

Manejo Biológico de Plagas en Tomate

F. García. Carrera 61 N° 10 - 51 Barrio Santa Anita. Cali- Valle, Colombia

Los cultivos hortícolas como tomate, habichuela, pimentón, pepino, zapallo, sandía, crucíferas, berenjena, cebolla de rama, cebolla de bulbo y otras especies hortícolas, son explotaciones intensivas, generalmente en manos de pequeños y medianos agricultores que mantienen un sistema muy tradicional en el manejo de su cultivo.

Un alto porcentaje de los costos de producción de hortalizas están relacionados con la compra y aplicación de insumos, entre ellos los agroquímicos, materiales que el agricultor usa de una manera excesiva, encareciendo los costos y causando serios disturbios al medio ambiente y a la salud de los consumidores de esta hortaliza la cual es llevada al mercado cubierta de residuos tóxicos.

Las siembras escalonadas, la no rotación de cultivos, los residuos de cosecha no eliminados, el uso indiscriminado de agroquímicos, las múltiples labores que demanda el mantenimiento del cultivo no atendidas adecuadamente, son entre otras las razones más importantes que inducen o provocan problemas fitosanitarios por plagas y enfermedades, que muchas veces conllevan a la muerte total de las plantas.

Desde el punto de vista entomológico, el excesivo uso de insecticidas y su aplicación tipo calendario, además de los altos riesgos a humanos, causan destrucción de los insectos benéficos, rompiendo el equilibrio biológico, lo cual necesariamente se expresa en nuevas y continuas aspersiones de insecticidas. Muchas de las especies dañinas, de importancia secundaria se tornan primarias ante la presión permanente de venenos en estos cultivos.

En Colombia y más específicamente en el Valle del Cauca, se viene estudiando la implementación de medidas que ayuden a reducir las poblaciones de especies dañinas en tomate dando un énfasis a controles biológicos, microbiológicos, culturales, legales, físicos, mecánicos y productos no convencionales.

Una consideración importante en el manejo de plagas, está relacionada con la obtención de plantas vigorosas que puedan soportar temporalmente la llegada y alimentación de los insectos dañinos mientras, los agentes benéficos llegan, se multiplican y se adoptan todas las medidas necesarias para detener el avance de la infestación.

La oportunidad en la aplicación de cualquier medida de control es fundamental para el manejo de un problema entomológico. Esta oportunidad es dada por la frecuencia de las inspecciones de campo que permitan detectar la presencia de las plagas, el nivel de daño al cultivo, el avance de ese daño, la acción cumplida por los enemigos naturales, la intervención de factores bióticos y abióticos en la regulación de la población plaga. El análisis de la situación de campo, de las evaluaciones realizadas sobre la abundancia de la plaga y la acción cumplida por el control biológico, fijará el criterio más claro para definir el camino a seguir y la decisión a tomar en el manejo de una plaga.

Es necesario conocer todos los mecanismos de represión, los cuales aplicados a su debido tiempo, permitirán establecer un balance entre plagas y enemigos naturales a tal punto que, en un medio ambiente cada vez menos perturbado por los agroquímicos, resurgirán más enemigos que mantendrán a niveles no económicos las plagas de los cultivos.

Un ejemplo claro de esta situación la podemos encontrar en el cultivo del tomate en el Valle del Cauca, donde se ha logrado manejar *Tuta absoluta* (Meyrick) mediante la acción combinada de controles biológicos, microbiológicos y culturales, sustituyendo el uso indiscriminado de insecticidas.

Plagas del Suelo, Semillero, Transplante y Sitio de Siembra

- Tierreros o Trozadores:

Agrotis ipsilon (Hufnagel)
Spodoptera frugiperda (J.S. Smith)
Spodoptera sunia (Guenée)
S. ornithogalli (Guenée)
Spodoptera eridania (Cramer)
Gryllus assimilis F.
Gryllotalpa hexadactyla (Perty)
Scapteriscus didactylus (Latreille).

- Hormigas:

Atta spp.

- Babosas:

Agriolimax reticulatum (Muller)
Limax marginatus (Muller)
Milax gagates (Draparnaud).

- Mil Pies:

Oxidus sp. y otros géneros.

Estos grupos de plagas del suelo hacen daño a las raíces, tallos, tejidos jóvenes y pueden causar pérdidas en la población de plántulas. Generalmente sus ataques se encuentran localizados, recomendándose la colocación de cebos tóxicos en los sitios infestados.

En semillero, las prácticas de preparación, desinfección y desinfestación del mismo, aseguran una buena destrucción de plagas del suelo. La obtención de plántulas en semilleros o vasos individuales reduce la problemática de las plagas del suelo y garantiza un desarrollo más vigoroso. En los sitios de siembra o transplante es muy exigente la vigilancia para detectar la llegada de plagas. Como norma general, debe examinarse previamente el suelo, indicando las labores de preparación del mismo, de tal manera que asegure la destrucción de los insectos, de las malezas hospederas, exponiendo el mayor número de formas larvianas y pupas a la acción de factores físicos y biológicos del medio.

Las hormigas arrieras o cortadoras pueden causar defoliación en plántulas de tomate en semillero o después del transplante. Su daño característico, realizado principalmente en la noche, consiste en cortes en forma de medialuna de las hojas, lo cual permite reconocer su ataque como también la construcción de caminos cubiertos de obreras y cortadoras que transportan las porciones de las plantas hasta los nidos para cultivar el hongo (*Attamyces bromatificus*) del cual se alimentan.

Para el control de las hormigas cortadoras se utilizan insecticidas en polvo o granulares colocados dentro de los nidos y a lo largo de los caminos. Ultimamente se utilizan formas nebulizadas de estos materiales químicos. Otros métodos como la destrucción mecánica de hormigueros, la actividad depredadora de aves, insectos, ácaros, arañas, ranas, sapos y mamíferos, ayudan a controlar esta plaga. Actualmente se desarrolla investigación con entomopatógenos como *Trichoderma* sp., *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* para integrar a otros métodos de manejo. En todos los casos, es muy importante, que los programas MIP contra hormigas se realicen a nivel regional o zonal.

Las babosas y mil pies generalmente buscan sitios húmedos con material orgánico. Las babosas generalmente permanecen debajo de residuos vegetales, piedras, hojarascas y al desplazarse de un sitio a otro, dejan una sustancia gomosa brillante que orienta sobre su presencia. Los mil pies aprovechan el daño inicial de otros organismos del suelo continuando el daño a las plantas, siendo su principal alimento el material vegetal en descomposición. Contra babosas y mil pies se recomiendan prácticas de drenaje, retiro de residuos orgánicos, piedras y demás materiales que les sirva de albergue.

Se recomienda el uso de costales húmedos impregnados con levadura de cerveza cerca a los sitios infestados por babosas para atraerlas y luego retirarlas y destruirlas. También se puede aplicar molusquicidas comerciales a base de Carbaryl (Sevin 80 PM), Metaldehido, Cebo y Methiocarb G (Mesurol). El cebo de Carbaryl se prepara mezclando 350 gramos i.a. del veneno en 4 litros de agua y 12 kg de un salvado.

Para el control de las demás especies de tierreros, debe colocarse en cada foco o sitio infestado y en la base de las plántulas el cebo tóxico, el cual puede prepararse con un material tóxico como *Bacillus thuringiensis* o los insecticidas Carbaryl 80 PM, Triclorfon 80 PS, a razón de 0,5 kg i.a. en 10-15 litros de agua, miel o melaza, 12-15 litros, más un material como cascarilla de arroz, aserrín o similares, en la cantidad de 50 kg. Estos cebos deben aplicarse en las últimas horas de la tarde para aprovechar el hábito nocturno de los tierreros y prepararse una o dos horas antes de su aplicación.

Existen parasitoides y depredadores de las diferentes especies de trozadores, que deben ser evaluados previamente antes de realizar el control químico. Recuérdese que el mejor manejo de las plagas del suelo es de tipo cultural, preventivo, y tiene que ver con prácticas culturales como buena preparación del suelo, destrucción de malezas, rotación de cultivos.

Chupadores y Minadores del Follaje

- Áfidos o pulgones:

Myzus persicae (Sulzer)
Aphis gossypii (Glover)
Macrosiphum euphorbiae (Thomas)

- Minadores:

Liriomyza sativae (Blanchard)

- Mosca blanca:

Bemisia tabaci (Gennadius)
Trialeurodes vaporariorum (Westwood)

Estas plagas pueden presentarse a través de todo el período vegetativo de sus plantas hospederas, pero su importancia económica es mayor cuando ocurren altas poblaciones en sus primeros estados de desarrollo. Generalmente el tiempo seco, la presencia de malezas hospederas y el escalonamiento en las siembras favorecen su multiplicación. Se recomienda en consecuencia, siembras coincidentes con época de lluvias y en su defecto, suministrar buena humedad al suelo para ayudar a las plantas a soportar el daño mientras se regulan sus poblaciones por acción de otros agentes naturales de control.

Para algunas especies involucradas en la transmisión de virus como en sandía (*Myzus persicae*, *A. gossypii*), en zapallo (*M. persicae*, *A. solani*), en pepino (*M. persicae*, *A. gossypii*), se recomienda el empleo de variedades resistentes al complejo insecto-virus. Tratamientos preventivos y periódicos con aceites, ayudan a retardar o diluir el complejo viroso. Las demás especies chupadoras - raspadoras del follaje cuentan con parasitoides y depredadores que pueden equilibrar la situación, siendo recomendable hacer evaluaciones periódicas de su acción, combinándolas con ciertas prácticas de riego, que garanticen una alta humedad del suelo. Actualmente se vienen evaluando soluciones jabonosas, aceites y extractos vegetales para manejar especialmente en focos, las poblaciones de este complejo de plagas.

En plántulas de tomate en semillero o recién transplantadas, los ataques de áfidos, mosca blanca, trips y aún infestaciones de huevos y larvas de minadores, han cedido después de un tiempo lluvioso. El cubrimiento del envés de las hojas con partículas del suelo, producto de la lluvia, dificulta hábitos de oviposición, colonización, además de provocar el desprendimiento de formas del insecto dañino.

En tomate, la acción de los parasitoides *Opius* sp. y *Diglyphus* sp. sobre *L. sativae* puede detener el avance del minador sin necesidad de recurrir al control químico.

Se han encontrado enemigos naturales de mosca blanca, especialmente parasitoides nativos como *Encarsia* spp., *Amitus* sp. y el depredador *Delphastus pusillus* que ayudan a bajar las poblaciones del chupador. Soluciones jabonosas al 2% o dirigidas a focos iniciales con abundante agua y alta presión, bajan la infestación respetando la fauna benéfica.

Los áfidos o pulgones son muy susceptibles al tiempo lluvioso. Si el tiempo es seco, las especies hortícolas que dispongan de suficiente humedad en el suelo, soportan el daño de succión de estos insectos, mientras la abundante fauna benéfica que poseen los chupadores llega, se establece y realiza su trabajo de depredación (Coccinellidae, Syrphidae, Chrysopidae) y parasitoides como *Lysiphlebus testaceipes*.

Los áfidos son los insectos que más enemigos naturales atraen a un cultivo, de ahí lo importante de no eliminarlos totalmente con insecticidas. Sin embargo, como se dijo antes, cuando están involucrados con enfermedades virosas, debe manejarse el problema con el uso de variedades resistentes. El uso de aceites como Triona, al 5% dirigida a focos y el empleo de soluciones jabonosas, reducen la dispersión de los áfidos.

Las trampas amarillas con pegantes o aceite quemado capturan adultos de *Liriomyza*, mosca blanca, trips, áfidos y otros chupadores, ayudando de esta manera a su reducción poblacional.

Se ha demostrado que dosis de 0,05 - 0,1 kg de l.a./ha de cualquiera de los insecticidas sistémicos (dimetoatos), pueden bajar poblaciones altas de insectos chupadores. Se puede acudir a este control como recurso final, si las demás alternativas de manejo no son suficientes.

Plagas Masticadoras del Follaje

- Cucarroncitos del follaje:

Diabrotica balteata (LeConte)

Ceratomyza sp

Colaspis sp

Systema spp

Epitrix sp.

- Gusanos Masticadores del follaje:

Spodoptera spp

Spodoptera frugiperda (J.E Smith)

Trichoplusia ni (Hübner)

Pseudoplusia includens (Walker)

Manduca sexta (Johanssen)

Las especies de cucarroncitos del follaje y varias de las especies de lepidópteros masticadores o defoliadores son cosmopolitas y atacan casi todas las plantas hortícolas.

Los cucarroncitos del follaje en su estado adulto, hacen perforaciones y muescas en las hojas. En altas poblaciones pueden llegar a causar daño a las flores y frutos de algunas de sus plantas hospedantes. Existen varias malezas de hoja ancha como el blede, la batatilla y numerosas gramíneas, en las cuales se albergan las formas adultas de crisomélidos, como también sus estados inmaduros en la zona de raíces. Es importante entonces el manejo previo de malezas para evitar migración hacia el cultivo. Generalmente no es necesario acudir a productos químicos para su control cuando atacan el follaje de plantas adultas. Cuando sus poblaciones son altas en semilleros y en estado de plántulas, las aspersiones con Triclorfon 80 PS, 400 g/ha o Carbaryl 80 PM, 1000 g/ha realizan un buen control, si se hacen en todos los sitios infestados.

Casi todas las especies defoliadoras del orden lepidóptera, son parasitadas en su estado de huevo por *Trichogramma*, recomendándose liberaciones de este parasitoide (20-30 pulgadas/ha) cuando se observen las primeras posturas. Estas liberaciones deben continuarse semanalmente, evaluando su efecto bajo muestreos de huevos para determinar el grado de parasitismo. Se recomienda la técnica de liberar el parasitoide en estado adulto. Si no se logra reducir los defoliadores en su estado de huevo y la cantidad de larvas presentes amenaza seria defoliación a las plantas, debe acudirse al control microbiológico empleando *Bacillus thuringiensis* (Dipel o Thuricide) en dosis que pueden fluctuar entre 400-800 g/ha (16000 unidades internacionales). Es necesario agregar un adherente a la solución (Triton, ACT, Agral, al 2,5%, melaza), realizar un completo cubrimiento al follaje, emplear un producto recién formulado, realizar la aspersión a primera hora de la mañana a últimas de la tarde y almacenar el material en un sitio fresco. Todas estas precauciones aseguran un mejor efecto del tratamiento microbiológico.

Generalmente los ataques del complejo *Spodoptera* en cultivos como tomate, obedecen al desplazamiento de las larvas de esta especie presente en malezas circundantes hacia el cultivo, cuando se hace limpieza de las malezas. Es importante entonces el manejo previo de malezas o el control previo en las áreas infestadas.

Las especies defoliadoras presentan una gran diversidad de reguladores biológicos. *Trichoplusia ni* y *Pseudoplusia includens* mantienen reguladas sus poblaciones por acción de los parasitoides

Copidosoma floridanum y *Meteorus leviventris*. *Manduca sexta* posee un alto parasitismo en huevos por *Trichogramma* y *Telenomus* y sus larvas son frecuentemente parasitadas por *Apanteles* sp. Cuando la infestación de este gusano cachón se presenta en focos, aprovechando el gran tamaño de la larva, se recomienda retirarlas manualmente, colocarlas en «sitios de recuperación» de sus parasitoides y regresarlos al campo cuando emerjan.

Plagas Perforadoras de Frutos

- *Tuta absoluta* (Meyrick)
- *Heliothis virescens* (F)
- *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée)

La especie *Tuta absoluta*, denominada comúnmente como "cogollero del tomate", ha sido una de las plagas más combatidas químicamente por el agricultor de hortalizas. Los avances logrados por ICA-Corpoica en sus programas de investigación, buscando manejar este grave problema entomológico, han sido exitosos. Se consigna en este documento, en forma detallada, la problemática del cogollero y toda una serie de recomendaciones y de programas de trabajo, que bien pueden tomarse como modelo o patrón para el seguimiento y manejo de problemas entomológicos similares.

Tuta absoluta fue considerado el principal problema entomológico del cultivo del tomate en Colombia, especialmente en las regiones de clima más cálido. En el Valle del Cauca amenazó seriamente la industria tomatera durante los años 1970-1974, debido a sus altas poblaciones y la severidad del daño causado, el cual se inicia desde el semillero y continúa durante todo el desarrollo de las plantas, atacando su follaje, flores, ramas y frutos. Las plantas altamente infestadas semejan una «quemazón» como consecuencia de las minas y perforaciones causadas por las larvas como también por la toxicidad de los insecticidas asperjados con gran frecuencia.

A pesar de que el agricultor continúa realizando inversiones muy altas en el control químico de *T. absoluta*, muchas de estas aplicaciones son innecesarias dado el eficiente control biológico que la plaga presenta en todas las áreas tomateras del Valle del Cauca, el cual ha sido responsable de la reducción drástica en las poblaciones del gusano cogollero.

Trabajos continuados desde el año 1975 por el ICA sobre el reconocimiento y evaluación del control biológico, han demostrado que tres especies de himenópteros, el *Apanteles gelechidivoris* (Marsh), parasitoide natural de larvas; *Trichogramma pretiosum* (Riley) y *Trichogramma exiguum* (Pinto & Platner), parasitoides de huevos, realizan el mayor control biológico de *Tuta* hasta el punto de reducir o de eliminar el uso de insecticidas en cultivos experimentales y comerciales de tomate, en los cuales se ha llevado programas de liberación de *Trichogramma* y se ha hecho un aprovechamiento de las poblaciones naturales de *Apanteles*.

Actualmente el control biológico de *Tuta* hace parte de un programa de manejo de la plaga que ha sido divulgado y transferido al agricultor tomatero en programas de ajuste de tecnología, trabajando en fincas de agricultores, bajo un sistema demostrativo para cambiar el tradicional, de aplicaciones calendario de insecticidas, por un manejo racional, económico y seguro, integrando controles biológicos naturales e inducidos. A este control se adiciona la ayuda que dan otros componentes de manejo como el microbiológico, empleando *Bacillus thuringiensis*; controles culturales y demás medidas de protección que aseguren un desarrollo de plantas sanas y vigorosas.

Para mantener y ampliar la tecnología encontrada en el manejo de las plagas en tomate y muy especialmente para el manejo de *Tuta*, es importante seguir las siguientes recomendaciones:

- Hacer un seguimiento permanente de la situación de campo realizando inspección de plagas y simultáneamente evaluando la acción del control biológico.
- Para mantener un registro de la plaga es necesario que se revise la parte superior de muchas plantas (50 o más por hectárea) para que se contabilice el número de huevos y larvas de *Tuta*.
- En cada visita (2 veces por semana), debe calificarse el avance del daño fresco.
- Después de contabilizar la plaga, se debe retirar manualmente huevos y larvas grandes de *Tuta* para evaluar el grado de parasitismo. Esta labor, además de ser una práctica cultural, da información sobre el comportamiento de los agentes de control biológico.
- Para mantener a niveles bajos la plaga, deben iniciarse liberaciones en semillero (5-10 pulgadas) y continuarse semanalmente después del trasplante (50-80 pulgadas/ha). Asperjar Thuricide o Dipel (*Bacillus thuringiensis*), cuando se observe aumento en la población de larvas e incremento del daño fresco, a razón de 500-600 gramos por hectárea de Bt (16000 unidades internacionales), adicionando un adherente (Triton ACT, Agrotin, Inex, melaza) en dosis de 500 cc/caneca de 200 litros. Es necesario al realizar la aspersión, que ésta se haga a primera hora de la mañana o en las últimas de la tarde. Deben cubrirse muy bien las plantas. Es importante usar el insecticida microbiológico fresco y almacenado a temperaturas menores del 120°C.
- Las liberaciones semanales de *Trichogramma* deben iniciarse a la aparición de los primeros huevos de *Tuta* o detección de los primeros adultos. La aplicación del insecticida microbiológico, debe continuarse cuando se advierta avance de daño fresco. La eliminación del uso de insecticidas para el control de *Tuta* en tomate, ha ayudado a sanear el medio y favorecido la resurgencia de otros benéficos, depredadores y parasitoides, pero muy especialmente, la presencia y acción del principal control biológico natural de larvas de *Tuta*, la avispa *Apanteles gelechiivivoris*, responsable de más del 70% de mortalidad en larvas.
- Simultáneamente con la evaluación del control biológico, se debe hacer el registro de la infestación de la plaga, para poder balancear la situación y decidir la aplicación o no del insecticida microbiológico.
- Además del control biológico y microbiológico, es necesario realizar oportunamente todas las labores de mantenimiento del cultivo, siendo más recomendable las siembras uniformes dentro del lote para realizar más eficientemente las labores. La destrucción de socas es de vital importancia para romper el ciclo de la plaga, evitar infestaciones tempranas y su migración a lotes vecinos.
- En las inspecciones y muestreos de campo es importante registrar la presencia y la fluctuación de la población de otras especies plagas con el fin de comprobar si las medidas de manejo indicadas mantienen a niveles no económicos sus poblaciones.

Finalmente se puede anotar que una plaga muy severa como fue *Tuta absoluta* en tomate, pudo por la acción de agentes biológicos, pasar a la condición de plaga casi secundaria, gracias a la acción de los enemigos naturales que resistieron factores adversos como el uso indiscriminado de productos químicos y que después de algún tiempo, estos benéficos incrementaron sus poblaciones, manteniendo la plaga a niveles no económicos de daño.

El programa de manejo de *Tuta* será más exitoso, si todos los agricultores adoptan las recomendaciones generadas por la investigación. El programa de manejo de plagas en tomate, permite ahorros en este rubro, superiores a los \$100.000 por hectárea. Desde el punto

de vista ecológico, garantiza una mayor seguridad para el medio, los trabajadores y los consumidores de la hortaliza, que podrán comprar frutos sin residuos tóxicos.

Con el programa de manejo descrito para el cogollero del tomate, se pueden manejar otros problemas entomológicos del cultivo, como comedores de follaje y *Heliothis*, plaga que inicia su aparición en la época de formación de estructuras reproductivas, logrando sus larvas causar daños económicos al perforar los frutos.

El control químico en larvas de *Heliothis* en tomate es errático, ante la dificultad de matar larvas grandes de *Heliothis*, cuando comúnmente se advierte el daño por el insecto. Lo indicado es manejar la plaga en estado de huevo, haciendo liberaciones de *Trichogramma* alcanzando parasitismos casi del 100%. Lo importante de las liberaciones es la oportunidad en iniciarlas y mantenerlas a intervalos semanales hasta comprobar la efectividad del control biológico. Se recomienda hacer inspecciones en las plantas desde el momento mismo de la aparición de los botones florales para detectar los primeros huevos e iniciar inmediatamente el programa de liberaciones de *Trichogramma*.

El *Neoleucinodes elegantalis* es actualmente el principal problema entomológico del tomate en todas las zonas cultivadas con esta hortaliza en Colombia. Altas poblaciones de la plaga se presentan al iniciar la floración. Los adultos colocan sus huevos preferentemente en los sépalos del cáliz, en la zona de unión del fruto con el pedúnculo, sobre flores y frutos. Las larvas al nacer se introducen inmediatamente al fruto dejando un orificio pequeño (0.5 – 1.0 mm) que cicatriza, oscurece, observándose la superficie circundante al sitio de entrada de las larvas con una ligera depresión o concavidad. El desarrollo larval dentro del fruto dura 24 o 25 días. Las larvas próximas a pupar perforan el fruto, quedando orificios de 3-4 mm de diámetro. Pupan sobre el follaje pegando y enrollando los folíolos muy cerca de los frutos con orificios de salida de las larvas.

El control químico de *Neoleucinodes* es errático pues las larvas se desarrollan todo el tiempo dentro de los frutos. Se ha registrado parasitismo por *Trichogramma pretiosum* y *T. exiguum* sobre los huevos de *Neoleucinodes*. Liberaciones de estos parasitoides a partir de los 20 días del transplante, empleando de 250-300 pulgadas semanales por hectárea, fraccionando esta dosis para distribuir cinco días a la semana (50-60 pulgadas/día), han demostrado efectividad y buena protección a los frutos. Sin embargo ante las altas poblaciones del perforador, es necesario ampliar el uso de agentes benéficos que ayuden a regular ésta plaga, que también afecta otras solanáceas como lulo, tomate de árbol, berenjena. Los parasitoides de pupas *Brachymeria* sp (Hymenoptera, Chalcididae) y *Aprostocetus* sp (Hymenoptera, Eulophidae) son herramientas altamente promisorias para combatir biológicamente el pasador y reforzar el trabajo que realiza *Trichogramma*.

Otras medidas de carácter cultural para el manejo de *Neoleucinodes* hacen referencia a la destrucción oportuna de socas, recolección de frutos infestados y destrucción de ellos, uniformidad en las siembras a nivel de finca, monitoreo permanente de la plaga y evaluación de la actividad de parasitoides de huevos y demás agentes de control biológico.

Barrenadores y Minadores de Tallos

Generalmente las recomendaciones para controlar el daño de este grupo de barrenadores son de tipo cultural, ya que por el hábito que tienen las larvas de vivir dentro de la planta, se dificulta todo tipo de control externo. El control biológico sería el método ideal de combatir las, lo cual puede lograrse gradualmente con la adopción de todas las medidas culturales que ayuden a bajar poblaciones de las plagas para el que control biológico se recupere y ejerza una acción reguladora.

- *Melanagromyza caucensis* (Steyskal)
- *Melanagromyza tomatarae* (Steyskal)

Los dípteros del género *Melanagromyza* se constituyen en el principal problema entomológico del tomate en zonas de ladera y en alturas superiores a los 1.100 msnm. Los adultos de estas moscas colocan sus huevos en los tallos, naciendo larvas ápodas que barrenan en el interior ocasionando clorosis, marchitez y muerte de las plantas. En zonas donde el problema es endémico, se encuentran las primeras plantas afectadas después del trasplante. Para evitar que el problema se generalice deben arrancarse las primeras plantas infestadas y destruirse. De esta manera se reducirá la emergencia de adultos de la mosca y la diseminación del ataque. Aunque existen recomendaciones de tipo químico para controlar los adultos de *Melanagromyza*, la aspersión de los materiales puede ser errática, ya que debe estar sincronizada con la emergencia o formación de adultos, lo cual exige un muestreo de material infestado. Además, las aspersiones foliares con agroquímicos interfieren el programa de control biológico recomendado en el cultivo y elimina los enemigos naturales de *Melanagromyza*, entre ellos parasitoides que emergen de pupas, que realizan más del 20% del control de la plaga identificados como *Syntomopus* sp., *Rhabdeucolla* sp. y *Eucollidea* spp.

Otra recomendación importante es la eliminación oportuna de los residuos de cosecha y del bledo (*Amaranthus* spp.) maleza hospedera de este minador del tallo y ramas del tomate. También es necesario las siembras uniformes al menos en la misma finca, ya que el escalonamiento en el cultivo da condiciones ideales para la supervivencia de la plaga.

La obtención de plántulas vigorosas y de prácticas de abonamiento, de riego y aporte después del trasplante, puede ayudar a levantar plantas fuertes, bien desarrolladas, que toleren el daño de *Melanagromyza*. El control mecánico, extrayendo cuidadosamente las larvas ayuda a recuperar las plantas. Esta labor podría ejecutarse en pequeñas plantaciones.

Manejo de Ácaros

- *Aculops lycopersici* (Masse)
- *Tetranychus urticae* (Koch)
- *Tetranychus ludeni* (Zacher)
- *Polyphagotarsonemus latus* (Banks)

Todas las especies de ácaros, a excepción de *P. Latus* que se presenta en época de floración y tiempo lluvioso, son plagas que incrementan sus poblaciones en época seca, de altas temperaturas. Generalmente su daño se inicia por focos presentando el follaje coloraciones amarillas, provocando necrosis y caída de hojas. Antes de esperar esta situación, deben manejarse los ácaros combatiendo los focos con aspersiones de productos a base de azufre (Elosal) (0,6 kg i.a./ha). También se recomienda el empleo de fungicidas como Mancozeb (Dithane, Manzate) (0,6 kg i.a./ha) y Dicofol (Kelthane) (0,5 kg i.a./ha), los cuales aplicados con buena presión y en buen volumen de agua, dirigiendo la aspersión hacia el envés del follaje donde se localiza la mayoría de las especies de ácaros, ofrecen un control muy satisfactorio de estas plagas. Es importante antes de dirigir el control, verificar si hay huevos y estados móviles de los ácaros para evaluar el verdadero efecto de los materiales acaricidas. La mayoría de los acaricidas no tienen efecto ovicida y obran por acción de contacto. Si la población de huevos es muy alta, se justifica hacer una segunda aplicación en los focos para matar las formas móviles nacidas de estas posturas. En lo posible, manejar el problema de ácaros en los primeros focos que se encuentren.

El cambio de tiempo seco a lluvioso, es el factor más determinante para reducir las poblaciones de ácaros. Se constituye en la mejor medida de control físico de estas plagas. El riego y

la destrucción de malezas previenen las infestaciones de ciertas especies de ácaros. Considerando que el período vegetativo del tomate es muy corto y que el daño ocasionado por los ácaros es drástico y muy rápido, se recomienda mantener controles preventivos, aplicando los fungicidas (Dithane, Manzate, Elosal) en tiempo seco, a intervalos no mayores a 10 días.

Para el manejo de las principales plagas de un cultivo, debe tenerse un conocimiento de la situación de campo, lo cual es posible mediante visitas al cultivo, para reconocer y evaluar las plagas y su nivel de daño, la presencia y acción de los enemigos naturales y demás agentes bióticos y abióticos. La información anterior permitirá hacer un balance de la situación, adoptar un criterio y decidir el manejo más adecuado.

Literatura relacionada con el tema

- Bustillo, P.A.; Alomia, A.E.; Gutiérrez de., B. 1983. Las plagas del tomate y su control. En: Hortalizas. Manual de Asistencia Técnica N° 28. ICA. Bogotá. pp 95-109.
- Cross, M. V. 1996. Evaluación de parasitismo de *Trichogramma pretiosum* Riley sobre el pasador del fruto del tomate *Neoleucinodes elegantalis* Guenée (Lepidoptera: Pyralidae), en el Valle del Cauca. Tesis Ing. Agr. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. 119p.
- García, F.; Cardona, M., C.; Saldarriaga, A.; Cárdenas, H. R. 1974. El *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyrick), nueva plaga del tomate en Colombia. En: Memorias II Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. Julio 7-10 de 1974. Cali. pp 49-57.
- García, F. 1983. Manejo del cogollero del tomate *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyrick) en el Valle del Cauca. En: Memorias del VII Foro Entomológico. Plagas de frutales, hortalizas y ornamentales. Universidad Nacional. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Palmira. 9p.
- García, F. 1986. Manejo del cogollero del tomate *Scrobipalpuloides absoluta* en el Valle del Cauca. En: Miscelánea N° 4. Sociedad Colombiana de Entomología. 5p.
- García, F. 1988. Plagas de las hortalizas y su manejo. En: Guía para la producción de hortalizas. Asia-ICA-Secretaría de Agricultura y Fomento del Valle. pp 54-60.
- Instituto Colombiano Agropecuario – ICA. 1972. Informe Anual de labores, 1972. Sección Entomología CNI – Palmira. 94p.
- Instituto Colombiano Agropecuario – ICA. 1983. Informe Anual de labores, 1983-A. Sección Entomología, CNI – Palmira. 168p.
- Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. 1984. Informe Anual de labores, 1983B-1984. Sección Entomología, CNI – Palmira. 97p.
- Madrigal, A.; Yepes, F. 1996. Las hormigas cortadoras y su control. Secretaría de Agricultura-Universidad Nacional, Medellín. 36 p.
- Muñoz, E.; Serrano, A. 1989. Ciclo de vida, hábitos y enemigos naturales de *Neoleucinodes elegantalis* Guenée (Lepidoptera, Pyralidae), pasador del fruto del lulo *Solanum quitoense* Lam, en el Valle del Cauca. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 110p.