

Juriquilla, Querétaro a 09 de diciembre de 2021

Asunto: prácticas profesionales

Ing. Luis Carlos Acosta

Presidente del Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Querétaro

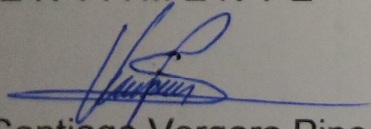
P R E S E N T E

Hago de su conocimiento que dentro de las actividades que los estudiantes de la Licenciatura en Horticultura Ambiental deben cumplir, es el hecho de realizar prácticas profesionales en empresas o instituciones relacionadas con áreas a fines del mapa curricular. Derivado de lo anterior, a inicios del año 2020 se inició la colaboración con el Ing. José Luis Hernández Rodríguez ya que se encuentra al frente del monitoreo de plagas del aguacate y la manzana. Sobre lo anterior, se han logrado identificar lo siguiente: en el caso del aguacate, *Aleurodicus* sp., *Frankliniella occidentalis*, *Mycetaspis personata*, *Nipaecoccus nipae* y *Oligonychus perseae*; mientras que, en el caso de la manzana, los árboles presentan una carga excesiva de musgos y líquenes de los géneros *Usnea*, *Parmotrema* y *Teloschistes*, mientras que los daños directos son ocasionados por *Venturia ianaequalis* y otro problema de hongos asociado es la roya ocasionada por *Gymnosporangium* sp. De lo anterior se desprenden las fichas técnicas que se adjuntan.

Para el caso, dos estudiantes ha estado prestando la labor de prácticas profesionales en comunicación inmediata con el Ing. Hernández debido a que uno de los requisitos que tenemos durante la prestación de esta actividad es la relación directa con el personal que se encarga de indicar las actividades a realizar.

Sin más por el momento me es grato enviarle un cordial saludos

A T E N T A M E N T E



Dr. Santiago Vergara Pineda

Profesor investigador de tiempo completo

FCN-UAQ

***Aleurodicus* sp.**

Nombre común

Mosca blanca, Mosquita blanca.

Las moscas blancas (Aleurodidae) son insectos chupadores del orden Hemiptera, se distribuyen ampliamente en las zonas subtropicales y tropicales del mundo (Manzano *et al.*, 1995).

Estatus

Según Carapia-Ruiz y colaboradores (2015), en México se distribuyen 10 especies del género *Aleurodicus*: *A. araujoi*, *A. coccolobae*, *A. cocois*, *A. dugesii*, *A. etiennei*, *A. maritimus*, *A. mirabilis*, *A. niveus*, *A. pulvinatus* y *A. rugioperculatus*.

Daño

Inmaduros y adultos de *Aleurodicus* sp., lesionan las hojas del aguacatero debido a su aparato bucal del tipo picador chupador. Cuando sus poblaciones aumentan, los daños se manifiestan en un debilitamiento, marchitamiento y clorosis de las hojas, pudiendo ocasionar enfermedades virosas en las plantas. Además, las ninfas secretan sustancias azucaradas que facilitan la aparición de fumaginas (*Capnodium* sp.), debilitando el proceso de fotosíntesis (Myartseva *et al.*, 2013; Sierra *et al.*, 2016).

Caracterización

Insectos pequeños (2-3 mm) con apariencia de palomillas, ambos sexos presentan alas. Al eclosionar, las alas son transparentes, desarrollando una cubierta de polvo blanco a las pocas horas y algunas especies presentan manchas sobre las alas (García-Espinoza *et al.*, 2017).

Aspectos biológicos

El ciclo biológico de *Aleurodicus* sp., transcurre mayormente en el envés de las hojas, en estructuras que recubren los estados inmaduros de aspecto blanquecino y filamentos. Poseen cuatro etapas de desarrollo, siendo la primera el único estadio móvil, con antenas y patas funcionales. Para *Aleurodicus dispersus*, plaga del aguacatero, la temporada de mayor impacto va de noviembre a abril, disminuyendo las poblaciones notablemente en la temporada de lluvias (Sánchez y Cibrián, 2013).

Hospederos

Aunque principalmente son insectos tropicales, las moscas blancas se encuentran en todas las partes cálidas del mundo, incluso en áreas templadas de agricultura protegida, constituyendo plagas severas en diferentes cultivos (Navas-Castillo *et al.*, 2011).

Control

Cultural

Evite el exceso de abonos nitrogenados, altas dosis generan exagerada brotación en las ramas e incrementan el ataque de mosquita blanca. Las trampas cromáticas adhesivas amarillas desde el

inicio del cultivo pueden ayudar a regular las poblaciones, pero tiene que retirárseles al ingresar insectos parasitoides (Castrena, 2016).

Químico

Se recomienda su control con insecticidas sistémicos del tipo espirotetramat (Sánchez y Cibrián, 2013). Se sugiere se alternen productos, cuando se trata de insecticidas de síntesis química y se implemente un manejo integrado de plagas.

Biológico

El control biológico de moscas blancas es exitoso, se conocen varios casos a nivel mundial y México. Las especies del género *Aleurodicus* pueden ser parasitadas por las siguientes familias de himenópteros: Aphelinidae, Eulophidae, Pteromelidae, Encyrtidae y Signiphoridae (Myartseva *et al.*, 2013).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carapia-Ruiz, V., Carbajal-García, A. & Castillo-Gutiérrez, A. 2015. Moscas blancas del género *Aleurodicus* Douglas (Hemiptera: Aleyrodidae) y clave para especies de México. *Entomología Mexicana*, 2, 776-784.

Castrena, J. 2016. Efectividad de las trampas adhesivas amarillas para el control de la mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Hemiptera: Aleyrodidae) en el cultivo de tomate *Lycopersicon esculentum* (Miller) (Solanaceae) en el norte de la Provincia de Entre Ríos (Tesis de grado). Universidad Nacional de La Plata.

García-Espinoza, F., Valdés-Perezgasga, M. & Salazar-Flores, C. 2017. Primer registro de la mosca del espiral, *Aleurodicus* sp. Douglas (Hemiptera: Aleyrodidae), en la Comarca Lagunera. *Entomología Mexicana*, 4, 232-237.

Manzano, F., Carnero, A., Pérez, F. & González, A. 1995. *Aleurodicus dispersus* Rusell (Homoptera, Aleyrodidae) una <<mosca blanca>> de importancia económica en Canarias, con especial referencia a la isla de Tenerife. *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas*, 21, 3-9.

Myartseva, S. Ruiz-Cancino, E., Coronado-Blanco, J. & Cambero-Campos, J. 2013. Parasitoides de *Aleurodicus* spp. (Hemiptera: Aleyrodidae) en México, con la descripción de una nueva especie de *Encarsia* (Hymenoptera: Aphelinidae). *Acta Zoológica Mexicana*, 29(3), 641-653.

Navas-Castillo, J., Fiallo-Olivé, E. & Sánchez-Campos, S. 2011. Emerging virus diseases transmitted by whiteflies. *Annual Review of Phytopathology*, 49(1), 219-248.

Sánchez, F. & Cibrián, D. 2013. Mosquita blanca, *Aleurodicus dispersus*. En Cibrián, D. (Ed.). *Manual para la identificación y manejo de plagas en plantaciones forestales comerciales*, Capítulo 2: Insectos (pp. 88-89). Texcoco, Edo. De México: Impresiones Chapingo.

Sierra, P., Quiroga, L. & Varón, E. 2016. Preferencia de *Paraleyrodes* sp. pos. *bondari* por cultivares de aguacate. En Varón, E. (Comp.). *Manejo de mosca blanca (Paraleyrodes sp.) en aguacate (Persea americana Mill.)*, Capítulo III (pp. 55-70). Mosquera, Colombia: Editorial Corpoica.

***Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895)**

Nombre común

Trips de las flores, trips occidental.

F. occidentalis es un insecto del orden Thysanoptera, familia Thripidae. El trips de las flores o trips occidental se encuentra ampliamente distribuido por el mundo, tiene un número amplio de hospederos. Parasita hojas, flores, frutos, ápices o yemas deformando el tejido que invade y transmitiendo enfermedades (Hernández-Fuentes *et al.*, 2018).

Estatus

Presente en México

Daño

Cuando se les encuentra alimentándose de las inflorescencias, los trips causan severos daños en etapas tempranas del desarrollo de las frutas de aguacate. Las heridas provocadas tienden a desarrollar protuberancias o crestas, agravando las propiedades físicas del fruto que disminuyen su valor en el mercado. Además, los frutos con lesiones tienden a estar expuestos al ataque de enfermedades como la roña del fruto (*Sphaceloma persea*) (Cambero *et al.*, 2010).

Caracterización

Insectos pequeños. Generalmente las hembras más grandes que los machos, de 1.2 a 1.6 mm y 0.8 a 0.9 mm, respectivamente (Muñoz *et al.*, 2008). *F. occidentalis* muestra variación en el color del cuerpo, de acuerdo a variables ambientales, con morfos de colores oscuros, claros e intermedios (Wang *et al.*, 2019).

Aspectos biológicos

Hembra y macho del trips occidental de las flores presentan alas que facilitan su transporte y dispersión en la etapa adulta. La estacionalidad y el clima inciden en las poblaciones de este insecto, las épocas de mayor temperatura y sequía favorecen su abundancia, esto coincide con las épocas de floración y e inicio del desarrollo de los frutos (Maldonado *et al.*, 2017).

Hospederos

Su distribución es cosmopolita, por lo tanto, posee un amplio número de hospederos. Incluso cuando las condiciones de cultivos de importancia económica son adversas, puede encontrarse en la maleza.

Control

Cultural

Al finalizar las lluvias e inicio de la floración, se recomienda realizar acciones preventivas. La remoción de las malezas y hospedantes alternos próximos a las huertas de aguacate es una práctica recomendada (Maldonado *et al.*, 2017).

Químico

Desde el inicio de la floración hasta el desarrollo de frutos tamaño “canica”, se recomienda realizar tres o cuatro aplicaciones (Maldonado *et al.*, 2017).

Biológico

El conocimiento sobre la distribución espacial de trips en huertas de aguacate es una herramienta útil en el control biológico. La aplicación de enemigos naturales, como es el caso de *Orius insidiosus*, sobre áreas específicas de infestación puede reducir las poblaciones de trips de manera importante (Rivera, 2016).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Camero, O., Johansen, R., Retana, A., García, O., Cantú, M. & Carvajal, C. 2010. *Thrips* (Thysanoptera) del aguacate (*Persea americana*) en Nayarit, México. *Revista Colombiana de Entomología*, 36(1), 47-51.

Hernández-Fuentes, L., Magaña-Valencia, R. & Nolasco-González, Y. 2018. Toxicidad de insecticidas en el trips *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) en aguacate cv. Hass. *Entomología Mexicana*, 5, 390-395.

Maldonado, F., Ramírez, J., Rubí, M., Antonio, X. & Lara, A. 2016. Distribución espacial de trips en aguacate en Coatepec Harinas, Estado de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(4), 845-856.

Maldonado, F., Ramírez, J., Rubí, M., Antonio, X., Lara, A., Acosta, A., Rivera, R. & Ávila, A. 2017. Modelización espacial de *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) en aguacate. *Revista Internacional de Botánica Experimental*, 86, 97-111.

Muñoz, C., Suárez, L. & Benavides, M. 2008. Caracterización taxonómica de la especie *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae), plaga del cultivo de rosa para exportación. *Revista Inventum*, 4, 89-93.

Wang, Z., Mound, L. & Tong, X. 2019. *Frankliniella* species from China, with nomenclatural changes illustrated key (Thysanoptera, Thripidae). *ZooKeys*, 873, 43-53.

***Mycetaspis personata* (Comstock, 1883)**

Nombre común

Insecto escama, escama munición del aguacate.

La escama *M. personata* es un insecto del orden Hemiptera, familia Diaspididae. Esta especie tiene una amplia distribución en el mundo y gran cantidad de hospederos, generalmente alcanzan poblaciones muy elevadas, transformándose en serias plagas en los cultivos (Claps y Terán, 2001).

Estatus

Presente en México

Daño

Parasita las hojas en haz y envés tanto de plantas frutales como de ornamentales, ramas y tallos. Las zonas con presencia de este insecto pueden presentar depresiones, decoloración, coloraciones anormales y otras distorsiones de los tejidos del hospedero. Ocasionan defoliación, rajadura de la corteza y, eventualmente, la muerte de las plantas (Claps y dos Santos, 2014; Amún y Claps, 2015).

Caracterización

Insectos redondos y pequeños, usualmente de 1,50 a 2,00 mm de diámetro. Las hembras están cubiertas por una escama que les protege, marcadamente convexa y de color parduzco oscuro (Claps y Terán, 2001).

Aspectos biológicos

La hembra de *M. personata* está presente todo su ciclo de vida en la planta hospedera, a diferencia del macho que en la edad adulta hace uso de sus alas para transportarse en busca de apareamiento, es inmóvil toda su vida a excepción del primer estadio (Claps y dos Santos, 2014).

Hospederos

La escama munición del aguacate ha sido reportada en plantas de 17 familias (Malumphy, 2018). Aguacate (*Persea americana*)(Amún y Claps, 2015), mango (*Mangifera indica*)(Kondo y Muñoz, 2016) y naranja agria (*Citrus x aurantium*) (Claps y Terán, 2001) son plantas importantes para la región y vulnerables al ataque de este insecto escama.

Control

El control químico es difícil debido a la cubierta protectora que poseen, por lo cual es importante el establecimiento del manejo integrado de plagas y el uso de sus depredadores para evitar los efectos negativos que pueden llegar a ocasionar en los sitios de producción hortícola (Claps y dos Santos, 2014).

Control cultural

Contempla la poda correcta de las partes infestadas, cuando el nivel es menor. La eliminación de hojas, ramas y brotes ayudan a disminuir las potenciales poblaciones de la plaga.

Control químico

Las aplicaciones de insecticidas químicos adicionados con aceites minerales pueden constituir aplicaciones exitosas en el control y erradicación de insectos escama, sobre todo si las aplicaciones se realizan en el primer estadio de los insectos, esto significa, durante la fase móvil e indefensa del insecto (Urias-López *et al.*, 2013). Su efectividad disminuye una vez desarrollada la escama protectora y si se abusa del uso de los agroquímicos.

Control biológico

No se han encontrado enemigos naturales para *M. personata*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amún, C. & Claps, L. 2015. Listado actualizado de diaspididos sobre frutos tropicales y primer registro de *Pseudaulacaspis cockerelli* (Cooley) (Hemiptera: Diaspididae) para la Argentina. *Insecta Mundi*, 0449, 1-11.

Claps, L. & dos Santos, V. 2014. Diaspididae. *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos*, 3, 293-302.

Claps, L. & Terán, A. 2001. Diaspididae (Hemiptera: Coccoidea) asociadas a cítricos en la Provincia de Tucumán (Republica Argentina). *Neotropical Entomology*, 30(3), 391-402.

Kondo, T. & Muñoz, J. 2016. Scale insects (Hemiptera: Coccoidea) associated with avocado crop, *Persea americana* Mill. (Lauraceae) in Valle del Cauca and neighboring departments of Colombia. *Insecta Mundi*, 0465, 1-24.

Malumphy, C. 2018. Two species of whitefly and six species of scale insect (Hemiptera: Aleyrodidae and Coccoidea), new for Antigua, Lesser Antilles. *Entomologist's Monthly Magazine*, 154, 53-59.

Urias-López, M., Hernández-Fuentes, L., Osuna-García, J., Pérez-Barraza, M., García-Álvarez, N. & González-Carrillo, J. 2013. Aspersiones de insecticidas en campo para controlar la escama blanca del mango (Hemiptera: Diaspididae). *Revista Fitotecnia Mexicana*, 36(2), 173-180.

***Nipaecoccus nipae* (Maskell)**

Nombre común

Cochinilla del aguacate, cochinilla del cocotero, cochinilla harinosa

Nipaecoccus nipae es un insecto perteneciente a la familia Pseudococcidae, se trata de una plaga polífaga de origen neotropical (Fuentes *et al.*, 2018).

Estatus

Presente en México

Daño

Este insecto posee un aparato bucal de tipo chupador que le permite succionar los tejidos nitrogenados de las plantas hospederas. Pueden afectar todas las etapas del desarrollo del cultivo, atacan partes de las plantas como ramas primarias, secundarias, raíces, tallos, puntos de crecimiento y frutos. Los daños producidos se manifiestan como un debilitamiento de la planta, decoloraciones en las hojas, así como necrosis. Pueden ser vectores de patógenos (Palma-Jiménez *et al.*, 2019).

Caracterización

Hembra y macho presentan dimorfismo sexual y hábitos diferentes. A diferencia del macho, la hembra de *N. nipae* permanece en la planta huésped durante todo su ciclo de vida. Las hembras son de cuerpo oval, adultas miden entre 1,5 y 2,5 mm de largo y poseen una coloración marrón rojiza a anaranjada (Espinosa *et al.*, 2009).

Aspectos biológicos

Las cochinillas hembra presentan cuatro estadios de desarrollo, mientras que los machos presentan cinco. Los machos en etapa adulta son los únicos que presentan alas, esto les confiere una alta movilidad, no se alimentan y su única función es fecundar a las hembras. Las hembras son ápteras, sésiles en la etapa adulta y producen una cubierta de cera de apariencia harinosa que les protege (Palma-jiménez *et al.*, 2019).

Hospederos

Posee un amplio número de hospederos de plantas frutales, ornamentales y especies forestales, entre las que se incluyen palmas (Arecaceae) (Josephraj Kumar *et al.*, 2012). Arriola y colaboradores (2016), para el estado de Morelos reportan la presencia de la cochinilla del aguacate en dos palmas (*Syagrus romanzoffiana* y *Roystonea regia*) en viveros de la zona; además a esta cochinilla también se le reporta en piña (*Ananas comusus*), guanábana (*Annona muricata*), cocotero (*Cocos nucifera*), aguacate (*Persea americana*) y guayaba (*Psidium guajava*) (Arriola *et al.*, 2016).

Control

Cultural

Al interior de la huerta, se recomienda la eliminación de malezas y hospederos alternos que puedan servir como refugio (Mani *et al.*, 2013).

Químico

Insecticidas como spirotetramat, buprofezin, clorpirifos y fenpropatrin son eficientes en el control de *Nipaecoccus vastator* (Feng-Ying *et al.*, 2016). Su aplicación puede extrapolarse a *Nipaecoccus nipae*. Se recomienda alternar productos para evitar resistencia cruzada y emplear los productos racionalmente.

Biológico

La crianza en laboratorio de depredadores, *Cryptolaemus montrouzieri* y *Scymnus coccivora*, y de parasitoides, *Anagyrus kamali*, y su liberación en campo, ha resultado exitosa en el control de cochinillas harinosas (Patil *et al.*, 2011).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arriola, V., Estrada, E., Romero, J., González, H. & Pérez, R. 2016. Insectos escama (Hemiptera: Coccothorax) en plantas ornamentales en viveros de la zona centro del estado de Morelos, México. *Interciencia* 41(8), 552-560.

Espinosa, A., Hodges, A., Hodges, G. & Mannion, C. 2009. Coconut mealybug *Nipaecoccus nipae* (Maskell) (Insecta: Hemiptera: Pseudococcidae). <<https://journals.flvc.org/edis/article/view/117936>> Consultado el 15 de mayo de 2021

Feng-Ying, W., Liu-Feng, L., Ren-Zhao, L., Jian-Jun, J. & Shi-Chun, L. 2016. Field control effect of nine insecticides on *Nipaecoccus vastator* Maskell. *Journal of Southern Agriculture*, 47(12), 2078-2083.

Fuentes, E., Perera, S., Peña-Darias, A., Piedra-Buena, A. & Hernández-Suárez, E. 2018. Incidence and control of avocado mealybug (*Nipaecoccus nipae* (Maskell)), a new pest in avocado crops in the Canary Islands. *Agricola Vergel*, 410, 181-187.

Josephraj Kumar, A., Rajan, P., Mohan, C. & Thomas, R. 2012. New distributional record of buff coconut mealybug (*Nipaecoccus nipae*) in Kerala, India. *Phytoparasitica*, 40(5), 533-535.

Mani, M., Joshi, S., Kalyanasundaram, M., Shivaraju, C., Krishnamoorthy, A., Asokan, R. & Rebijith, B. 2013. A new invasive Jack Beardsley mealybug, *Pseudococcus jackbeardsleyi* (Hemiptera: Pseudococcidae) on Papaya in India. *Florida Entomologist*, 96(1), 242-245.

Palma-Jiménez, M., Blanco-Meneses, M. & Guillén-Sánchez, C. 2019. Las cochinillas harinosas (Hemiptera:Pseudococcidae) y su impacto en el cultivo de Musáceas. *Agronomía Mesoamericana*, 30(1), 281-298.

Patil, S., Patil, C., Salunkhe, R., Maheshwari, V. & Salunke, B. 2011. Studies on life cycle of mealybug, *Maconellicoccus hirsutus* (Green) (Hemiptera: Pseudococcidae), on different hosts at different constant temperatures. *Crop Protection*, 30, 1553-1556.

***Oligonychus perseae* Tuttle, Baker & Abatiello**

Nombre común

Ácaro o araña cristalina del aguacate

Estatus

Presente en México

Daño

Las ninfas y adultos son los responsables de los daños causados, suele encontrárseles en el envés de las hojas succionando la savia. El ataque de este ácaro se caracteriza por la aparición de manchas cafés o negras en el envés de las hojas. Altas densidades poblacionales por hoja pueden causar defoliación y producir alteraciones en los frutos por golpe de sol (Lara *et al.*, 2019).

Caracterización

El macho es de talla más pequeña que la hembra. La hembra generalmente es ovalada, alargada y aplanada, de color verde amarillento y con dos o más manchas oscuras. Las hembras adultas que han superado la etapa reproductiva son de color verde oscuro y de tamaño menor que las de etapa reproductiva. Los huevos presentan una coloración amarilla pálida y son semiesféricos (Salvador-De Jesús *et al.*, 2016).

Aspectos biológicos

Se desarrollan en nidos sedosos de forma circular (Lara *et al.*, 2019). La temperatura es importante en el ciclo de vida de los ácaros. A 30° C el proceso de desarrollo del huevo a la etapa adulta se completa en 9.81 días. Generalmente la razón sexual de este ácaro es de 2:1 (2 hembras: 1 macho). Puede presentarse partenogénesis, hembras que dan origen a huevos sin necesidad de aparearse (Solano, 2011).

Hospederos

Se trata de un ácaro nativo para México, aunque originalmente fue reportado en 1990 en huertas de aguacate de California, Estados Unidos (Hoddle y Kerguelen, 1999). Esta especie también puede alimentarse de otras plantas frutales, ornamentales y malezas. Se ha reportado vid (*Vitis* spp.), albaricoques, melocotones, ciruelas y nectarinas (*Prunus* spp.), cenizo (*Chenopodium álbum*), alcanfor (*Cinnamomum camphora*), rosas (*Rosa* spp.), acacia (*Acacia* spp.), achiote (*Bixa orellana*), sauce (*Salix* spp.) y bambú (*Bambusa* spp.) (Hoddle, 1998).

Control

Cultural

Buenas prácticas de saneamiento, como lo es la eliminación de malezas, y la remoción de plantas hospedantes alternativas (plantas ornamentales y otros frutales no comerciales) que actúan como reservorios del ácaro cristalino, son buenas prácticas que deben emplearse en un programa de manejo (Hoddle, 1998).

Químico

Fenpropatrin, abamectina y dimetoato constituyen acaricidas eficientes en el control químico de *O. perseae* y como una alternativa para el manejo integrado de plagas (Ramos-Gutiérrez *et al.*, 2015). Recuerde usar racionalmente estos productos, se sugiere la alternancia de acaricidas y un plan de manejo integrado de plagas.

Biológico

En zonas productoras del estado de Michoacán se identifica a *Euseius hibisci* como el ácaro depredador más común de *O. perseae*. Sin embargo, productos comerciales contemplan a *Neoseiulus californicus* y *Galendromus helveolus* como especies eficaces en el control biológico del ácaro cristalino del aguacate (Salvador-De Jesús *et al.*, 2016).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hoddle, M. & Kerguelen, V. 1999. Determining the susceptibility of avocado cultivars to feeding by the perseae mite, *Oligonychus perseae* (Acari: Tetranychidae). Revista Chapingo Serie Horticultura, 5, 301-308.

Hoddle, M. 1998. Biology and management of the perseae mite. California Avocado Society, Yearbook, 82, 75-85.

Lara, A., Ramírez, J., Arriaga, M., Alanis, J., Maldonado, F. & Rivera, R. 2019. Modelización espacial de *Oligonychus perseae* (Tuttle, Baker y Abbatiello) mediante técnicas geoestadísticas. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 10(6), 1405-1416.

Ramos-Gutiérrez, F., Santillán-Ortega, C., Robles-Bermúdez, A., Isiordia-Aquino, N., García-López, M., Flores-Canales, R. & González-Corona, M. 2015. Susceptibilidad de acaricidas en *Oligonychus perseae* provenientes de huertos de aguacate en Nayarit, México. Revista Bio Ciencias, 3(3), 220-227.

Salvador-De Jesús. L., Estrada-Venegas, E., Equihua-Martínez, A. & Chaires-Grijalva, M. 2016. Relación *Oligonychus perseae* (Prostigmata: Tetranychidae) y *Euseius hibisci* (Mesostigmata: Phytoseiidae) en dos huertas de aguacate en Uruapan, Michoacán. Entomología Mexicana, 3, 115-119.

Solano, A. 2011. Dinámica poblacional de *Oligonychus perseae* Tuttle, Baker & Abbatiello (Acari: Tetranychidae) en Persea americana (Mill.) en San Martín de León Cortés, San José, Costa Rica (Tesis de pregrado). Universidad de Costa Rica.

Huertos de manzano en el estado de Querétaro

PINAL DE AMOLES

➤ Sr. Juanito – Derramadero

En el terreno se observó un abundante crecimiento de líquenes y musgos (Figura 1 y 2). Aunque no es considerado como estado crítico en la salud de los árboles, se debe de considerar que la abundancia de estos organismos creciendo en las ramas de los árboles, les puede generar un peso extra a la mismas y provocar caída de rama, también puede interferir con la luz recibida por las hojas que pueden estar dejando en la sombra, lo cual afecta directamente en la fotosíntesis, además de esto tanto líquenes como musgos pueden ser reservorio de múltiples organismos. Otro daño que se observó en este huerto fue roña de la manzana, afectando frutos y hojas (Figura 3).



Figura 1. Crecimiento de líquenes y musgos sobre las ramas de manzana.



Figura 2. Crecimiento de líquenes sobre las ramas de manzana.



Figura 3. Presencia de roña en frutos de manzana.

➤ Sr. Teófilo – Derramadero

En este huerto se observó daño por roña o sarna de la manzana, provocado por *Venturia inaequalis*. Se observaron daños en hojas (Figura 4) y frutos (Figura 5 y 6) con un moteado redondeado, distribuido irregularmente y hendiduras (Figura 7) de diferentes tamaños en el fruto.



Figura 4. Daño por roña en hojas.



Figura 5. Moteado por roña en frutos.



Figura 6. Daño por roña en frutos.



Figura 7. Hendiduras por daño de *Venturia* en frutos



Figura 8. Esporas obtenidas de los daños en frutos.

NVO. SAN JOAQUIN

- Sr. Mario González
20° 54.504 N 99° 32.406 W 2313 msnm

En esta región el principal daño que se observó fue roña de la manzana en diferentes niveles de infección entre los diferentes árboles. En el huerto se manejaban diferentes variedades de manzana, teniendo frutas más tolerantes (Figura 9, 10, 11 y 12) y otras donde el problema ocasionó caída de frutos (Figura 13).



Figura 9. Frutos con afectación por roña de la manzana



Figura 10. Frutos y hojas con motas por roña de la manzana

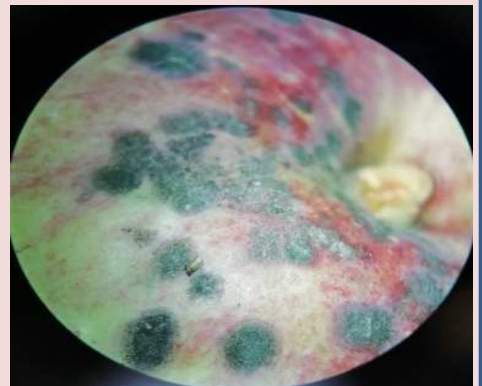


Figura 11. Acercamiento a los daños encontrados en frutos por roña de la manzana



Figura 12. Frutos y hojas con afectación por roña de la manzana



Figura 13. Frutos caídos con poca afectación por roña

➤ Sr. John

Esta plantación comparte terreno con el Sr. Mario González, teniendo problemas similares en sus árboles, el principal es roña con daños tanto en frutos como en hojas (Figura 14, 15 y 16), en algunos casos se puede observar cuarteadura del fruto (Figura 17).



Figura 14. Frutos con daños por roña de la manzana



Figura 15. Fruto y hojas con un leve moteado por *Venturia*



Figura 16. Hojas con moteado por *Venturia*.



Figura 17. Frutos con daños avanzados por roña de la manzana, hasta abertura del mismo

➤ Sr. Ledezma
20° 53.789 N 99° 32.177 W 2283 msnm

Como en las anteriores plantaciones visitadas, en este lugar se observó moteado por roña en hojas y frutos (Figura 18, 19 y 20), pero los daños eran más avanzados. En algunos frutos el moteado era interno y externo (Figura 21) y en algunas ocasiones había cuarteadura del fruto (Figura 22). Es importante mencionar que aunque la enfermedad se ve avanzada en estos frutos, en general, había un menor porcentaje de arboles infestados comparada con las demás plantaciones de la región.

Además de esto se pudo observar una mala práctica de poda, había individuos con crecimiento de ramas desde la base (Figura 23 y 24), así como restos de poda en temporada que no se recomienda realizarla (Figura 25).



Figura 18. Fruto con un daño avanzado por roña.



Figura 19. Fruto con un daño avanzado por roña, hasta tener aberturas



Figura 20. Fruto con moteado por *Venturia*



Figura 21. Fruto con moteado por *Venturia* con daños tanto interno como externos



Figura 22. Fruto con aberturas por *Venturia*



Figura 23. Árbol con crecimiento de ramas desde la base



Figura 24. Crecimiento de ramas desde la base



Figura 25. Restos de poda fuera de temporada

➤ Sr. Andres
20° 54.161 N 99° 32.126 W 2287 msnm

En este huerto se pudo observar daños por líquenes. El crecimiento de estas epífitas afectó a la producción del fruto, los dueños de dicho lugar decidieron hacer un poda importante, por este motivo se encontraron muy pocos frutos (Figura 26 y 27).

En uno de los árboles de manzano, se encontraron hojas que se enrollaban y con apariencia blanquecina (Figura 28), las muestras fueron llevadas a laboratorio y se pudo examinar que esta condición se debía a la presencia de ácaros (Figura 29 y 30). Otro punto importante de mencionar fue que en una parte del lugar se apreció daño por toxicidad (Figura 31), en un intento por mantener controlados los líquenes se aplicó azufre en cantidades muy altas, provocando un amarillamiento en las hojas (Figura 32, 33 y 34).



Figura 26. Crecimiento de líquen interfiriendo con el desarrollo de hojas



Figura 27. Líquen ocupando gran parte de las ramas del manzano



Figura 28. Hojas dobladas y de apariencia blanquecina



Figura 29. Muestras de las hojas en laboratorio

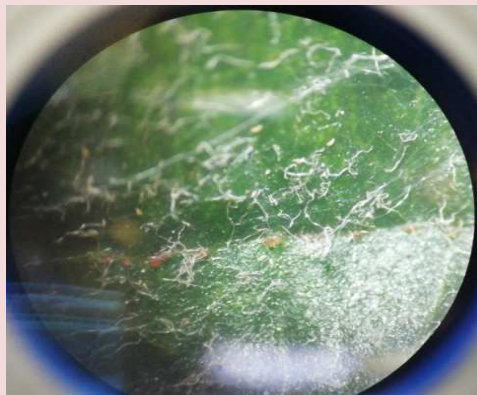


Figura 30. Acercamiento con microscopio sobre el daño en las hojas



Figura 31. Vista general de los árboles afectados por exceso de Azufre



Figura 32. Hojas con síntomas de toxicidad



Figura 33. Hojas con síntomas de toxicidad



Figura 34. Hojas con síntomas de toxicidad

Conclusión

Como se puede observar el mayor problema en las plantaciones de manzano en el estado de Querétaro es por la enfermedad Roña de la manzana, esta enfermedad causa grandes pérdidas a nivel mundial ya que ataca el producto de interés, afectando su apariencia. Además de esto se registró el crecimiento de líquenes en las diferentes regiones de Estado. Ambas condiciones se ven favorecidas por el exceso de humedad y poco manejo de los huertos. Con esto se puede concluir que se necesita un mayor acercamiento con los productores para que se haga un manejo adecuado de estos árboles y dichas plantaciones no se pierdan con el tiempo.

Ficha Técnica

MUSGOS Y LÍQUENES EN PLANTACIONES DE MANZANO DEL ESTADO DE QUERÉTARO.

El crecimiento de plantas epífitas como musgos y líquenes, generalmente no ocasionan daños en los individuos en los que se desarrollan, ni en plantaciones. Son considerados indicadores de baja contaminación, además que pueden ser refugio para muchos insectos benéficos como las crisopas y permiten el establecimiento de semillas de otras plantas epífitas como bromelias y orquídeas; por esto su crecimiento en menor cantidad no es motivo de preocupación, pero se debe considerar que así como son reservorio de muchas semillas, e insectos, también lo pueden llegar a ser para individuos no benéficos ya que en grandes cantidades pueden ocasionar daños indirectos en la planta donde se este desarrollando.

Descripción musgos

Los musgos (Bryophyta) se definen como pequeñas plantas verdes de aproximadamente 20-30 cm o hasta un metro de largo. Suelen vivir como epífitas o flotando en cuerpos de agua dulce. Están constituidos principalmente por el gametófito que consiste en el tallo y hojas simples, con frecuencia de una sola célula de espesor, excepto en la parte media que puede contar con un nervio que funciona de sostén y conducción. Las células foliares pueden tener formas y tamaños diversos que ayudan en la determinación taxonómica. Su ciclo de vida es una alternación entre el gametófito y el esporófito, éste último es el resultado de una fecundación sexual. Las estructuras fundamentales del esporófito (Figura 1) son: pie, seta y cápsula en la cuál se encuentran las esporas que después de madurar son liberadas por la boca de la cápsula. El gametófito y esporófito presentan numerosas variantes estructurales, lo cual ayuda a nivel taxonómico y para describir su comportamiento ecológico y fisiológico (Delgadillo-Moya, 2014).

Descripción líquenes

Los líquenes, son formas de vida simbiótica, formada por 2-3 organismos de diferente reino biológico. Siempre estará constituido por un hongo y 1 o 2 organismos autótrofos como algas y/o cianobacterias, presentándose en una forma distinta a su vida libre. Se considera una simbiosis mutualista, es decir todos los organismos involucrados se ven beneficiados, pero ocasionalmente se ve como parasitismo, controlado por el hongo que se beneficia de los carbohidratos producidos por el organismo autótrofo.

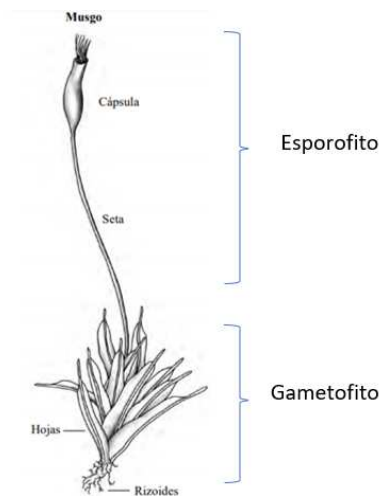


Figura 1. Estructura general musgo

Fuente: Calzala y Churchill, 2014.

Existe una gran variedad morfológica en los líquenes, varían en tamaño desde unos milímetros hasta varios metros de longitud; también presentan una amplia gama de colores. Entre el liquen y el ambiente se mantiene un flujo de agua, carbono, nitrógeno y otros elementos, se han considerado como un ecosistema en miniatura, con un productor primario (organismo autótrofo) y un consumidor (hongo); en cierto casos el liquen puede ser parasitado por otro hongo ocasionando su descomposición. El organismo autótrofo estimula al hongo para que desarrolle un talo, es por este que la apariencia de los líquenes esta determinada por el hongo.

Crecimiento de musgos y líquenes en plantaciones

Como ya se explicó anteriormente los musgos y líquenes no son organismos dañinos para el individuo donde estén creciendo, pero si se llegan a observar en gran cantidad sobre árboles de una plantación, en este caso de manzana, puede llegar a ser indicador de un mal estado de salud del árbol y de mal manejo. Los líquenes y musgos no afectan directamente a los árboles, pero un crecimiento descontrolado, en ramas, puede añadir peso provocando que estas se quiebren; también al presentar un crecimiento denso, se puede originar sombra en las hojas, afectando la fotosíntesis; otro aspecto es que una capa gruesa de líquenes y musgos en ramas puede interferir en el intercambio gaseoso. También es importante considerar que pueden ser reservorios de organismos dañinos como esporas de hongos.

En manzanos del Estado de Querétaro

En el caso de las plantaciones ubicadas en los municipios de Pinal de Amoles y San Joaquín, se puede observar poco manejo del huerto, falta de poda y manejo fitosanitario deficiente, provocando un crecimiento abundante de líquenes y musgos.

Pinal de Amoles. Se pueden observar ramas cubiertas por líquenes y musgos (Figura 2 y 3), esto puede ser un indicador del poco o nulo manejo que se le da al huerto, estos mismos individuos presentan daño por roña (*Venturia anaequalis*) por lo que no se descarta la posibilidad que estas plantas epífitas estén favoreciendo el desarrollo del hongo.

Se encontraron, principalmente, líquenes del género *Usnea* perteneciente a la familia Parmeliaceae, ampliamente distribuidos en el mundo, se trata de líquenes de tamaño mediano a grandes, con apariencia de “barbas”, presentan ácido úsnico. También se observaron del género *Parmotrema* líquenes con un talo de apariencia aglomerada (plecténquima), pertenecen a la familia Parmeliaceae, su estrategia de supervivencia es la dispersión asexual con propágulos de soredia y talo. Otro de los géneros que se encontró es *Teloschistes* este presenta un talo

desde los 7 cm hasta menos de 3 mm con una cara superior, presentan apotecios solo ocasionalmente y son pertenecientes a la familia Teloschistaceae.

San Joaquín. En una de las plantaciones del municipio de San Joaquín se pudo observar un crecimiento abundante de líquenes. Dicho crecimiento interfería con el desarrollo de nuevas hojas para los ejemplares (Figura 4 y 5). Se realizó una poda, anterior a la visita, por lo que los árboles, no presentaron frutos, la mayoría aún estaba a una altura baja ya se encontraban más limpios de la presencia de líquenes, sin embargo el daño era notorio. En situaciones como estas es cuando se recomienda dar un manejo para estas plantas epifitas, ya que aunque no hagan un daño directo, se puede observar cómo interfieren con el crecimiento del individuo y desarrollo del producto de interés. Los líquenes encontrados, principalmente, también formaban parte del genero *Usnea*.



Figura 3. Tronco cubierto por líquenes, municipio de Pinal de Amoles.



Figura 2. Ramas cubiertas por líquenes y musgos, municipio de Pinal de Amoles.



Figura 4. Ramas cubiertas por líquenes, municipio San Joaquín.



Figura 5. Ramas cubiertas por líquenes, municipio de San

Principales líquenes encontrados



Orden: Lecanorales
Familia: Parmeliaceae
Género: *Usnea*



Orden: Lecanorales
Familia: Parmaliaceae
Género: *Parmotrema*



Orden: Teloschistales
Familia: Teloschistaceae
Género: *Teloschistes*



Orden: Lecanorales
 Familia: Parmeliaceae
 Género: *Usnea*



Orden: Lecanorales
 Familia: Parmeliaceae
 Género: *Usnea*

Manejo cultural

La mayoría de las veces no es necesario hacer un manejo para estas epifitas, pero sí es preocupante la apariencia y estado de salud de los árboles, existen varias recomendaciones. Se puede recurrir a la eliminación manual de los líquenes y musgos más grandes o pasando con un cepillo por las ramas más grandes, sin dañar el árbol; se recomienda esperar a que el árbol esté en latencia y con equipo de protección como guantes y lentes para aplicar esta técnica, se debe considerar que, principalmente, los líquenes no se remueven totalmente.

Otra práctica que ayuda mucho es la poda de ramas con crecimiento abundante de líquenes y musgo, es más recomendable cortar toda a la rama a correr el riesgo de sufrir más daño como la caída de la rama por peso o permitirle al líquen o musgo crecer más, otro punto importante es que cuando el líquen o musgo se retire del árbol se debe alejar del huerto o área de plantación para evitar que se sigan diseminando por el viento.

Manejo químico

En cuanto a control químico para líquenes existe diversas recomendaciones por ejemplo pulverizaciones anuales de azufre de cal dificultan el establecimiento y crecimiento de estos organismos, aunque tal vez sea imposible eliminarlos sin un

lavado manual, como el que se describió anteriormente, pero esta práctica podría gastar tiempo y dinero. El cobre y otros fungicidas aplicados para el control de enfermedades también ataca algas y líquenes, se puede aplicar cobre en aerosol en noviembre, seguido de azufre de cal cuando los árboles aun estén sin hoja (British Columbia, 2019). Otra técnica es mezclar 4 cucharaditas de cobre concentrado en un galón de agua y mezclar bien, rociar el árbol hasta el punto del escurrimiento (Flanigan, 2021).

También se recomienda utilizar 1 kg de cal en 50 litros de agua, mezclar perfectamente y rociar sobre los arboles en temporada de inactividad (enero-febrero), se debe observar como los líquenes cambian de color para después retirarlos fácilmente. Se debe tener cuidado para que el rociador no se obstruya por la cal.

Para el control de musgo se ha observado que el control con cobre, que muchas veces se utiliza para otras enfermedades como la antracnosis, también controlan el crecimiento de musgo sobre los troncos; así como el azufre de cal y los aceites hortícolas para control de ácaros y cochinillas también ayudan al control del musgo (Lee, 2021).

Bibliografía

Calzadilla, E. y Churchill, S. (2014). Glosario de las características morfológicas. En Glosario Ilustrado para Musgos Neotropicales (pp.51-52). Bolivia: La Rosa Editorial.

Delgadillo-Moya, C. 2014. Biodiversidad de Bryophyta (musgos) en México. Revista Mexicana de Biodiversidad, 85, pp.100-105.

Herrera-Campos, M., Lücking, R., Pérez-Pérez, R., González, R., Sánchez, N., Barcenas-Peña, A., Carrizosa, A., Zambrano, A., Ryan, B. y Nash T. 2014. Biodiversidad de líquenes en México. Revista Mexicana de la Biodiversidad, 85, pp. 82-99.

Boa, E. 2008. Guía ilustrada sobre el estado de salud de los árboles Reconocimiento e interpretación de síntomas y daños. El SalvadorSalvador: FAO.

British Columbia. 2019. Home & Garden Pest Management Guide. British Columbia Sitio web: <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/plant-health/gardenguide-13-treefruit.pdf>

Lee, V. 2021. Moss or Fungus on Fruit Tree Bark. SFGATE Sitio web: <https://homeguides.sfgate.com/rid-tree-lichens-77316.html>

Flanigan, A. 2021. Fungus & Lichens on Fruit Trees. SFGATE Sitio web: <https://homeguides.sfgate.com/fungus-lichens-fruit-trees-57781.html>

Ficha técnica

ROÑA DEL MANZANO EN PLANTACIONES DEL ESTADO DE QUERÉTARO

La roña del manzano es una de las principales enfermedades en los cultivos de manzana, pera y la mayoría de frutos con semilla dura. Puede ocasionar pérdidas de hasta 100% de la producción. Esta enfermedad es ocasionada por el hongo *Venturia inaequalis* del filo Ascomycota.

Daño y síntomas

Afecta hojas, frutos y flores, principalmente en los brotes; se desarrolla un moteado indefinido que, en las hojas, empieza como una mancha verde, que después comienza a oscurecer por la producción de conidios. En los frutos también se puede observar un moteado oscuro y en algunas ocasiones llega a ser rojizo, las motas son redondas y pueden ocasionar hendiduras de diferentes profundidades que llegan hasta el mesocarpo del fruto, lo cual causa una pérdida total. Aunque no es común, también llega a infestar en flores, presentando daños en pedúnculo, cáliz y pétalos.

Ciclo biológico de *Venturia inaequalis*

Este hongo completa su ciclo dentro del cultivo, pasa su hibernación en las hojas y frutos caídos al suelo, aquí sobrevive en forma de pseudotecios, cuando llegan las condiciones adecuadas libera las ascosporas, las cuales se diseminan por viento provocando nuevamente la infección en el árbol, una vez aquí, es necesario que esté en contacto con agua durante cierto tiempo y a cierta temperatura para lograr la infección, una vez lograda la infección, produce conidios. Este ciclo se sigue repitiendo a lo largo del año, lo que asegura su supervivencia.

Daños en los cultivos del estado de Querétaro

Municipio Pinal de Amoles. En las plantaciones visitadas en este municipio se pudo observar el daño afectando principalmente en la apariencia del fruto, que es el producto de interés, también se observaron daños en las hojas. Los síntomas observados fue un moteado, representativo de esta enfermedad, provocando algunas hendiduras (Figura 1, 2 y 3).

Municipio San Joaquín. En este municipio fue el principal problema en las plantaciones visitadas. En algunos casos se veía un daño de casi el 80% del fruto, mientras que se observaban variedades más tolerantes. Al mismo tiempo el daño era muy avanzado y provocaba el agrietamiento del fruto (Figura 4, 5 y 6).



Figura 1. Daño en hojas jóvenes por *Venturia* en el municipio de Pinal de Amoles.



Figura 2. Daño en fruto, provocando hendiduras por *Venturia* en el municipio de Pinal de Amoles.



Figura 3. Daño en fruto, se puede observar un moteado por *Venturia* en el municipio de Pinal de Amoles.



Figura 4. Daño en fruto, se puede observar un daño avanzado *Venturia* en el municipio de San Joaquín.



Figura 5. Daño en fruto, se puede observar el daño por *Venturia* hasta la abertura del fruto. Municipio de San Joaquín.



Figura 6. Daño en fruto, se puede observar un moteado por *Venturia* en fruto y hojas. Municipio de San Joaquín.

Manejo cultural

Se recomienda recoger y quemar o enterrar las hojas caídas en otoño, así como las ramas con infección, ya que aquí es donde pasa la hibernación. Una aplicación de Urea antes de la caída de hojas ayuda a una rápida descomposición de las mismas.

Manejo químico

Caldo Bordelés. Es una mezcla de Sulfato de Cobre e Hidróxido de calcio, se disuelve en agua fría y se debe de utilizar en las primeras 3 horas de preparación, o bien, se puede conseguir con el mercado como un producto ya preparado de empresas especializadas. Funciona como preventivo. Para su uso en manzano, se recomienda una dosis de 0.375 – 1 kg/100 L agua, aplicar desde brotes hasta un completo desarrollo, máximo 4 veces por temporada con un intervalo de 7 días con un mojamiento de 0.500 – 1 L/ha.

Captan. Fungicida de amplio espectro, acción de contacto. Actúa como preventivo para enfermedades fungosas, evita la germinación de las esporas. Su presentación permite la preparación de un caldo. Para el cultivo de manzana y control de *Venturia* la dosis recomendada para preparar es 180 g/100 L de agua, con una aplicación de 1.5 – 2 L por ha. Se pueden realizar hasta 6 aplicaciones en una misma temporada, dejando un intervalo de 7 a 10 días. Se sugiere aplicar después de una lluvia.

Mancozeb. Fungicida de contacto, funciona como preventivo, altera las funciones de la membrana celular afectando en la respiración del hongo. Se recomienda una dosis de 180 – 200 g/100 L de agua, con una aplicación de 1.5 – 2 L/ha. Realizar la primera aplicaciones en brotes verdes y repetir después de una lluvia. Las aplicaciones deben tener un intervalo de 7 días, se pueden hacer hasta 5 aplicaciones hasta antes de la caída de pétalos y en los momentos más susceptibles de las plantas.

Difenoconazol. Sistémico, preventivo y curativo, hasta antes de las 96 horas de infección. Su dosis es 15 ml/100 L de agua, con una aplicación de 1.8 – 2 L/ha.

Benomilo. Acción preventiva y curativa. Sistémico. Presentación en polvo. Para la acción contra *Venturia* en manzanos, preparar de 40-60 g/100 L de agua, aplicar desde brotes verdes hasta la caída de pétalos; hasta 4 aplicaciones por temporada, aplicación de 2000 L/ha.

Hexaconazol. Preventivo, curativo y erradicante contra *Venturia* dentro las primeras 72-96 horas de infección. Previene el desarrollo del hongo, principalmente sobre las hifas del patógeno. Dosis recomienda para el cultivo de manzana, 30 ml/100 L de agua. Comenzar las aplicaciones en botón rosado, cada 14 días.

Pirimetanil. Ingrediente activo con acción como preventivo y curativo. Para su uso contra *Venturia* en manzano, se recomienda una dosis de 400 – 500 ml/ha, con una aplicación de 750 – 850 L agua/ha. Realizar tres aplicaciones en el follaje con intervalos de 8 días.

Bibliografía

Ávila, M.. 2019. Pérdida de sensibilidad a los fungicidas difenoconazole (DMI) y pirimetanil (anilínopromidina) en aislados de *Venturia inaequalis* y su resistencia al fungicida triifloxiestrobil (grupo de Qol) en la Región del Maule, Chile. Tesis título ingeniero agrónomo, Universidad de Talca, pp. 1-31.

CESAVEP (Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Puebla). s.f. Ficha Técnica Manejo Fitosanitario de Frutales. visitado: 2021, Sitio web: http://www.cesavep.org/descargas/MFF/Fichas%20tecnicas_MFF.pdf

Ficha técnica. Benomilo. visitado: 2021, de Servicio Ganadero y Agrícola de Chile Sitio web: https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/benomyl_50_wp_06-11-2017.pdf

Ficha técnica. Bordocop. Caldo Bodelés. visitado: 2021, de Adama Sitio web: https://www.adama.com/documents/466793/470082/ficha_tecnica_bordocop_adama_tcm43-9953.pdf

Ficha Técnica. Captan. visitado 2021, de Adama Sitio web: https://www.adama.com/documents/369693/370573/CAPTAN+80+WG+FT+2014_tcm58-25911.pdf

Ficha técnica. Difenconazol. visitado: 2021, de Agrospec Sitio web: http://www.agrospec.cl/wp-content/uploads/2016/12/ETI_DIFENOCONAZOLE-25-EC_112016.pdf

Ficha técnica. Hexaconazol. visitado: 2021, de Proquimur Sitio web: <https://proquimur.com.uy/wp-content/uploads/2017/05/Azole5SC-Libro-genérica-V02.pdf>

Ficha Técnica. Mancozeb. visitado: 2021, de Servicio Ganadero y Agrícola de Chile Sitio web: https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/mancozeb_80_wp_07-02-2019.pdf

Ficha técnica. Primetil. visitado: 2021, de Anasac Sitio web: http://www.anasac.com/international/wp-content/uploads/custom-product-pro/folletos/MX_YAGATAN_FCH.pdf

Hernández, D., Berlanga, A., Guerrero, E. y Sánchez A.. 2002. Determinación de Resistencia de la Roña del Manzano *Venturia inaequalis* al Benomilo en

Arteaga, Coahuila, México. Revista Mexicana de Fitopatología, vol. 20 núm. 1, pp.40-44.

López, F. 1960. La roña o moteado de perales y manzanos. Hojas divulgadoras, N° 16-60 H, pp. 1-12.

Portal Frutícola. 2019. Prepara caldo Bordelés. visitado: 2021, sitio web: <https://www.portalfruticola.com/noticias/2019/01/11/paso-a-paso-para-preparar-un-caldo-bordeles/>

Vademecum. Caldo Bordelés Vallés. visitado: 2021, de Portal Tecnoagrícola
Sitio web:
<https://www.buscador.portalteconoagricola.com/vademecum/esp/producto/CALDO%20Bordelés%20Vallés®>

Ficha técnica

ROYA EN PLANTACIONES DE MANZANO EN EL ESTADO DE QUERÉTARO

La roya de la manzana está relacionada con el hongo *Gymnosporangium* sp. Este hongo cuenta con al menos 26 especies causantes de esta enfermedad. Una de sus características es que requiere de dos hospedantes para completar su ciclo biológico, requiriendo a individuos como la manzana, membrillo, tejocote o arándano y a árboles de *Juniperus* sp., para esto cuentan con un amplio número de hospedantes.

Esta enfermedad puede causar grandes pérdidas, especialmente para especies de poca importancia económica pero que tienen un alto valor cultural como tejocote o membrillo, esto debido al poco manejo agroquímico en estos cultivos. Algunas de las especies de este género se llegaron a considerar dentro de la NOM-007-FITO-1995, norma que regulaba la importación de material vegetal propagativo, pero dicha norma actualmente ya no esta vigente.

Daños y síntomas

En *Juniperus* sp., se forman las telias en ramas jóvenes, llegan a ser confundidas con la formación de conos, pero cuando maduran se hinchan y se forman las columnas de teliosporas de color naranja-café, gelatinosas, de aproximadamente 1-3 mm de diámetro. Pasando la temporada de lluvias, las agallas mueren y causan necrosis en la parte de la rama donde estaban ubicadas. Las esporas son dispersadas por el viento hasta llegar a los manzanos susceptibles, la infección ocurre en ramas jóvenes y frutos dando paso a las telias en forma de cuerno, color naranja y peridio blanco, de forma tubular, aproximadamente 2 mm de longitud, provocando una pérdida total del fruto, afectando su desarrollo y apariencia.

Ciclo biológico

Su ciclo requiere de aproximadamente 24 meses para completarse, necesitando de dos hospederos diferentes. Su fase sexual se lleva a cabo en las especies de *Juniperus* sp.; durante los meses de primavera se forman tubos teliales y basidiosporas que, al madurar, son liberadas y se dispersan por viento hasta llegar al siguiente hospedero, como lo es el manzano. Solo se requiere de un período de 24 horas para la infección en este nuevo individuo, con una temperatura de 10 a 24°C y un clima húmedo. La nueva infección en el hospedero caduco, sucede durante la formación de brotes empezando con manchas en la superficie de hojas o frutos que después comienzan a hincharse, a las 4-7 semanas se hacen notorias las aecias con esporas maduras, éstas vuelven a ser dispersadas por el viento, ya que el hongo no se mantiene en hojas y frutos caídos. Llegan hasta su hospedero perenne al final del verano y durante el otoño, aquí las esporas se adhieren al árbol en pequeñas hendiduras y forma una agalla del tamaño de un chicharo. A la primavera siguiente se comienzan a formar las telias. Estos crecimientos fúngicos pueden permanecer infecciosos hasta 4-6 años en los individuos.

***Gymnosporangium* sp. en plantaciones de manzano en el estado de Querétaro.**

En el municipio de Pinal de Amoles se observó un crecimiento telial sobre los frutos de manzana, presentándose en un color y forma característico de *Gymnosporangium* sp. Al encontrarse con vegetación asociada, se puede concluir que la infección en el manzano fue parte de completar su ciclo biológico.



Figura 1. Fruto en campo encontrado con crecimiento fúngico en forma telial.

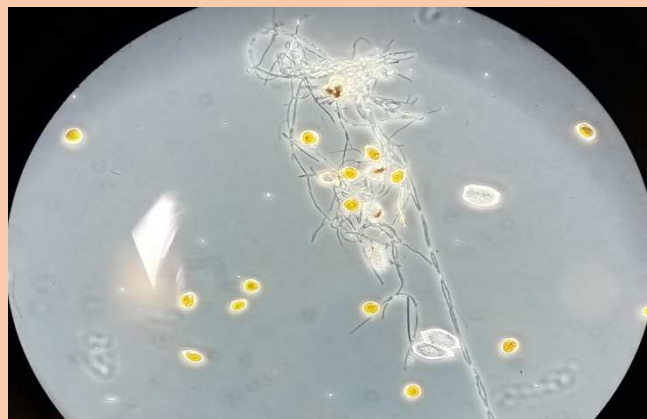


Figura 2. Esporas de las estructuras fúngicas encontradas en frutos de manzana. Observadas en microscopio.



Figura 3. Crecimiento fúngico después de unos días, se puede observar la deformación que ocasiona en el fruto.

Manejo cultural

Se recomienda mantener distancia entre los individuos que son parte del ciclo biológico de *Gymnosporangium* sp. Otra estrategia que ayuda, mientras los arboles enfermos sean pocos es eliminar las partes del árbol infectada antes de que la estructura del hongo madure y pceda a la liberación de las esporas.

Manejo químico

Ya que el ergosterol es un componente importante en las royas, utilizar productos que interfieran con este es un fundamental. Algunos de los agroquímicos recomendados contra *Gymnosporangium* sp. en manzano son:

Mancozeb. En una concentración del 80%, la dosis recomendada es 180 g/100 L de agua.

Triadimefon. Al 25 %. Dosis recomendada, 0.5 a 0.75 Kg/ha

Es importante mencionar que en las fichas técnicas de estos productos no se encontraron las especificaciones para *Gymnosporangium* sp. así que se concluye que no existe un producto o indicaciones específicas para tratar esta enfermedad.

Bibliografía

CESAVEP (Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Puebla). s.f. Ficha Técnica Manejo Fitosanitario de Frutales. visitado: 2021, Sitio web: http://www.cesavep.org/descargas/MFF/Fichas%20tecnicas_MFF.pdf

Extensión de la Universidad de Illinois .s.f. Roya de la manzana y el enebro. visitado: 2021, de . Sitio web: https://web.extension.illinois.edu/focus_sp/cedarapplerust.cfm

Herbario Virtual . s.f. Roya del cedro o junípero y del membrillo. visitado: 2021, de Cátedra de Fitopatología.FAUBA Sitio web: https://herbariofitopatologia.agro.uba.ar/?page_id=5793