Avoid the excessive use of italics to emphasize parts of the text.
3. The document should be completely impersonal (3rd person), with accuracy criterion, conciseness and short paragraphs. The metric system should be used.

Scientific names will be written completely, even the one of the author, in his first mention (e.g: *Leucoptera coffeella* Guerin Meneville). If it is necessary to use them in several parts of the text, then they will be written completely the first time that they appear and afterwards they will be abbreviated (e.g: *L. coffeella*), they will be written in italics or underlined.

4. The manuscripts should generally be organized in the following order:

- Title (must be clear, descriptive and not very long).
- Name(s) and two surnames of author(s)
- Complete mailing address or affiliations
- E-mail address of the corresponding author.
- Abstracts in Spanish and English.
- Key words (indexing terms), normally from three to six following the Multilingual Thesaurus of the FAO. Agrovec.. FAO. Rome. 2000. Available in: <http://aims.fao.org/es/pages/472/sub>
- Introduction: it should clearly define the problem originating the research work, and having a brief up-to-date reference of the specific antecedents related to the subject shown and how it has been approached by other investigators. It should be drafted in past tense. The objective and scope of the work will also be included.
- Materials and methods: (studied material, description of methods, techniques); they should be clear and exact, expressing the amount and quality of the used materials and describing in detail the experimental methods and conditions; they will be written according to a logical order. Likewise, the used analytical and statistical procedures will be written clearly. The methods and procedures can be mentioned provided that they have been published in scientific magazines of broad-coverage. Do not include trademarks of equipment or agro-chemical, in this case the name of the active ingredient will be used.
- Results: They can be shown aided by tables and diagrams or graphs, with a discussion from up-to-date references, in a logical way, interpreting the conclusions. The figures should only be drawn up in Word, Excel or any other compatible program, never as images, or with colors.
- Discussion: Results should be discussed in relation to their impact, novelty and implications of scientific-technical type, and in support of or against the prior knowledge.
- Conclusions: They should be brief and exact, and be in relation with the experimental hypothesis and the main objectives described.
- Acknowledgments or any additional piece of information concerning financing of the investigation, etc.
- Tables
- Engraving feet of figures

5. When writing the manuscript, the titles and subtitles are written in independent lines, in small letters.

Abstracts

They must be clear, descriptive and not greater than 300 words. They must contain the fundamental and outstanding aspects of subject, materials and methods and results content, with emphasis in the novelty and the theoretical-practical impact of the conclusions.

Formulas

1. Subscripts and exponents should be clear and not too small.

2. Provide the meaning of each symbol after the equation in which they are used.
3. The statistical significance levels that can be mentioned without later explanation are: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ and *** $p < 0.001$
4. In the chemical formulas, the valence of ions must be given as Ca^{2+} and not as Ca^{++} .
5. The numbers of isotopes must precede the symbol e.g.: ^{18}O .

Nomenclature

1. The authors and publishers are obliged to follow the international codes that rule the biological nomenclature (International Code of Botanical Nomenclature, International Code of Nomenclature of Bacteria; International Code of Zoological Nomenclature; Index Fungorum, etc.).
2. All the biotic groups (crops, plants, insects, birds, mammals, etc.), must be identified by their scientific names.
3. All the organic biocides and other compounds must be identified by their Geneva's name when they are named for the first time in the text. The active ingredients of all the formulations including in the reports, must also be identified.
4. For the chemical nomenclature the conventions of the International Union of Pure and Applied Chemistry must be followed and the recommendations of the IUPAC-UB Combined Commission on Biochemical Nomenclature.

Tables or Charts

1. The tables or charts should be drawn according to the size and design limitations of the magazine. Whenever possible, great tables will be avoided. The reverse columns and lines will frequently reduce the dimensions of the table.
2. If plenty of data should be shown, it is recommended to split them in several tables.
3. The tables must be numbered according to their sequence in the text. The text should contain references to all the tables.
4. Each table or chart of the manuscript must appear in an independent page.
5. Each one should have a brief and self-explanatory title.
6. The headings of the columns should be brief, but sufficiently explanatory. The standard abbreviations of the units of measurement should be added between parentheses.
7. Do not place vertical lines to separate the columns. Leave a space between the columns.
8. The essential explanations to understand the content of the tables should be placed as a footnote at the end of the table.

Preparation of electronic illustrations

Sending drawings and diagrams in an electronic format helps to produce the article for the best standards, assuring the clearness, precision and high level of details.

General points

1. Always provide high-quality editions of the drawings.
2. Verify that uniform fonts and sizes are used in all the original illustrations.
3. Save the text inside the illustrations as a graph or enclose the font type.
4. Avoid three-dimensional graphs whenever the structure of the data allows it.
5. Number the illustrations according to their sequence in the text.
6. Use a logical convention for the files of figures and provide a separated list of the used files and programs.
7. Provide the illustrations as separate files and a print in separate sheets of paper.
8. Make a separate list of the figures feet.
9. Produce images with a size similar to the printed version.
10. The photographic images under the microscope should be accompanied by a scale-bar (in the image, not underneath it) and offer in the legend the image magnification factor.

Format of the images

Save the formats of its illustrations with one of the following formats and resolutions:

TIFF: gray photographs (middle tones) always use a minimum of 300 dpi.

TIFF: drawings with bitmapped lines: use a minimum of 1000 dpi.

JPG: gray photographs (middle tones) always use a minimum of 500 dpi.

DOC, XLS, or PPT. If the illustrations have been created with one of the Microsoft Office applications provide them as they are.

Please DO NOT:

- provide the graphs inside the text processor.
- provide files that have been optimized to use them in screen (GIF, BMP, PIC, WPG) because their resolution is very low.
- provide graphs that are disproportionately big for the content.

Position in the text

Mark in the text the approximated position of figures in the article.

References

1. The amount of references must be the minimum essential for the support of the investigations (be rather selective than inclusive). All the references in the text will be presented in a list of references in alphabetical order of authors at the end of manuscript. Each author cited in the text may have a reference in the list.
2. References will only be of publications in agreement with the subject, all of them necessary, at least the 60% from the last five years, and correctly listed by.
3. In the text, the references of publications of up to two authors will be made using the last

names and the year of the citation between parentheses e.g.: Stover (1970); Stover y Mulder (1978); the article citation where there are more than two authors, the first author will be mentioned and add *et al.* E.g: Stover *et al.* (1996).

4. The joint references cited in the text should be written in chronological order. The publications of a same author should have a chronological sequence and if they have coauthors should appear by alphabetical order of the second author. The publications of the same authors in a same year should be listed with the year and letters, e.g: 1974 a, 1974 b, etc.
5. In the listing of references, avoid the personal communications and the unpublished ones, and avoid the misuse of self-citations. The last name of the main author will be placed first then the initials of the names; for the other authors, it should be first the initial of the names and then the last name; all the cases will be separated by semicolon. When a work has more than three authors, it will be written the last name and names of all of them, then the title of the article, the name of the magazine in italics, as well as volume, number, pages, country of publication and year.
6. In the case of books and leaflets, after the title should be written the edition number, place of the publication (city or country), publishing house and pages.
7. The titles of articles and communications will be placed in quotation marks, whereas those referring to books and periodic publications will be written in italics, or underlined.
8. The Internet site references should be well written in order to access to them, and place the site maintenance and consultation date.
9. For citations of meetings, symposiums, congresses, etc., write the name of the event (number, year in which it took place, location where it was carried out). Year of publication. Title. Mention of the publisher (s). City of the publication and country, publishing house. Pages or volumes.

Sending of manuscripts

The manuscripts will be sent by mail to Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5.^a B y 5.^a F, Playa, La Habana. Cuba. CP 11600.

They can also be sent by e-mail to *Fitosanidad* magazine: fitosanidad@inisav.cu

Manuscripts that are not accompanied with the Declaration of Originality shall not be accepted.

Arbitration

The works sent to the Publishing Committee will be subject to a review in academic pairs, with the participation of external evaluators, using the double-blind system. Arbiters will assess the contributions according to the judgment format used by the magazine. Results of the process will send back to the authors who will have not more than 15 days to send the correct version. The Publishing Committee reserves the right to approve or reject the proposed works, which will be notified opportunely to the interested parts.