

MANUAL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN ARÁNDANO



Agricultura
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural



INTRODUCCIÓN

La producción y consumo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) en México se remonta a 1996, y su crecimiento en la última década se estima en un 800% debido a la demanda mundial del producto. (Pérez C, 2018).

Estados Unidos es el principal consumidor de arándanos y nuestra cercanía con ese país ha favorecido el rápido crecimiento en la producción de esta frutilla, así como el desarrollo de la industria, por ello, mucho se está haciendo por parte de autoridades del sector y los productores, para que se diversifiquen los mercados, y se consoliden en los que ya hemos incursionado exitosamente como es el caso de los países árabes y asiáticos.

Un aspecto a destacar en la producción de arándano es la creación de empleos durante la época de recolección, lo que representa una importante derrama económica en favor de los productores agrícolas y de los sectores comerciales y de servicios de la región.

México produce 36,700 toneladas de arándanos azules al año (SIAP,2022). El estado de Guanajuato pelea el tercer lugar de producción a nivel nacional con 750 ha de superficie plantada.

Sin embargo, la producción de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) en el estado de Guanajuato se ve afectada por problemas fitosanitarios de gran importancia tales como; Enrollador de la hoja (*Amorbia cuneana*), Mosca del vinagre de alas manchadas (*Drosophila suzukii* M.) y Trips entre las principales plagas, y para el caso de las enfermedades entre las más importantes podemos citar a pudrición por *Phytophthora cinamomi*, Verticiliosis (*Verticillium dahliae*), Agalla de cuello (*Hemadas nubilipennis*), moho gris (*Botrytis cinerea*) y roya de la hoja (*Pucciniastrum vaccini*) ya que si no se tiene un buen manejo de estos problemas el cultivo puede ser severamente afectado, por lo que es de gran importancia su identificación oportuna.

El monitoreo de plagas y enfermedades en frutillas es de gran importancia, ya que la mejor forma de combatirlas es con la prevención, así como su correcta identificación.

Realizar un monitoreo semanal para la detección de plagas es lo recomendable y puede realizarse en cinco de oros tomando de 5 a 10 plantas por punto, así como la vigilancia en los arbustos y malezas cercanas al huerto ya que pueden ser un reservorio

ENROLLADOR DE LA HOJA (*Amorbia cuneana*)

Las hembras depositan sus huevos en masa sobre el haz de las hojas. recién depositados, los huevos son de color verde y aplanados, tiene forma de lenteja, se traslapan ligeramente unas con otros y son cubiertos por una capa fina de secreción cerosa. Después de la emergencia, las larvas se dispersan y al encontrar un sitio adecuado, unen con seda los bordes laterales de las hojas tiernas y forman un refugio donde se alimentan y protegen, incluso durante el estado de pupa. La característica más distintiva de los adultos es la presencia de una fosacentral en el dorso del segundo segmento abdominal.

Daño: La larva se alimenta del borde de las hojas. El daño puede extenderse a los frutos alimentándose superficialmente, cuando estos están contiguos, causando pérdida económica. Las larvas al alimentarse dejan surco en el fruto. Unen los frutos con redes (telaraña) para moverse de un sitio a otro para moverse de un sitio a otro, además son utilizadas como sitios protegidos para alimentarse de la superficie del fruto, entre estas uniones se produce una cicatrización. Se observan exudados azucarados blancos como sitios protegidos para alimentarse de la superficie del fruto, entre estas uniones se produce una cicatrización. Se observan exudados azucarados blancos a menudo cerca del daño por alimentación. Esto traduce en una severa disminución de la calidad del fruto y aumento de descarte de los mismos.



Huevos



Larvas



Adulto



A) Daño severo en hojas, B) larva enrollada en hoja y C) Daño en fruto

Monitoreo: Es importante realizar el monitoreo a finales de otoño para la detección de los primeros estadios, revisar al menos 100 brotes por ha.

Manejo: Retirar todos los residuos de cosecha y poda fuera del huerto, así como la eliminación de malezas y troncos cercanos a las huertas que puedan servir de refugio, así como la utilización de trampas con feromonas para una detección oportuna.

Control químico: El uso de i.a. autorizados cuando en el monitoreo un 2% de los brotes presente daño.

Control biológico: *Bacillus thuringiensis*.

Control cultural: Remover las hojas secas y los restos de cosecha donde aparezcan focos de la plaga; así como eliminar la maleza, ya que muchos hospedantes son maleza que le sirven como alimento y refugio.

MOSCA DEL VINAGRE DE ALAS MANCHADAS (*Drosophila suzukii* Matsumura).

La mosca del vinagre de alas manchadas es una plaga bajo control oficial en México, sus principales hospederos fresa, frambuesa, zarzamora; también tiene hospederos secundarios como el arándano, guayaba, níspero, durazno, higo y manzano.

Descripción: Los adultos miden de 2 a 3 mm de longitud y presentan un dimorfismo sexual; el macho presenta una pequeña mancha en cada una de las alas, localizada entre la primera vena longitudinal muy cerca de la segunda sin llegar a tocarla; las hembras carecen de esta mancha pero presentan un ovopositor alargado tipo sierra, además de que es un poco más grande que el macho. La hembra en promedio ovipositan de 1 a 3 huevos con un total de 380 durante toda su vida.



Macho y hembra de mosca del vinagre de las alas manchadas.

Daños: El principal daño es causado por la larva ya que se alimenta de la pulpa de la fruta, a los pocos días la fruta infestada se colapsa y es invadida por bacterias y hongos secundarios.



Daños ocasionados por la larva de mosca del vinagre de alas manchadas en fresa, zarzamora y frambuesa.

De acuerdo con Kanzawa (1939) el ciclo de vida de *D. suzukii* dura de 50 a 55 días dependiendo de las condiciones climáticas (Temperatura y humedad). Los adultos comienzan a copular a los 2 ó 3 días después de la emergencia, siendo mayor su actividad durante el mes de abril a noviembre, viven en promedio de 3 a 9 semanas.

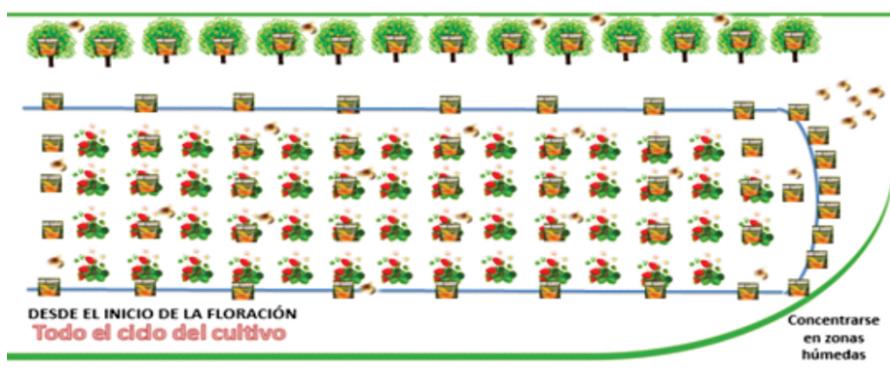
Manejo: Para el manejo de mosca del vinagre de alas manchadas debe de realizarse un monitoreo mediante la utilización de trampas transparentes con vinagre de manzana como atrayente, la cual debe colocarse al enraizamiento del cultivo para el caso de fresa y para frambuesa, zarzamora y arándano en el área de fructificación.

Programa de Manejo Fitosanitario de Frutillas



Trampa para el monitoreo/control de *D. suzukii*

Control etológico: consiste en la instalación de una alta densidad de trampas con vinagre de manzana como atrayente las cuales deberán revisarse semanalmente, desechar el vinagre colectado y volver a colocar la trampa con el atrayente, para huertos orgánicos se deben de colocar 60 trampas por ha, en huertos con otras acciones de control 30 trampas por ha.



Control cultural: el manejo de residuos de cosecha es muy importante ya que reduce hasta un 60% las poblaciones de la mosca del vinagre, este se realiza colectando toda la fruta madura y sobremadura que ya no se vaya a vender y enterrarla a una profundidad de 80cm con una capa de cal, evitar dejar fruta en la planta y tirada en pasillos y caminos.



Adequate destruction of harvest residues.

Control biológico: el uso del hongo entomopatógeno de *Isaria javanica* reduce hasta un 80% las poblaciones de mosca del vinagre, este hongo debe de utilizarse de preferencia en el atardecer después de las 4:00pm.



D. suzukii dañada por *Isaria javanica*

TRIPS OCCIDENTAL DE LA FLOR

(*Frankliniella occidentalis*)

Descripción: Los trips occidentales de la flor son insectos delgados y muy pequeños de 5 mm de largo cuando alcanzan su madurez, los adultos tienen alas plumosas y varían en color de amarillo a café oscuro; las ninfas son de color blanco o amarillento con ojos pequeños y oscuros. En la primavera se observa un incremento en las poblaciones de los trips en la alfalfa, las malezas y en otra vegetación, se trasladan de estos huéspedes cuando son cortados, dejan de florecer o se secan.

Los plantíos de fresa a menudo tienen una población mixta de trips que incluye un porcentaje bajo del trips de la cebolla (*Trips tabaci*)



Daño:

- Necrosis de tejido.
- Deformación de hojas (Curvan hacia arriba).
- Pérdida de color de yemas, flores y frutos recién cuajados.
- Alta infestación causa defoliación y disminución en el rendimiento.
- Los frutos afectados toman una apariencia corchosa.

Manejo: Antes de plantar desinfectar el suelo, ya que en ocasiones el ciclo del trips ocurre en el suelo, utilizar cultivos trampas con flores de color amarillo así como trampas pegajosas azules para su monitoreo.

Control biológico: Actualmente, las chinches del género Orius, o "chinches piratas", son la base del control biológico de trips.

Decisiones de monitoreo y tratamiento: considere un tratamiento solamente si las poblaciones alcanzan a 6 trips por flor cuando las flores son sacudidas en una superficie plana y son contadas.



TRIPS DEL CHILE (*Scirtothrips dorsalis*)

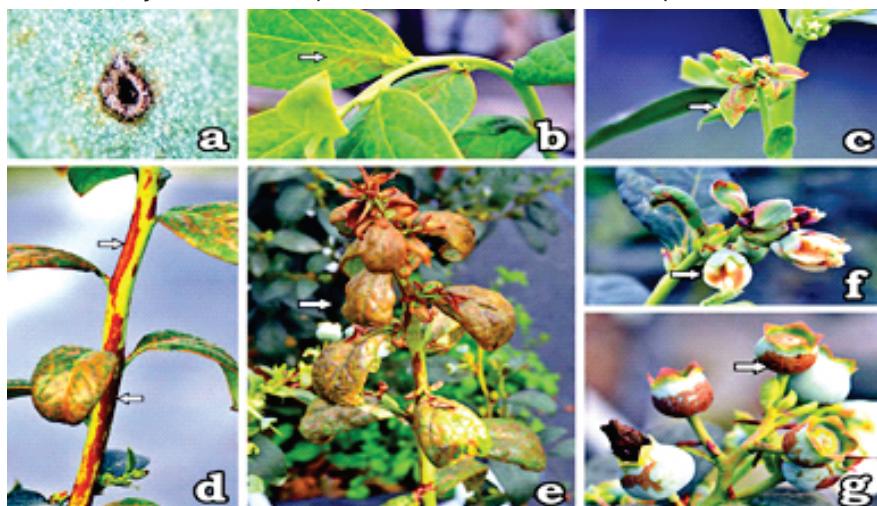
El adulto mide alrededor de 1.5 mm, posee dos pares de alas plumosas y obscuras, cuerpo de color amarillo claro con bandas oscuras en la parte superior del abdomen y el primer segmento antenal de color claro que contrasta con el resto de los segmentos oscuros y viven de 20 a 25 días a 25.

Por ser una plaga invasora, hasta el momento se maneja un umbral de acción de 1 adulto por brote o racimo floral.



Daños de *Scirtothrips dorsalis*

El daño directo lo ocasionan las ninfas y adultos al alimentarse de las plantas y por la inserción del ovipositor de las hembras y posterior emergencia de las ninfas. Hasta el momento en México, los daños más severos se presentan en los cultivos de arándano y zarzamora. Por su alimentación forman manchas de color café en la epidermis del tejido vegetal, en el haz o envés de las hojas jóvenes (b), en yemas y brotes tiernos (c) y en tallos (d). En infestaciones altas, las manchas pueden cubrir totalmente las hojas jóvenes y maduras, las cuales presentan enrollamiento, rizado y muerte apical de los brotes (e). Posteriormente, existe defoliación de la planta. Además, el trips puede provocar lesiones en pétalos y necrosis de los botones florales (f) con el consecuente aborto floral. En frutos en formación y desarrollo se observan cicatrices epidérmicas de color gris, café o negro (g). Todos estos daños retrasan el crecimiento y debilitan a la planta, además de reducir su producción.



Control cultural: Como modo de prevención se utiliza la rotación de cultivos y evitar dosis de fertilización que empleen una excesiva carga nitrogenada, puesto que favorece a la alimentación de esta plaga. Establecer cultivos trampa principalmente en el área perimetral del cultivo: girasol, cempasúchil, alicium, cilantro. Realizar el control oportuno de malezas hospederas donde se puedan esconder los trips al momento de las aplicaciones.

ENFERMEDADES EN EL ARÁNDANO

PUDRICIÓN por *Phytophthora cinnamomi*

Síntomas y daños: La enfermedad puede comenzar desde el vivero, donde se produce muerte de brotes, necrosis de la base de la estaca y falta de desarrollo radical, en los huertos los síntomas son clorosis y necrosis del borde de las hojas, follaje rojizo, defoliación, menor crecimiento y falta de vigor, las plantas enfermas tienen mayor aborto floral y producen fruta más pequeña y ácida.

Control cultural: Elegir un sitio con un drenaje de suelo adecuado y evitar los campos con antecedentes de enfermedades. Las plantas infestadas deben de eliminarse. Es importante utilizar prácticas de riego adecuadas; no regar en exceso ya que el inóculo se esparce por la escorrentía. No usar agua para riego por aspersión de estanques superficiales que puedan albergar el patógeno.



PUDRICIÓN DE RAÍZ por *Armillaria mellea*

Síntomas y daños: En las raíces primarias se producen rizomorfos de color negro, los que corresponden a micelios que se trenzan entre sí hasta formar estructuras tipo cordones que son utilizadas por el hongo para colonizar plantas nuevas, ocasiona un pobre crecimiento, hojas pequeñas y cloróticas y ramas marchitas

Control cultural: No plantar después que se ha levantado un bosque, hay que eliminar raíces gruesas o esperar hasta que se hayan descompuesto. También eliminar árboles débiles o muertos que rodeen el huerto. Las plantas enfermas no tienen control y es preferible eliminarlas.

Control biológico: Se puede tratar de controlar la diseminación a partir de una planta enferma, pero sólo es posible mediante control biológico de los rizomorfos, como opción está el *Trichoderma sp.* pero con el inconveniente que debe ser profundizado hasta la altura de las raíces principales



VERTICILOSIS (*Verticillium dahliae*)

Síntomas y daños: Marchitez y clorosis moderada del follaje, seguido de un rápido desecamiento del borde de las hojas durante el verano; similar a la falta de agua, esta marchitez o necrosis de hojas puede ser parcial dentro de las ramas o dentro del arbusto. La mayor intensidad de síntomas se produce en verano y se caracteriza por obstruir el sistema vascular (xilema) impidiendo el paso de agua y nutrientes hacia el follaje, lo que induce la marchitez.



Síntomas de *Verticillium dahliae* en hojas y tallo.

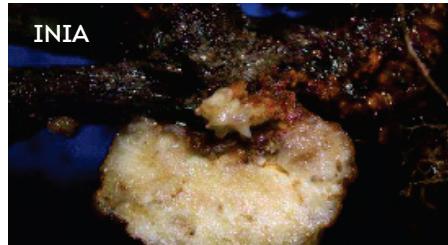
Control cultural: Es importante evitar las heridas en las raíces tanto mecánicas como aquellas causadas por insectos del suelo o nematodos fitoparásitos. A las plantas sintomáticas se les debe eliminar la fruta y reducir el área foliar para que disminuya la transpiración, de lo contrario colapsan por falta de flujo de agua desde las raíces. Las plantas se pueden recuperar al año siguiente.

AGALLA DE CUELLO (*Hemadas nubilipennis*)

Síntomas y daños: Provoca tumores o agallas que pueden llegar al tamaño de una pelota de pin-pon, los síntomas aéreos pueden pasar desde inadvertidos hasta clorosis y enrojecimiento del follaje, disminución del crecimiento y eventualmente la muerte de estas plantas.

La enfermedad la produce una bacteria que se moviliza con la ayuda de flagelos hasta una herida en raíces o cuello, puede ingresar con el agua de riego o estar presente en el suelo o sustratos, una vez que ubica la herida se adhiere al tejido dañado y traspasa un trozo de información genética (plasmidio o plásmido) a la célula huésped. El plásmido contiene información que induce a que la célula crezca y se divida sin control, generando una agalla.

La enfermedad debe prevenirse, ya que una vez enfermas las plantas quedan modificadas de por vida, se deben inspeccionar las plantas de viveros, en busca de agallas en la base del cuello, y en caso de estar presentes deben ser eliminadas.



Daño por *Hemadas nubilipennis*

Control cultural: La propagación por estacas leñosas en las bolsas con sustrato calientes es un ambiente favorable para la multiplicación y diseminación de la bacteria. Las camas se infectan cuando se usa agua contaminada con bacterias, por lo cual solo se debe utilizar agua de pozo profundo o tratada con cloro o sulfato de cobre.



Falsa agalla ocasionada por factores mecánicos.

CANCROSIS EN CUELLO (*Neofusicoccum spp*) *N.parvum*, *N.australe*, *N.nonquaeositum*.

Síntomas y daños: Los síntomas inician con la clorosis de las hojas y leve enrojecimiento del borde de la lámina foliar, seguido de una rápida marchitez del follaje, similar a la falta de agua. Posteriormente las hojas se tornan café claro y permanecen adheridas por un tiempo. La muerte de ramas es repentina, en la base de las ramas enfermas se pueden presentar partiduras de la corteza y desarrollo de cancros irregulares.



Síntomas en rama, tallo y base por cancrosis en el cuello.

Control cultural: El manejo comienza con adquirir plantas sanas de vivero. Se deben evitar daños mecánicos, sobre todo en épocas de lluvias. Los cortes de poda deben ser inmediatamente protegidos con pasta poda. Asimismo, deben realizarse podas sanitarias en verano, las que consisten en cortar o arrancar, desde la base, las ramas enfermas. Es importante que los restos de poda se saquen del huerto, sean quemados o compostados para eliminar el inóculo.

MOHO GRIS (*Botrytis cinerea*)

Síntomas y daños: Los síntomas se observan de preferencia en flores y frutos, aunque también pueden afectarse las hojas, en éstas causa lesiones de color café que comienzan generalmente por el centro de la lámina y se extienden hacia los bordes, produciendo una necrosis extensiva de las hojas.

En el caso de las flores se producen lesiones necróticas, las que crecen hasta atizonar por completo la flor y posteriormente el racimo floral. En los frutos inmaduros también se puede observar necrosis, pero está condicionada a la presencia de restos florales.



DR. ÁNGEL REBOLLAR

Las lluvias son el principal factor para el desarrollo de la enfermedad, la floración es el periodo más crítico para su control, así como la elección adecuada del fungicida y su aplicación en tiempo.

Necrosis en hoja por botrytis.



Daño en brotes y yemas por botrytis

Control cultural: Se recomienda adoptar cualquier estrategia que mejore la ventilación del huerto, como orientar las hileras en favor del viento, eliminar las ramas enfermas o con esclerocios, podar ramas no productivas para abrir la estructura de las plantas. Tener en cuenta no sobrepasar la recomendación de nitrógeno, ni aplicarlo muy entrado el verano, para evitar excesiva producción de follaje y tejidos juveniles por mucho tiempo.

ROYA DE LA HOJA (*Pucciniastrum vaccinii*)

Síntomas y daños: Es una de las enfermedades más importante ya que causa defoliación severa y está presente casi todo el año, por lo que es muy importante su monitoreo. Inicialmente se observan manchas pequeñas, de aspecto aceitoso, que en campo se ven de color naranja, en este estado el hongo se encuentra colonizando tejidos y no se detectan aún signos de infección, siendo momento oportuno para iniciar el control.



Pústulas color naranja, signo característico roya

Control cultural: En el momento de la poda eliminar las hojas basales, brotes con síntomas o pústulas, debido a que la roya necesariamente necesita hojas verdes para poder sobrevivir, por ser un parásito obligado. Si se dejan las hojas basales verdes estas pueden producir inóculo para infectar a nuevas hojas.



INSECTOS BENÉFICOS ASOCIADOS A LAS BERRIES.

DEPREDADORES (*Chrysoperla carnea*)

Denominada comúnmente como crisopa, es un insecto de la familia *Chrysopidae*. Se encuentra en muchas partes de América, Europa y Asia. Los adultos se alimentan de néctar, polen y melaza que excretan los pulgones y otros insectos, pero las larvas son depredadores activos y se alimentan de pulgones y otros pequeños insectos.



MARIQUITA DE SIETE PUNTOS (*Coccinella septempunctata*)

Es una especie de coleóptero de la familia *Coccinellidae*, vive prácticamente en cualquier lugar en el que haya pulgones, de los que se alimenta, tanto los ejemplares adultos como las larvas son voraces depredadores de pulgones.



CHINCHE OJONA (*Geocoris spp*)

Las especies depredadoras pertenecen al género *Geocoris*, se alimentan de ácaros, áfidos y otros pequeños insectos así como huevecillos de insectos.



CHINCHE PIRATA (*Oris tristicolor*)

Son depredadores de trips, ninfas de mosquita blanca, pulgones, ácaros, larvas pequeñas de mariposa e insectos de tamaño pequeño. Llegan a consumir hasta 33 ácaros por día. Adultos y ninfas se alimentan al succionar los líquidos internos de su presa. La succión se realiza a través de una modificación del aparato bucal en forma de pico que insertan en su presa, característica de todas las chinches.



CHINCHE DAMISELA (*Nabis spp.*)

Los adultos y los estadios ninfales se alimentan de una gran variedad de presas incluyendo, huevos de lepidópteros, áfidos, chicharritas y psílidos. Todas las etapas se alimentan picando a su presa con las piezas bucales chupadoras, inyectan una enzima que digiere el contenido del cuerpo de la presa y succionan el líquido pre digerido de la presa.

TRIPS DE SEIS MANCHAS (*Scolothrips sexmaculatus*)

Es un depredador de huevecillos de araña roja.



ÁCARO (*Phytoseiulus persimilis*)

Depredador de arañas rojas de la familia Tetraniidae, especialmente de la araña roja de los invernaderos *Tetranychus urticae*.

ÁCARO (*Galendromus occidentalis*)

Es un ácaro depredador eficaz para el control de otras especies de ácaros en entornos de alta temperatura y baja humedad. Es un depredador activo de los ácaros ninfa y adultos, pero no se alimenta de huevos.



ÁCARO (*Neoseiulus californicus*)

Depredador que ataca principalmente a los ácaros de la familia Tetraniidae, pero también se alimenta de otros insectos pequeños y el polen. Es tolerante y activo tanto a altas como a bajas temperaturas y baja humedad, pero prefiere temperaturas cálidas a altas, donde puede reproducirse muy rápidamente.

PARASITOIDES

Aphidius

Son avispillas de 3 o 4 mm de longitud parasitoide de varias especies de pulgones entre los que destacan *Macrosiphum euphorbiae* (pulgón verde de la patata, berenjena, tomate, etc.), *Aulacorthum solani* (pulgón de la patata) y otros pulgones en cultivos y especies silvestres.



Trichogramma pretiosum

La hembra adulta de *Trichogramma* sp. puede parasitar principalmente huevos de palomillas y mariposas. Sin embargo ciertas especies de *Trichogramma* sp., también parasitan huevos de escarabajos (Coleopteros), moscas (Dipteros), chinches (Hemipteros), avispas (Hymenopteros) y crisopas y sus parientes (Neuroptera). Las diversas especies de *Trichogramma* sp. pueden parasitar los huevos de alrededor de 200 especies de insectos.

Anaphes iole

Los adultos *Anaphes iole* se encuentran entre los insectos más pequeños (0,5 - 0,6 mm de largo). Las hembras viven durante aproximadamente 7 días si se alimentan de miel después de la emergencia. Parasita los huevos de *Lygus*, el parasitoide pondrá todos sus huevos en menos de tres días, pero puede ovipositarse por hasta 11 días.



CALIBRACIÓN DEL EQUIPO DE APLICACIÓN

Un factor muy importante a considerar para realizar una aplicación eficiente de algún plaguicida es la calibración del equipo de aplicación. Esta actividad se realiza con la finalidad de encontrar las condiciones necesarias tales como la velocidad de trabajo, la presión de aplicación y el tipo de boquilla, para aplicar un volumen de una mezcla en una hectárea.

Para realizar la calibración deberá contar con una cinta métrica, objetos para marcar la distancia para realizar la calibración (estaca con banderín), instrumentos para medir gasto de boquillas (Jarra graduada 2 L o medidor de flujo de boquillas o cubeta y probeta de 1 000 mL), agua, insumos para los equipos de aplicación (combustible, aceite para tractor), cronómetro. Adicionalmente llevar refacciones, cepillo para limpieza de boquillas, equipo de protección personal, bitácoras, calculadora y pluma.



Procedimiento de calibración de aspersoras manuales y motorizadas

-Identifique los datos de la recomendación técnica con que cuenta (tipo de boquilla sugerida, volumen de agua a ser empleada, cobertura total o dirigida, etc.).

-Verifique el buen funcionamiento de la aspersora, el tipo de boquillas y su separación (50 cm, 75 cm, etc.). Realice las reparaciones y ajustes necesarios.

-Mida el caudal de cada boquilla durante 1 minuto (L/min), cuando sea el caso, a la misma presión con la que realizará la calibración. Compare el caudal obtenido y el indicado en el catálogo para ese tipo de boquilla o contra una boquilla nueva. Registre los datos obtenidos en la bitácora.

IMPORTANTE: Las boquillas que tienen una variación mayor al 10 % del caudal indicado por el proveedor o con respecto a la nueva deben ser reemplazadas.

Nota 1. Cuando el gasto sea mayor del 10 %, indica que la boquilla está dañada. Cuando el gasto sea menor del 10 % es posible que esté tapada y será suficiente realizar una limpieza y volver a verificar el gasto. Una vez limpia la boquilla se debe medir nuevamente el gasto.

Nota 2. Se sugiere que cuando sea necesario reemplazar más de una boquilla, se realice el reemplazo de todas las boquillas.

-Ajuste su paso, puede usar un metrónomo para asegurar que sea constante.

Un metrónomo es un instrumento para medir el tiempo de una composición musical, el cual puede ser usado para ajustar el paso del aplicador y evitar variaciones de velocidad durante una aplicación

-Determine el gasto por hectárea para una aplicación dirigida o en bandas.

Registre los datos en su bitácora.

-Si los datos obtenidos se ajustan a los indicados en la recomendación técnica, prosiga con la aplicación. Si los datos obtenidos en la calibración no se ajustan a los indicados en la recomendación técnica, realice los ajustes necesarios:

a.Ajustes mayores:

+Bajar/subir velocidad de aplicación, es decir la velocidad al caminar.

+Cambiar tipo de boquillas o su arreglo (número de boquillas).

b.Ajustes menores:

+Bajar/subir la presión, cuando esto sea posible.

Aplicación total

-Delimite un área conocida donde realizará la calibración con una cuerda o estacas para marcar los límites, por ejemplo 10 metros de ancho por 10 metros de largo. Es posible que solo marque una distancia conocida por ejemplo 10 metros y luego haga una aspersión y mida el ancho de la banda asperjada.

-Calcule la superficie de calibración de acuerdo a la manera como delimitó el área conocida:

$$\text{Superficie de calibración (m}^2\text{)} = \text{Distancia ancho (m)} \times \text{distancia largo (m)}$$

O

$$\text{Superficie de calibración (m}^2\text{)} = \text{Distancia (m)} \times \text{ancho de banda de aspersión (m)}$$

-Cargue el tanque con un volumen conocido de agua, por ejemplo 3 litros.

-Asperje el área/distancia delimitada.

-Vacíe el tanque y obtenga el volumen final contenido en el tanque, calcule el volumen de agua asperjada por diferencia de volumen (volumen inicial – volumen final). Realice esta actividad por lo menos 3 veces y obtenga el promedio de las repeticiones.

$$\text{Promedio asperjado (L)} = \frac{\text{Volumen asperjado en rep. 1 (L)} + \dots + \text{Volumen asperjado rep. x (L)}}{x \text{ número de repeticiones realizadas}}$$

-Determine el gasto por hectárea (L/ha) para la combinación de la aspersora, velocidad del avance del operador, número y tipo de boquilla(s):

$$\text{Gasto (L/ha)} = \frac{10\,000 \left(\text{m}^2/\text{ha}\right) \times \text{promedio asperjado (L)}}{\text{Superficie de calibración (m}^2\text{)}}$$

-Si el gasto obtenido es el requerido, se considera la calibración concluida de lo contrario, será necesario repetirla tantas veces como sea necesario.

- Antes de realizar la aplicación es necesario determinar la cantidad de plaguicida de acuerdo a la dosis indicada en la recomendación técnica/etiqueta y el volumen de agua a emplear en la superficie a tratar.

$$\text{Cantidad de plaguicida a emplear (L o kg)} = \text{Dosis (L o kg/ha)} \times \text{superficie a tratar (ha)}$$

$$\text{Volumen de agua a emplear (L)} = \text{Gasto (L/ha)} \times \text{superficie a tratar (ha)}$$

Aplicación dirigida o en bandas

-Delimite una distancia conocida donde realizará la calibración, por ejemplo 10 metros, puede marcarla usando estacas.

-Cargue el tanque con un volumen conocido de agua, por ejemplo 3 litros.

-Asperje la distancia delimitada y mida el ancho de la banda de aspersión (en determinados casos puede coincidir con el ancho del surco).

-Calcule la superficie de calibración:

$$\text{Superficie de calibración (m}^2\text{)} = \text{Distancia (m)} \times \text{ancho de banda de aspersión (m)}$$

-Vacíe el tanque y obtenga el volumen final contenido en el tanque, calcule el volumen de agua asperjada por diferencia de volumen (volumen inicial – volumen final). Realice esta actividad por lo menos 3 veces y obtenga el promedio de las repeticiones.

$$\text{Promedio asperjado (L)} = \frac{\text{Volumen asperjado en rep. 1 (L)} + \dots + \text{Volumen asperjado rep. x (L)}}{x \text{ número de repeticiones realizadas}}$$

-Determine el gasto por hectárea (L/ha) para la combinación de la aspersora, velocidad de avance del operador, número y tipo de boquilla(s):

$$\text{Gasto (L/ha)} = \frac{10\,000 \left(\text{m}^2/\text{ha}\right) \times \text{promedio asperjado (L)}}{\text{Superficie de calibración (m}^2\text{)}}$$

-Si el gasto obtenido es el requerido, se considera la calibración concluida de lo contrario, será necesario repetirla tantas veces como sea necesario.

-Antes de realizar la aplicación, es necesario determinar la cantidad de plaguicida a emplear de acuerdo a la dosis indicada en la recomendación técnica/etiqueta y el volumen de agua a emplear en la superficie a tratar.

Programa de Manejo Fitosanitario de Frutillas

Debido a que la superficie a tratar es menor que la superficie total, por ejemplo es la superficie del surco o una banda del cultivo, se debe calcular un factor para considerar la superficie de interés.

$$\text{Factor de corrección}_{\text{bandas}} = \frac{\text{Ancho banda de aspersión (m)}}{\text{Distancia entre surcos (m)}}$$

$$\text{Superficie a tratar (ha)}_{\text{bandas}} = \text{Superficie total (ha)} \times \text{Factor de corrección}$$

Ahora que se conoce la superficie a tratar o de interés, se puede realizar los cálculos con las fórmulas siguientes.

$$\text{Cantidad de plaguicida a emplear (L o kg)}_{\text{bandas}}$$

$$= \text{Dosis} \left(\frac{\text{L o kg}}{\text{ha}} \right) \times \text{superficie a tratar (ha)}_{\text{bandas}}$$

$$\text{Volumen de agua a emplear (L)}_{\text{bandas}} = \text{Gasto} \left(\frac{\text{L}}{\text{ha}} \right) \times \text{superficie a tratar (ha)}_{\text{bandas}}$$

**PRODUCTOS
AGROQUÍMICOS
AUTORIZADOS**

Programa de Manejo Fitosanitario de Frutillas

Insecticidas para el control de plagas en arándano

Plaga	Ingrediente Activo	Subgrupo Químico	Modo de acción	Dosis/ha	PRH1	ISD2
Mosca del vinagre de alas manchadas (<i>Drosophila suzukii</i> M)	Spinosad	Spinosinas	5	200-300 ml	4	1
Enrollador de la hoja (<i>Amorbia cuneana</i> , <i>Agyrotis monezumae</i>)	Spinetoram	Spinosinas	5	200 - 400 ml	4	1
Enrollador de la hoja (<i>Amorbia cuneana</i>)	<i>Isaria javanica</i>	Hongos entomopatogénos	UNF	50gr / (2x10 ¹²)/200 litros de agua	1	0
Trips	Spinosad	Spinosinas	5	200-300 ml	4	1
Bacillus Thuringiensis Var. Kurstaki	Bacillus Thuringiensis Var. Kurstaki	11A	0.75 - 1.0 kg	4	SL	
	Spinetoram	Spinosinas	Spinosinas	200-300 ml	4	3

ISD2: Intervalo de seguridad: Días que deben transcurrir entre la última aplicación a la cosecha. PRH1: Tiempo de reentrada a los lugares tratados SL: Sin Límite

Fungicidas para el control de enfermedades en arándano

Enfermedad	Ingrediente Activo	Subgrupo Químico	Modo de acción	Dosis/ha	PRH1	ISD2
Pudrición por (<i>Phytophthora cinnamomi</i>)	Metalaxil	Fenilamidas	A1	1-2 L	0	SL
Vorticílosis (<i>Vorticillium dahliae</i>)	Cyprodinil + fludioxonil	Pririmidinas + fenilpirroles	D1 + E2	200 gr	12	SL
Agalla del cuello	Oxicloruro de Cobre	Inorgánico	M	2. 0 - 4.0 kg	12	0
Neofusicoccum spp						
Moho gris (<i>Botrytis cinerea</i>)	Pyraclostrobin	Metoxi-carbamatos	C3	0.8 kg	3	0
Roya de la hoja (<i>Pucciniastrum vaccinii</i>)	Azufre elemental + oxicloruro de cobre	Inorgánico	M+M	2.5 - 3.0 L	12	0

ISD2: Intervalo de seguridad: Días que deben transcurrir entre la última aplicación a la cosecha. PRH1: Tiempo de reentrada a los lugares tratados SL: Sin Límite



CAMPO

SECRETARÍA DEL CAMPO

Secretaría del Campo
Subsecretaría para el Desarrollo y
Competitividad Agroalimentaria
Dirección General Agrícola
Dirección de Sanidad Vegetal

Teléfono: (800) 22 676 48
Extensiones: 8170

sanidadvegetal@guanajuato.gob.mx

Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato

Av. Siglo XXI, No. 1156 Predio Los Sauces,
Irapuato, Gto. C.P. 36547
Tel (462) 626 9686.
Lada sin costo: 800 410 3000

cesaveg@cesaveg.org.mx

www.cesaveg.org.mx

MANUAL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN ZARZAMORA



CAMPO
SECRETARÍA DEL CAMPO



INTRODUCCIÓN

La zarzamora (*Rubus fructicosus*) es toda una estrella del campo mexicano y uno de los productos agroalimentarios más queridos a nivel internacional.

La zarzamora es una pequeña fruta que forma parte de las berries o frutillas, junto a la fresa y el arándano, que tiene mayor disponibilidad durante abril, mayo, junio, noviembre y diciembre.

Esta fruta se caracteriza por ser extremadamente sensible a las condiciones del clima, sobre todo en el tiempo posterior a su cosecha. Con una producción de 215 mil 923 toneladas, México se ubica como el principal productor de zarzamora a nivel mundial. Se cultiva en 12 estados del país, pero es Michoacán su principal productor con el 97% del total de la producción de esta frutilla. Siendo un cultivo emergente el estado de Guanajuato donde para el 2022 se tenían reportadas alrededor de 50 ha plantadas.

Sin embargo, la producción de Zarzamora (*Rubus fructicosus*) en el estado de Guanajuato se ve afectada por problemas fitosanitarios de gran importancia tales como; Pulgones, araña roja (*Tetranychus urticae*), Ácaro del Berry rojo (*Acalitus essigi*), Trips, enrolladores de la hoja y mosca del vinagre de alas manchadas (*Drosophila suzukii M.*) y para el caso de las enfermedades entre las más importantes podemos citar a cenicilla (*Podosphaera aphanis*), moho gris (*Botrytis cinerea*), antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*), mildiu de la zarzamora (*Peronospora sparsa*) y *Fusarium oxysporum*.

El monitoreo de plagas y enfermedades en frutillas es de gran importancia, ya que la mejor forma de combatirlas es con la prevención, así como su correcta identificación.

Realizar un monitoreo semanal para la detección de plagas es lo recomendable y puede realizarse en cinco de oros tomando de 5 a 10 plantas por punto, así como la vigilancia en los arbustos y malezas cercanas al huerto ya que pueden ser un reservorio.

PULGÓN VERDE DEL DURAZNO (*Myzus persicae*).

Descripción: Es un pequeño insecto piriforme cuya talla promedio oscila entre 1,8 y 2,5 mm. Como en casi todas las especies de pulgones, existe una forma alada y otra áptera (sin alas). Hembra áptera: verde pálida a amarillo-verdosa. La cabeza, amarillo pálido, verde amarillento u ocasionalmente oscuro, presenta en la base de las antenas, tubérculos dirigidos hacia adentro. Hembra alada: Cabeza y tórax castaño oscuro. Abdomen verde a amarillo-verdoso, a menudo rosado con manchas oscuras en el dorso y una mancha central pálida.

Los sifones (apéndices que presenta en el abdomen) son de coloración clara con extremo oscuro, moderadamente largos, con mitad apical ligeramente ensanchada. Cauda (extremo abdominal en el adulto) triangular translúcida, con una constrictión en la parte central.

Control cultural: Establecer el cultivo dentro del periodo de siembra que se recomienda, eliminar residuos del cultivo anterior. Así como, las malezas hospederas que estén presentes dentro y fuera del predio.



Hembra y ninfas de pulgón verde del durazno

PULGÓN DEL MELÓN (*Aphis gossypii*.)

Descripción: El pulgón del melón es de pequeño tamaño, entre 0.9 y 1.8 milímetros, y de coloración muy variable incluso dentro de una misma colonia, entre amarillo, verde oscuro o negro mate, no presenta esclerificación dorsal, los cornículos son de color oscuro, y la cauda un poco más clara que éstos, tienen las antenas relativamente cortas y los ojos de color rojo.

Las ninfas se parecen notablemente a los adultos ápteros, solo que más pequeñas, (0,5 a 1 mm). Las que se convertirán en adultos alados presentan primordios alares en los estadios tardíos.



Hembra sin alas y ninfas de pulgón del melón.



Hembra con alas y ninfas de pulgón del melón.

Programa de Manejo Fitosanitario de Frutillas



Dr. Ángel Rebollar

Pulgón en brotes de zarzamora.

Daños: Las ninfas y los adultos causan deformación de brotes (enrollamiento), succionan la savia por lo que provocan debilidad de la planta, como efecto secundario provocan el establecimiento de fumagina, además son transmisores de virus.

Control cultural: Establecer el cultivo dentro del periodo de siembra que se recomienda, eliminar residuos del cultivo anterior. Así como, las malezas hospederas que estén presentes dentro y fuera del predio.

ARAÑA ROJA (*Tetranychus urticae*)

Descripción: Los huevos del ácaro son puestos en el lado inferior de las hojas, son redondos, claros e incoloros al ser puestos, pero se vuelven de color blanco aperlado cuando se acerca el momento en que salgan las ninfas. Las ninfas, los machos adultos, y las hembras adultas reproductivas tienen una forma ovalada y son generalmente de color amarillento o verduzco, tienen una o más manchas oscuras a cada lado del cuerpo y la parte de arriba del abdomen no tienen manchas, las hembras adultas pueden dejar de reproducirse durante los meses más fríos del invierno.

Daño: Ocasiona clorosis y defoliaciones severas, los adultos y ninfas de araña roja succionan la savia de los tejidos provocando un amarillamiento o moteado de las hojas, y en algunas ocasiones cuando las poblaciones son altas provocan necrosis de las hojas así como una defoliación en ataques severos.



Frutos cubiertos por telaraña de *Tetranychus urticae*.



Moteado en hojas por presencia de *Tetranychus urticae*

Monitoreo: Se recomienda la revisión de al menos 60 foliolos por ha.

Manejo: Al realizar un monitoreo en campo de 10 a 15 individuos justifican el inicio de control químico, las primeras infestaciones de araña inician en las plantas cercanas a los tutores (Rebollar, 2009).

Control biológico: Se puede usar ácaros depredadores tales como *Phytoseiulus persimilis*, *Galendromus occidentalis*, y *Neoseiulus californicus*.

Otros enemigos naturales incluyen la chinche pirata (*Orius tristicolor*), una pequeña catarina negra (*Stethorus spp.*), las chinches ojonas (*Geocoris spp.*), las crisopas cafés (*Hemerobius spp.*), las crisopas verdes (*Chrysopa spp.*), el trips de seis manchas (*Scolothrips sexmaculatus*), la chinche damisela (*Nabis spp.*)

Control cultural: Retirar hojas con presencia de ácaros que se obtiene de la poda, con la finalidad de que la plaga no se quede en el suelo. En las épocas de verano cuando no hay presencia de lluvia es recomendable regar en los pasillos para evitar el polvo y subir la humedad relativa. Asimismo, establecer cultivos trampa en la periferia del cultivo y eliminar malezas hospederas ayudan al manejo de estos ácaros.

ÁCARO DEL BERRY ROJO (*Acalitus essigi*)

Descripción: presenta forma de gusano y es de color blanco, con rostrum en forma curva, es pequeño e invisible para el ojo humano, los ácaros adultos miden alrededor de 0.15 mm de longitud. La movilidad es proporcionada por dos pares de patas cortas localizadas en el tórax. (Edwards, et al., 1935).



Maduración heterogénea en drupeolas por *Acalitus essigi*

El ácaro del berry rojo (*Acalitus essigi*) se alimenta de las flores (follaje) y frutos. Al alimentarse de las drupeolas en desarrollo, inyecta toxinas que ocasionan una maduración heterogénea en la fruta, quedando unas partes oscuras y otras rojas, estas últimas de consistencia rígida (Cross et al., 2012). Generalmente las drupeolas de la base del receptáculo son las que no maduran, manteniéndose de una coloración roja bien definida (Arreguín, 2015).

Por su parte, el ácaro de las yemas (*Acalitus orthomera*) se alimenta del interior de las escamas de las yemas, causando la distorsión de los brotes y retraso en su crecimiento provocando incluso la muerte de estos; este ácaro también se ha asociado con los síntomas conocidos como berry rojo en zarzamora (Manson, 1984).

Manejo: Se recomienda hacer aplicaciones de Polisulfuro de calcio solo o de preferencia alternando con otras herramientas de bajo impacto ecológico, aceites vegetales y azufre.

TRIPS (*Frankliniella occidentalis*)

Frankliniella occidentalis. Insecto polífago perteneciente a la familia Tripidae que coloniza y parasita un gran número de plantas cultivadas y espontáneas ocasionando importantes daños económicos.



La hembra mide de 1,2 a 1,6 mm de largo y el macho de 0,8 a 0,9 mm. Según la coloración de las hembras se reconocen tres formas, clara, intermedia y oscura. La forma clara aparece principalmente durante la temporada estival, en cambio los tríps invernantes son de coloración más oscura. El macho es de coloración clara con algunos segmentos de las antenas oscuros.

Los huevos son reniformes, de color

blanco hialino y de unas 200 micras de longitud, encontrándose insertados dentro de los tejidos de los vegetales.

Las larvas pasan por dos estadios, siendo el primero muy pequeño, de color blanco o amarillo pálido. El segundo estadio es de tamaño parecido al de los adultos y de color amarillo dorado.

Las ninfas a su vez se distinguen en dos estadios. Son inmóviles y comienzan a presentar los esbozos alares que se desarrollarán en los adultos.

Los daños directos varían según el hospedero, pero en términos generales son similares a los causados por otras especies de *Frankliniella*. En zarzamora en los frutos aparecen síntomas de plateado. También provocan, según los cultivos, la atrofia de brotes, malformaciones de hojas y frutos y necrosis de pétalo. Las hembras producen daño durante la oviposición.

Control cultural: Realizar la rotación de cultivos. Usar dosis adecuada de fertilizante, el exceso de nitrógeno y el uso de fertilizante sintético puede contribuir a la reproducción de Trips. La humedad repele los Trips y limita su población.

Establecer cultivos trampa principalmente en el área perimetral del cultivo: girasol, cempasúchil, alicium, cilantro, estos atraen adultos y proporcionan recursos florales para enemigos naturales. Realizar el control oportuno de malezas hospederas.

Control físico: Colocar a la periferia y dentro del cultivo trampas pegajosas azules y amarillas.

TRIPS (*Frankliniella borinquen*) Hood.

Presenta una Coloración y escultura corporal Color del cuerpo: principalmente pálido a amarillo, o con algunas marcas más oscuras Superficie de la cabeza, el pronoto y las patas delanteras: sin escultura obvia o con débilmente reticulada. Antenas de 8 segmentos; segmentos III y IV con cono de sentido bifurcado, segmento III pedicelo distal a anillo basal con hinchazón convexa y collar mal definido, segmento VIII igual en longitud o menos corto que el segmento VII. El pedicelo entre el segmento antenal II y III está hinchado, con un anillo afilado coronado por una hinchazón distintiva y un collar ligeramente acampanado (en forma de copa y platillo).

Programa de Manejo Fitosanitario de Frutillas

Frankliniella borinquen se diferencia de otras especies de *Frankliniella* por la forma de pedicelo del segmento antenal III, tiene un pedicelo hinchado, con anillo afilado coronado por una hinchaçon distinta y un collar ligeramente acampanado; *Frankliniella occidentalis*, tienen un pedicelo simple), y por la longitud del último segmento antenal (*Frankliniella borinquen* con segmento antenal VIII igual en longitud o más corto que el segmento VII; otras tres especies con segmento antenal VIII más largo que el segmento VII).

Daño y síntomas: La infestación con *Frankliniella borinquen* resulta en plateado y blanqueamiento de hojas y flores. La infestación severa puede conducir al secado de las plantas de *Tithonia diversifolia*.

Control biológico: Actualmente, las chinches del género *Orius*, o "chinches piratas", son la base del control biológico de trips.

Decisiones de monitoreo y tratamiento: considere un tratamiento solamente si las poblaciones alcanzan 3 a 5 individuos por flor cuando las flores son sacudidas en una superficie plana y son contadas.

Control cultural: Realizar la rotación de cultivos. Usar dosis adecuada de fertilizante, el exceso de nitrógeno y el uso de fertilizante sintético puede contribuir a la reproducción de Trips. La humedad repele los Trips y limita su población.

Establecer cultivos trampa principalmente en el área perimetral del cultivo: girasol, cempasúchil, alicium, cilantro, estos atraen adultos y proporcionan recursos florales para enemigos naturales. Realizar el control oportuno de malezas hospederas.

Control físico: Colocar a la periferia y dentro del cultivo trampas pegajosas azules y amarillas.

ENROLLADOR DE LAS HOJAS

(*Argyrotaenia moctezumae*)

Descripción: es una especie de palomilla de la familia Tortricidae. Se encuentra en Guatemala, México y los Estados Unidos, donde se ha registrado en Arizona y Nuevo México. La envergadura del adulto es de 16-20 mm, el color de fondo de las alas anteriores tiene marcas pálido naranja. Las hembras ponen sus huevos blancos sobre las hojas, a medida que transcurren los días los huevos se tornan amarillentos, anaranjados y algo negruzcos previo a la eclosión, entre los 10 y 12 días eclosionan larvas de 1.5 mm que en su desarrollo máximo alcanzan entre 2 y 2.5 cm. Las pupas se encuentran entre las hojas enrolladas o troncos cercanos a las huertas.



Huevos de enrolladores de hoja	Larva de enrolladores de hoja alrededor de su seda.	Adulto de enrolladores de hoja.
--------------------------------	---	---------------------------------

Daño: las larvas se alimentan de las hojas tiernas en formación y su presencia es inconfundible debido a que las larvas doblan las hojas, para alimentarse y protegerse, con seda que ellas mismas producen. Ademas de zarzamora, causa daño en fresa y frambuesa.



Hoja enrollada, larva sobre hoja y pupa en la hoja.



Larva alimentándose de fruto.

Monitoreo: Es importante realizar el monitoreo a finales de otoño para la detección de los primeros estadios, revisar al menos 100 brotes por ha.

Manejo: Retirar todos los residuos de cosecha y poda fuera del huerto, eliminar malezas y troncos cercanos a las huertas que puedan servir de refugio, asi como la utilización de trampas con feromonas.

Control químico: El uso de i.a. autorizados cuando en el monitoreo un 2% de los brotes presente daño.

Control biológico: *Bacillus thuringiensis*.

Control cultural: Remover las hojas secas y los restos de cosecha donde aparezcan focos de la plaga; así como eliminar la maleza, ya que muchos hospedantes son maleza que le sirven como alimento y refugio.

ENROLLADOR DE LAS HOJAS (*Amorbia cuneana*) (Walsingham)

En agosto de 2018 en recorridos de campo realizados en lotes comerciales de fresa en la localidad de La Sauceda, Zamora, Michoacán se observaron hojas con daños por alimentación y enrollamientos, así como la presencia de larvas. Se recolectaron larvas, que se mantuvieron en condiciones de laboratorio y los adultos emergidos se identificaron como *Argyrotaenia moctezumae* (Lepidoptera: Tortricidae). Este es el primer reporte de esta especie en México en el cultivo de fresa (SENASICA, 2015).

En campo, las hembras de *A. cuneana* depositan sus huevos en masa sobre el haz de las hojas (a. Recién depositados, los huevos son de color verde y aplandados, tienen forma de lenteja, se traslanan ligeramente unos con otros y son cubiertos por una capa fina de secreción cerosa.

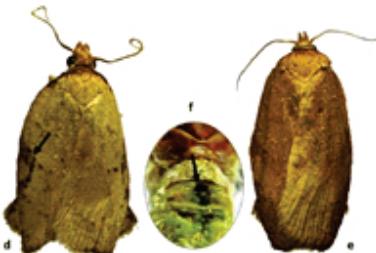
Después de la emergencia, las larvas se dispersan, y al encontrar un sitio adecuado, unen con seda los bordes laterales de las hojas tiernas y forman un refugio donde se alimentan y protegen, incluso durante el

estado de pupa. Según Gilligan & Epstein (2014), *A. cueneana* presenta las siguientes características. En la cabeza y en el escudo protoráctico de las larvas bien desarrolladas existe, lateralmente, una delgada banda oscura (c). Además, en la base de las antenas existe un área estrecha 342 Juárez-Gutiérrez et al.:

El enrollador de hojas de zarzamora en Michoacán de pigmentos oscuros (d). Los adultos no tienen ocelos. Las alas anteriores de los machos tienen una coloración cremosa con puntos, o manchas transversas bien definidas, café en al área costal (d). Las alas anteriores de las hembras tienen una coloración café rojizo más uniforme.

La característica distintiva de los adultos de *A. cuneana* es la presencia de una fosa central en el dorso del segundo segmento abdominal (e). Esta plaga también ataca a cultivo de fresa, frambuesa y arándano (Rebollar, 2015).

Control cultural: Remover las hojas secas y los restos de cosecha donde aparezcan focos de la plaga; así como eliminar la maleza, ya que muchos hospedantes son maleza que le sirven como alimento y refugio.



Descripción de estadio de *Amobia cuneana*: Huevo, Larva, adulto.



MOSCA DEL VINAGRE DE ALAS MANCHADAS (*Drosophila suzukii* Matsumura).

La mosca del vinagre de alas manchadas es una plaga bajo control oficial en México, sus principales hospederos fresa, frambuesa, zarzamora; también tiene hospederos secundarios como el arándano, guayaba, níspero, durazno, higo y manzano.

Descripción: Los adultos miden de 2 a 3 mm de longitud y presentan un dimorfismo sexual; el macho presenta una pequeña mancha en cada una de las alas, localizada entre la primera vena longitudinal muy cerca de la segunda sin llegar a tocarla; las hembras carecen de esta mancha pero presentan un ovopositor alargado tipo sierra, además de que es un poco más grande que el macho. La hembra en promedio ovipositan de 1 a 3 huevos con un total de 380 durante toda su vida.



Macho y hembra de mosca del vinagre de las alas manchadas.

Daños: El principal daño es causado por la larva ya que se alimenta de la pulpa de la fruta, a los pocos días la fruta infestada se colapsa y es invadida por bacterias y hongos secundarios.



Daños ocasionados por la larva de mosca del vinagre de alas manchadas en fresa, zarzamora y frambuesa.

De acuerdo con Kanzawa (1939) el ciclo de vida de *D. suzukii* dura de 50 a 55 días dependiendo de las condiciones climáticas (Temperatura y humedad). Los adultos comienzan a copular a los 2 ó 3 días después de la emergencia, siendo mayor su actividad durante el mes de abril a noviembre, viven en promedio de 3 a 9 semanas.

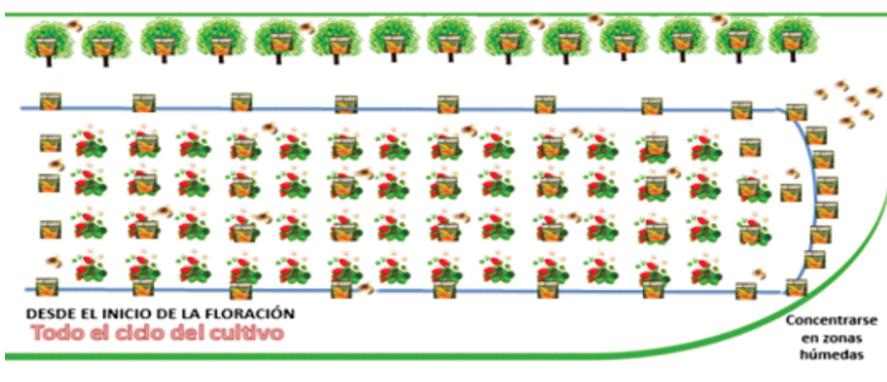
Manejo: Para el manejo de mosca del vinagre de alas manchadas debe de realizarse un monitoreo mediante la utilización de trampas transparentes con vinagre de manzana como atrayente, la cual debe colocarse al enraíz del cultivo para el caso de fresa y para frambuesa, zarzamora y arándano en el área de fructificación.

Programa de Manejo Fitosanitario de Frutillas



Trampa para el monitoreo/control de *D. suzukii*

Control etológico: consiste en la instalación de una alta densidad de trampas con vinagre de manzana como atrayente las cuales deberán revisarse semanalmente, desechar el vinagre colectado y volver a colocar la trampa con el atrayente, para huertos orgánicos se deben de colocar 60 trampas por ha, en huertos con otras acciones de control 30 trampas por ha.

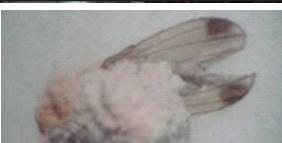


Control cultural: el manejo de residuos de cosecha es muy importante ya que reduce hasta un 60% las poblaciones de la mosca del vinagre, este se realiza colectando toda la fruta madura y sobremadura que ya no se vaya a vender y enterrarla a una profundidad de 80cm con una capa de cal, evitar dejar fruta en la planta y tirada en pasillos y caminos.



Adeuada destrucción de residuos de cosecha.

Control biológico: el uso del hongo entomopatógeno de *Isaria javanica* reduce hasta un 80% las poblaciones de mosca del vinagre, este hongo debe de utilizarse de preferencia en el atardecer después de las 4:00pm.



D. suzukii dañada por *Isaria javanica*

ENFERMEDADES EN ZARZAMORA

CENICILLA (*Podosphaera aphanis*)

Síntomas y daños: Esta enfermedad se manifiesta sobre el haz de las hojas, donde se observan manchas verde pálido mientras que en el envés de las hojas se puede manifestar la presencia del polvillo (conidios, conidióforos y micelio blanco). Las hojas afectadas presentan una deformación de la lámina foliar, en infecciones severas las hojas tiernas pueden adquirir una forma alargada, como consecuencia de las infecciones, los brotes tiernos y dañados pueden detener su crecimiento.

Control cultural: Usar variedades tolerantes, siempre que se disponga de los mismo. Al término del ciclo productivo realizar la poda a ras de suelo para continuar con el manejo del cultivo y retirar el material fuera del predio y destruirlo. No aplicar exceso de nitrógeno, ya que favorece la enfermedad.



Hoja de zarzamora cubierta por cenicilla.

Primeros brotes de cenicilla en las puntas de las hojas de zarzamora.

MOHO GRIS (*Botrytis cinerea*)

Síntomas y daños: La zarzamora es más susceptible a la infección cuando se encuentra en la etapa de floración, en las flores ocasiona manchas color café que posteriormente se secan, mientras que en los frutos se presentan áreas color café claro de consistencia suave que avanzan hasta cubrir todo el fruto, para luego cubrirse de un polvillo gris y en la etapa final el fruto se momifica, generalmente las infecciones provienen de esporas de residuos de tallos viejos, hojas caídas y frutos momificados.

Control cultural: Realizar la eliminación de residuos de podas, frutos maduros y modificados, hojas secas, y cualquier residuo que signifique una fuente de inoculo primario debe ser removido, especialmente si el cultivo se encuentra en floración. Implementar medidas preventivas (remoción y destrucción de tejido de la cosecha anterior y aplicación de fungicidas). Asimismo, realizar el acomodo adecuado de la planta para promover la aireación del cultivo evitando la acumulación de humedad favoreciendo un rápido secamiento.



ANTRACNOSIS (*Colletotrichum gloeosporioides*)

Síntomas y daños: Inicialmente, en los tallos y ramas se observan manchas ovaladas de color morado o violáceo, que los cubren parcial o totalmente, luego las lesiones se tornan negras y se secan; ahí que en algunas zonas la enfermedad se conozca con el nombre de palo negro. Al interior de los tallos afectados se observa una necrosis (muerte de tejidos) de color café claro. El desarrollo de la enfermedad es favorecido por temperaturas de 25°C y humedad relativa mayor del 95%.

Control cultural: Evitar el uso de cantidades excesivas de nitrógeno y riego por aspersión. Las plantas deben estar espaciadas y practicar podas adecuadas para una buena circulación de aire. Todas las cañas podadas deben retirarse y destruirse a medida que el hongo sobrevive el invierno tanto en el tejido muerto como en el vivo. Realizar control de malezas debe ser una prioridad ya que las malezas reducen el movimiento del aire en la planta.

SCRIBD	ICA	Dr. Ángel Rebollar
Manchas ovaladas en tallos.	Lesiones negras y manchas en las hojas	Lesiones negras y manchas en las ramas

MILDIU DE LA ZARZAMORA (*Peronospora sparsa*)

Síntomas y daños: Es una enfermedad que afecta tallos, hojas y frutos, especialmente en épocas lluviosas. Los frutos presentan maduración desigual, pérdida de turgencia y brillo y, en algunos casos, agrietamientos y deformaciones; ocasiona enrojecimiento prematuro en los frutos inmaduros infectados, deteriorando su calidad. La presencia de cuarteamientos en el tallo, es una manera de reconocer a este hongo. En las hojas se presentan manchas irregulares de color púrpura a café se observan tanto en el haz como en el envés.

Control cultural: Se recomienda utilizar material libre de la enfermedad y se debe evitar las plantaciones en terrenos donde se tenga conocimiento que existieron infecciones de la enfermedad. Se deben destruir hospedantes alternos como rosales y zarzamoras silvestres. Además de remover los chupones y malezas para reducir la humedad en la base de la planta, ya que se estará ayudando a prevenir las condiciones favorables para que ocurra la infección. Las cañas viejas deben ser removidas y destruidas inmediatamente después de la cosecha para reducir las fuentes de inóculo.

ReachGate	CESAVEG	Dr. Ángel Rebollar
Manchas cafés en el haz de las hojas.	Manchas marrón en el envés de las hojas.	Frutos con enrojecimiento prematuro y deformado.

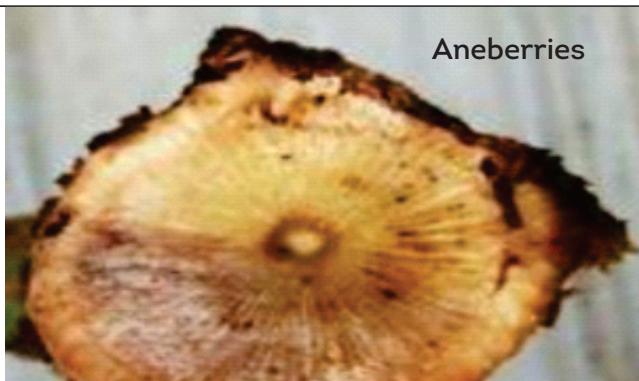
Fusarium oxysporum

Síntomas y daños: *Fusarium oxysporum* se reportó recientemente como un problema fitopatológico que ataca al cultivo de la zarzamora, ocasionando síntomas de marchitez y muerte de plantas, esta puede aparecer en cualquier etapa del cultivo, invadiendo el tejido vascular de las plantas hospedantes.

Control cultural: Realizar una correcta nivelación y preparación del terreno. También es importante tener controlado el riego o la cantidad de este, siendo lo mejor mantener muchos riegos de poco tiempo de duración, ya que la carencia como la abundancia son propicios para este patógeno, alejar o direccionar los goteros de la cintilla de riego para que no queden directamente en los tallos de la zarzamora aumentando los daños en la corona.



Ramas y hojas con marchitamiento.



Tallo dañado internamente.



INSECTOS BENÉFICOS ASOCIADOS A LAS BERRIES.

DEPREDADORES (*Chrysoperla carnea*)

Denominada comúnmente como crisopa, es un insecto de la familia *Chrysopidae*. Se encuentra en muchas partes de América, Europa y Asia. Los adultos se alimentan de néctar, polen y melaza que excretan los pulgones y otros insectos, pero las larvas son depredadores activos y se alimentan de pulgones y otros pequeños insectos.



MARIQUITA DE SIETE PUNTOS (*Coccinella septempunctata*)

Es una especie de coleóptero de la familia *Coccinellidae*, vive prácticamente en cualquier lugar en el que haya pulgones, de los que se alimenta, tanto los ejemplares adultos como las larvas son voraces depredadores de pulgones.



CHINCHE OJONA (*Geocoris spp*)

Las especies depredadoras pertenecen al género *Geocoris*, se alimentan de ácaros, áfidos y otros pequeños insectos así como huevecillos de insectos.



CHINCHE PIRATA (*Oris tristicolor*)

Son depredadores de trips, ninfas de mosquita blanca, pulgones, ácaros, larvas pequeñas de mariposa e insectos de tamaño pequeño. Llegan a consumir hasta 33 ácaros por día. Adultos y ninfas se alimentan al succionar los líquidos internos de su presa. La succión se realiza a través de una modificación del aparato bucal en forma de pico que insertan en su presa, característica de todas las chinches.



CHINCHE DAMISELA (*Nabis spp.*)

Los adultos y los estadios ninfales se alimentan de una gran variedad de presas incluyendo, huevos de lepidópteros, áfidos, chicharritas y psílidos. Todas las etapas se alimentan picando a su presa con las piezas bucales chupadoras, inyectan una enzima que digiere el contenido del cuerpo de la presa y succionan el líquido pre digerido de la presa.

TRIPS DE SEIS MANCHAS (*Scolothrips sexmaculatus*)

Es un depredador de huevecillos de araña roja.



ÁCARO (*Phytoseiulus persimilis*)

Depredador de arañas rojas de la familia Tetraniidae, especialmente de la araña roja de los invernaderos *Tetranychus urticae*.

ÁCARO (*Galendromus occidentalis*)

Es un ácaro depredador eficaz para el control de otras especies de ácaros en entornos de alta temperatura y baja humedad. Es un depredador activo de los ácaros ninfa y adultos, pero no se alimenta de huevos.



ÁCARO (*Neoseiulus californicus*)

Depredador que ataca principalmente a los ácaros de la familia Tetraniidae, pero también se alimenta de otros insectos pequeños y el polen. Es tolerante y activo tanto a altas como a bajas temperaturas y baja humedad, pero prefiere temperaturas cálidas a altas, donde puede reproducirse muy rápidamente.

PARASITOIDES

Aphidius

Son avispillas de 3 o 4 mm de longitud parasitoide de varias especies de pulgones entre los que destacan *Macrosiphum euphorbiae* (pulgón verde de la patata, berenjena, tomate, etc.), *Aulacorthum solani* (pulgón de la patata) y otros pulgones en cultivos y especies silvestres.



Trichogramma pretiosum

La hembra adulta de *Trichogramma* sp. puede parasitar principalmente huevos de palomillas y mariposas. Sin embargo ciertas especies de *Trichogramma* sp., también parasitan huevos de escarabajos (Coleopteros), moscas (Dipteros), chinches (Hemipteros), avispas (Hymenopteros) y crisopas y sus parientes (Neuroptera). Las diversas especies de *Trichogramma* sp. pueden parasitar los huevos de alrededor de 200 especies de insectos.

Anaphes iole

Los adultos *Anaphes iole* se encuentran entre los insectos más pequeños (0,5 - 0,6 mm de largo). Las hembras viven durante aproximadamente 7 días si se alimentan de miel después de la emergencia. Parasita los huevos de *Lygus*, el parasitoide pondrá todos sus huevos en menos de tres días, pero puede ovipositarse por hasta 11 días.



CALIBRACIÓN DEL EQUIPO DE APLICACIÓN

Un factor muy importante a considerar para realizar una aplicación eficiente de algún plaguicida es la calibración del equipo de aplicación. Esta actividad se realiza con la finalidad de encontrar las condiciones necesarias tales como la velocidad de trabajo, la presión de aplicación y el tipo de boquilla, para aplicar un volumen de una mezcla en una hectárea.

Para realizar la calibración deberá contar con una cinta métrica, objetos para marcar la distancia para realizar la calibración (estaca con banderín), instrumentos para medir gasto de boquillas (Jarra graduada 2 L o medidor de flujo de boquillas o cubeta y probeta de 1 000 mL), agua, insumos para los equipos de aplicación (combustible, aceite para tractor), cronómetro. Adicionalmente llevar refacciones, cepillo para limpieza de boquillas, equipo de protección personal, bitácoras, calculadora y pluma.



Procedimiento de calibración de aspersoras manuales y motorizadas

-Identifique los datos de la recomendación técnica con que cuenta (tipo de boquilla sugerida, volumen de agua a ser empleada, cobertura total o dirigida, etc.).

-Verifique el buen funcionamiento de la aspersora, el tipo de boquillas y su separación (50 cm, 75 cm, etc.). Realice las reparaciones y ajustes necesarios.

-Mida el caudal de cada boquilla durante 1 minuto (L/min), cuando sea el caso, a la misma presión con la que realizará la calibración. Compare el caudal obtenido y el indicado en el catálogo para ese tipo de boquilla o contra una boquilla nueva. Registre los datos obtenidos en la bitácora.

IMPORTANTE: Las boquillas que tienen una variación mayor al 10 % del caudal indicado por el proveedor o con respecto a la nueva deben ser reemplazadas.

Nota 1. Cuando el gasto sea mayor del 10 %, indica que la boquilla está dañada. Cuando el gasto sea menor del 10 % es posible que esté tapada y será suficiente realizar una limpieza y volver a verificar el gasto. Una vez limpia la boquilla se debe medir nuevamente el gasto.

Nota 2. Se sugiere que cuando sea necesario reemplazar más de una boquilla, se realice el reemplazo de todas las boquillas.

-Ajuste su paso, puede usar un metrónomo para asegurar que sea constante.

Un metrónomo es un instrumento para medir el tiempo de una composición musical, el cual puede ser usado para ajustar el paso del aplicador y evitar variaciones de velocidad durante una aplicación

-Determine el gasto por hectárea para una aplicación dirigida o en bandas.

Registre los datos en su bitácora.

-Si los datos obtenidos se ajustan a los indicados en la recomendación técnica, prosiga con la aplicación. Si los datos obtenidos en la calibración no se ajustan a los indicados en la recomendación técnica, realice los ajustes necesarios:

a.Ajustes mayores:

+Bajar/subir velocidad de aplicación, es decir la velocidad al caminar.

+Cambiar tipo de boquillas o su arreglo (número de boquillas).

b.Ajustes menores:

+Bajar/subir la presión, cuando esto sea posible.

Aplicación total

-Delimite un área conocida donde realizará la calibración con una cuerda o estacas para marcar los límites, por ejemplo 10 metros de ancho por 10 metros de largo. Es posible que solo marque una distancia conocida por ejemplo 10 metros y luego haga una aspersión y mida el ancho de la banda asperjada.

-Calcule la superficie de calibración de acuerdo a la manera como delimitó el área conocida:

$$\text{Superficie de calibración (m}^2\text{)} = \text{Distancia ancho (m)} \times \text{distancia largo (m)}$$

O

$$\text{Superficie de calibración (m}^2\text{)} = \text{Distancia (m)} \times \text{ancho de banda de aspersión (m)}$$

-Cargue el tanque con un volumen conocido de agua, por ejemplo 3 litros.

-Asperje el área/distancia delimitada.

-Vacíe el tanque y obtenga el volumen final contenido en el tanque, calcule el volumen de agua asperjada por diferencia de volumen (volumen inicial – volumen final). Realice esta actividad por lo menos 3 veces y obtenga el promedio de las repeticiones.

$$\text{Promedio asperjado (L)} = \frac{\text{Volumen asperjado en rep. 1 (L)} + \dots + \text{Volumen asperjado rep. x (L)}}{x \text{ número de repeticiones realizadas}}$$

-Determine el gasto por hectárea (L/ha) para la combinación de la aspersora, velocidad del avance del operador, número y tipo de boquilla(s):

$$\text{Gasto (L/ha)} = \frac{10\,000 \left(\text{m}^2/\text{ha}\right) \times \text{promedio asperjado (L)}}{\text{Superficie de calibración (m}^2\text{)}}$$

-Si el gasto obtenido es el requerido, se considera la calibración concluida de lo contrario, será necesario repetirla tantas veces como sea necesario.

- Antes de realizar la aplicación es necesario determinar la cantidad de plaguicida de acuerdo a la dosis indicada en la recomendación técnica/etiqueta y el volumen de agua a emplear en la superficie a tratar.

$$\text{Cantidad de plaguicida a emplear (L o kg)} = \text{Dosis (L o kg/ha)} \times \text{superficie a tratar (ha)}$$

$$\text{Volumen de agua a emplear (L)} = \text{Gasto (L/ha)} \times \text{superficie a tratar (ha)}$$

Aplicación dirigida o en bandas

-Delimite una distancia conocida donde realizará la calibración, por ejemplo 10 metros, puede marcarla usando estacas.

-Cargue el tanque con un volumen conocido de agua, por ejemplo 3 litros.

-Asperje la distancia delimitada y mida el ancho de la banda de aspersión (en determinados casos puede coincidir con el ancho del surco).

-Calcule la superficie de calibración:

$$\text{Superficie de calibración (m}^2\text{)} = \text{Distancia (m)} \times \text{ancho de banda de aspersión (m)}$$

-Vacíe el tanque y obtenga el volumen final contenido en el tanque, calcule el volumen de agua asperjada por diferencia de volumen (volumen inicial – volumen final). Realice esta actividad por lo menos 3 veces y obtenga el promedio de las repeticiones.

$$\text{Promedio asperjado (L)} = \frac{\text{Volumen asperjado en rep. 1 (L)} + \dots + \text{Volumen asperjado rep. x (L)}}{x \text{ número de repeticiones realizadas}}$$

-Determine el gasto por hectárea (L/ha) para la combinación de la aspersora, velocidad de avance del operador, número y tipo de boquilla(s):

$$\text{Gasto (L/ha)} = \frac{10\,000 \left(\text{m}^2/\text{ha}\right) \times \text{promedio asperjado (L)}}{\text{Superficie de calibración (m}^2\text{)}}$$

-Si el gasto obtenido es el requerido, se considera la calibración concluida de lo contrario, será necesario repetirla tantas veces como sea necesario.

-Antes de realizar la aplicación, es necesario determinar la cantidad de plaguicida a emplear de acuerdo a la dosis indicada en la recomendación técnica/etiqueta y el volumen de agua a emplear en la superficie a tratar.

Programa de Manejo Fitosanitario de Frutillas

Debido a que la superficie a tratar es menor que la superficie total, por ejemplo es la superficie del surco o una banda del cultivo, se debe calcular un factor para considerar la superficie de interés.

$$\text{Factor de corrección}_{\text{bandas}} = \frac{\text{Ancho banda de aspersión (m)}}{\text{Distancia entre surcos (m)}}$$

$$\text{Superficie a tratar (ha)}_{\text{bandas}} = \text{Superficie total (ha)} \times \text{Factor de corrección}$$

Ahora que se conoce la superficie a tratar o de interés, se puede realizar los cálculos con las fórmulas siguientes.

$$\text{Cantidad de plaguicida a emplear (L o kg)}_{\text{bandas}}$$

$$= \text{Dosis} \left(\frac{\text{L o kg}}{\text{ha}} \right) \times \text{superficie a tratar (ha)}_{\text{bandas}}$$

$$\text{Volumen de agua a emplear (L)}_{\text{bandas}} = \text{Gasto} \left(\frac{\text{L}}{\text{ha}} \right) \times \text{superficie a tratar (ha)}_{\text{bandas}}$$

**PRODUCTOS
AGROQUÍMICOS
AUTORIZADOS**

Programa de Manejo Fitosanitario de Frutillas

Insecticidas para el control de plagas en zarzamora

Plaga	Ingrediente Activo	Subgrupo Químico	Modo de acción	Dosis/ha	PRH1	ISD2
Araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> , <i>Acalitus esegii</i> , <i>Acalitus orthomera</i>)	Bifentrina	Avermectinas	6	300 - 600 gr	12	1
	Diazinón	Organofosforado	1 B	2.0 - 5.0 L	96	5
	Etoxazole	Etoxazol	10 B	200 - 400 ml	12	1
	Sales Potásicas	Sales Polisácicas de ácidos grasos	UNE	0.5 - 1.5 L/100 litros de agua	12	0
	<i>Beauveria bassiana</i>	Hongos entomopatógenos	UNF	1.25-2.5 g/L agua	12	0
	Imidacloprid	Neonicotinoides	4	200 - 300 ml	24	7
Trips de la flor (<i>Frankliniella occidentalis</i> (<i>F. bispinosa</i>))	Naled	Organofosforado	1 B	1.0-2.0 L	24	1
	Spinosad	Spinosinas	5	200-300 ml	4	1
	Aceite esencial de Neem	Extractos vegetales	UNE	0.5 - 1.0 L	12	0
	Spinosad	Spinosinas	5	200-300 ml	4	1
Enrollador de la hoja (<i>Amorpha cuneana</i>) (<i>Agyrtella</i>)	<i>Bacillus Thuringiensis</i> Kurstaki	<i>Bacillus Thuringiensis</i>	11A	0.5 - 1.0 kg	4	SL

ISD2: Intervalo de seguridad: Días que deben transcurrir entre la última aplicación a la cosecha. PRH1: Tiempo de reentrada a los lugares tratados SL: Sin Límite

Fungicidas para el control de enfermedades en zarzamora

Enfermedad	Ingrediente Activo	Subgrupo Químico	Modo de acción	Dosis/ha	PRH1	ISD2
Cenilla (<i>Podosphaera applanata</i>)	Azoxistrobin	Metoxi-acrilatos	C3	300-500 gr	12	0
	Fluoxastrobin	Metoxi-carbamatos	C3	0.3-0.4L/400L de agua	12	1
Moho gris (<i>Botrytis cinerea</i>) (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>)	Captan	Fitalimidas	M	200 - 400 gr/100 L agua	12	0
	Oxicloruro de Cobre	Inorgánico	M	2.0 - 4.0 kg/ha	12	0
Mildiu de la zarzamora (<i>Peronospora sparsa</i>) (<i>Fusarium oxysporum</i>)	Cyprodinil + fluioxonil	Pririmidas + fenilpirrolas	D1 + E2	200 gr	12	SL
	Extrato de gommadora	Extractos vegetales	BM	1.0 - 2.0 L	12	0

ISD2: Intervalo de seguridad: Días que deben transcurrir entre la última aplicación a la cosecha. PRH1: Tiempo de reentrada a los lugares tratados SL: Sin Límite



Agricultura

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural



CAMPO

SECRETARÍA DEL CAMPO

Secretaría del Campo
Subsecretaría para el Desarrollo y
Competitividad Agroalimentaria
Dirección General Agrícola
Dirección de Sanidad Vegetal

Teléfono: (800) 22 676 48
Extensiones: 8170

sanidadvegetal@guanajuato.gob.mx

Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato

Av. Siglo XXI, No. 1156 Predio Los Sauces,
Irapuato, Gto. C.P. 36547

Tel (462) 626 9686.
Lada sin costo: 800 410 3000

cesaveg@cesaveg.org.mx

www.cesaveg.org.mx