

Capítulo 3

Manejo de insectos y su incidencia en la inocuidad de las hortalizas de hoja

Carlos Quiroz E.

Ingeniero Agrónomo, Ph.D.

cquiroz@inia.cl

1. Análisis del problema

El diagnóstico elaborado en el capítulo anterior detecta en forma clara los problemas que se generan por el uso inadecuado de plaguicidas incidiendo negativamente sobre la inocuidad de las hortalizas de hoja en estudio.

Una hipótesis del porqué de esta situación es la que se relaciona con un aspecto fundamental del control de plagas, que es la apropiación por parte de los productores agrícolas del concepto de “Manejo Integrado de Plagas (MIP)”.

A modo de recordatorio, FAO define MIP como la “cuidadosa consideración de todas las técnicas disponibles para el control de los organismos plagas y la subsecuente integración de medidas que desincentiven el desarrollo de sus poblaciones y mantengan los plaguicidas y otras intervenciones en niveles económicamente justificados reduciendo o minimizando los riesgos para la salud humana y el medio ambiente”.

El MIP privilegia el manejo en función del potencial de daño económico, por lo que es muy importante seleccionar las herramientas que consideren aspectos tales como:

- Efectividad contra la plaga.
- Compatibilidad con otros métodos de control.
- Impacto ambiental. El uso de enemigos naturales de las plagas, o variedades tolerantes o resistentes a su ataque, o trampas para su captura, constituyen estrategias para disminuir significativamente los efectos ambientales.
- Efectos duraderos en el medio y que contribuyan a modificarlo haciéndolo más favorable para los cultivos y menos apropiado para las plagas.

- Economía, considerando la relación costo/beneficio de las medidas de control aplicadas.
- Factibilidad técnica para su empleo.
- Aceptación por parte de los productores y por la sociedad.

Para cumplir con lo anterior hay cuatro etapas fundamentales que deben ser conocidas y aplicadas por quienes toman la decisión de controlar una plaga.

Estas son:

1. **Reconocimiento de plagas y sus enemigos naturales.** El reconocimiento de las plagas y sus daños, corresponde a una de las acciones más importantes en la implementación de un programa de manejo integrado, pues existen numerosas especies asociadas a la producción agrícola, algunas de ellas de importancia económica y otras especies que, si bien es cierto muchas veces están presentes, no influyen directamente en la producción, por lo tanto, no justifican intervención para su control. Es, por ejemplo, el caso de moscas minadoras en lechuga, siempre presentes y a veces en gran número, pero es muy raro que produzcan un daño de importancia económica.

Existen además especies que son benéficas pues se alimentan de un gran número de insectos que son potenciales plagas, por lo que se incluyen dentro de los programas de manejo integrado como agentes de control biológico. Es el caso de los coccinélidos (chinitas) que son voraces depredadoras de pulgones y por lo tanto juegan un rol muy importante en su control.

2. **Monitoreo.** El monitoreo es una actividad clave en el manejo integrado de plagas, destinado a determinar la abundancia, distribución y el daño de tales plagas y, por otra parte, la abundancia y efecto de los enemigos naturales presentes. Por lo tanto, permite decidir si efectivamente es necesario aplicar una medida de control, la cual es evaluada en cuanto a su justificación para reducir las poblaciones y considerar su efecto sobre la fauna benéfica. Es lo que debe hacerse periódicamente en las hortalizas de hoja para determinar la presencia de insectos que se alimentan de ellas y la acción de sus enemigos naturales. Idealmente debe monitorearse una vez a la semana en primavera y verano, ya que muchos insectos, como pulgones o trips, pueden incrementar sus poblaciones con mucha rapidez.

El monitoreo no necesariamente está relacionado con la observación o recuento directo en las plantas, sino que también puede ser indirecto en base al uso de trampas, lo que permite determinar la abundancia relativa de insectos que están llegando al cultivo. Se usa, por ejemplo, en el monitoreo de pulgo-

nes o trips en las hortalizas de hoja, en que trampas cromáticas atraen a los insectos, los que son capturados por la trampa mediante pegamento o agua.

Tan importante como el monitoreo es el registro de los datos para tomar la decisión de control de una plaga. El monitoreo y registro de los datos permite saber si la población de la plaga está aumentando, disminuyendo o se mantiene, si se requiere de un tratamiento, desde donde están migrando los insectos invasores, si fue efectivo el tratamiento de la semana anterior, etc. (Anexo 1. Ejemplo de planilla de registro).

3. **Umbral y nivel de daño económico.** El concepto de umbral de daño económico (UDE) se refiere a la máxima población de una plaga que puede tolerarse en el cultivo sin que se produzca un daño de importancia económica en las plantas. Cuando ya se empieza a producir un daño manifiesto en hojas, raíces o tallos es que se ha alcanzado el nivel de daño económico. Esto implica que, generalmente, la sola presencia de una especie de insecto potencialmente plaga en el cultivo, no es motivo inmediato de control, sino que éste debe efectuarse solo si la población de dicho insecto alcanza el umbral de daño económico. Por ejemplo, en el caso del pulgón de la lechuga, colonias de 5 individuos promedio por planta constituyen el umbral de daño económico, ya que poblaciones superiores a 5 insectos por planta pueden ocasionar pérdidas económicas por incidir el ataque en la presentación y calidad de la hortaliza.

Matemáticamente el cálculo del UDE tiene como variables el costo del manejo, el valor de la producción, el daño producido por la plaga y la reducción de la producción causada por ese daño. Como los valores de estos parámetros son fluctuantes, en la práctica son establecidos con un margen de seguridad que garantice que las medidas se tomarán antes que se produzca un daño económicamente significativo.

4. **Toma de decisiones.** La toma de decisiones es un proceso que consiste en seleccionar una o más soluciones idóneas para una determinada situación, para lo cual es necesario incorporar la identificación y análisis del problema y su entorno (monitoreo), la evolución de la plaga, la evaluación de las alternativas de control disponibles, y finalmente, la selección y aplicación de una o más de ellas.

Acciones de control. En términos generales el MIP utiliza de forma complementaria diversas técnicas para el control de plagas como, por ejemplo: control cultural, físico, mecánico o manual, biológico, etológico, genético, químico, uso de extractos vegetales, entre otros. A continuación, se entrega una breve reseña de éstos.

→ **Control cultural.** Es uno de los métodos más económicos. Propone realizar las labores propias del manejo agrícola de manera efectiva y oportuna, orientándolas a romper la relación que existe entre el cultivo o planta hospedera y plaga, evitando con ello que esta última tenga un ambiente propicio para sobrevivir, desarrollarse y reproducirse. Como ejemplo de labores consideradas dentro de este control son la sanidad inicial de las plantas, el riego y la fertilización adecuada, que permitan un vigor adecuado del cultivo para incentivar sus mecanismos naturales de defensa frente al ataque de plagas.

→ **Control biológico.** Todos los seres vivos presentan “enemigos naturales”, es decir, otros seres vivos que viven a sus expensas y que por ende les causan daño diezmando sus poblaciones. En el caso de las plagas, estas son atacadas por otros insectos o ácaros u organismos patógenos que les producen enfermedades, con lo cual se transforman en un beneficio para el productor ya que de esta forma reducen las poblaciones de las plagas. Los insectos benéficos pueden ser depredadores (se alimentan de los insectos plaga, como las chinichinas que comen pulgones, o larvas de moscas-abejas (sírpidos) que se alimentan de pulgones y trips) o parasitoides (se desarrollan en los insectos plaga hasta producirles la muerte, como las avispidas que parasitan pulgones) (**Figura 26**).



Figura 26. Avispita (*Aphidius* sp.) parasitoide de pulgón (*Myzus persicae*).

El uso de insecticidas de amplio espectro es el factor más determinante en la reducción de la efectividad de los enemigos naturales. Para contrarrestar esta situación es necesario la conservación y protección de estos organismos benéficos. Otras plantas, como malezas o especies silvestres en el campo y alrededores del cultivo, además de ofrecer refugio, presas u hospederos alternantes a los enemigos naturales, también son fuente de alimentación en forma de néctar (floral o extra floral) y polen, de mucha importancia en el desarrollo de depredadores y parasitoides.

→ **Control etológico.** Se refiere al control de plagas aprovechando los estímulos que se relacionan al comportamiento y que sirven como atrayentes de los insectos. Este método considera los hábitos alimenticios de la plaga, la atracción ejercida por determinados colores o por feromonas, etc. Ya se ha mencionado el uso de trampas cromáticas para atraer a pulgones o trips en hortalizas de hoja.

→ **Control químico.** Dado los antecedentes de uso inadecuado de plaguicidas en el manejo sanitario de las hortalizas de hoja, esta alternativa de control se recomienda sólo en casos en que la plaga haya alcanzado el umbral de daño económico. Cabe señalar que los insecticidas y acaricidas han evolucionado notablemente en los últimos años, siendo cada vez más específicos, y por lo tanto más selectivos para el insecto plaga. Hay una creciente generación de insecticidas y acaricidas de origen biológico en la actualidad. Estos bioinsecticidas se obtienen de extractos, infusiones o polvos de plantas, o también pueden ser originados por microorganismos. Debe considerarse que todos los plaguicidas que se utilicen deben estar registrados y autorizados por el SAG para ser usados en el control de la plaga específica y en el cultivo específico, lo cual está expresamente indicado en la etiqueta del producto.

No se debe olvidar que los plaguicidas son biocidas, por lo que es imprescindible que sean usados eficientemente, considerando su impacto en el ambiente y en la salud, tanto de las personas que participan en el manejo del huerto como en los consumidores. Finalmente, para poder controlar eficientemente las plagas debe existir un pleno conocimiento de ellas.

2. Principales insectos de las hortalizas de hoja

2.1. Insectos de la Lechuga

No son muchos los problemas de plagas que se presentan en el cultivo. Las especies de mayor ocurrencia y potencial efecto en detrimento de la calidad de la producción son pulgones y trips, aunque ocasionalmente puede presentarse daños ocasionados por gusanos cortadores. Las moscas minadoras siempre están presentes en el cultivo, a veces en altos niveles de población, sin embargo, es muy raro observar un daño que justifique su control.

A pesar de estas condiciones de baja incidencia de plagas, los productores cotidianamente hacen aplicaciones de insecticidas en frecuencias injustificadas, como se señala en el capítulo anterior y como se muestra en el desarrollo de este Boletín, en base a los resultados obtenidos en el proyecto desarrollado.

2.1.1. Pulgón de la lechuga

Varias especies de pulgones pueden ser encontradas alimentándose en lechuga, entre las cuales están el pulgón verde del duraznero, el pulgón de la papa y el pulgón de las solanáceas. Sin embargo, la especie más importante del cultivo

corresponde al pulgón de la lechuga, *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) (Hemiptera: Aphididae). Es un insecto cuyo daño directo es de tipo cosmético ya que su presencia en la lechuga produce rechazos en su comercialización, pero también puede producir daños indirectos debido a que pueden transmitir enfermedades, como el virus del mosaico del pepino o el virus de mosaico de la lechuga, aunque en general su importancia es menor como especie vectora de enfermedades.

Es una especie originaria de regiones templadas de Europa desde donde se ha dispersado a América y Australia. A pesar de estar descrita en Sudamérica desde la década de 1960 (Ramaudiere, 1963), en Chile el primer registro ocurrió el año 2000 en la Región de Los Lagos, dispersándose hacia el norte hasta llegar a la Región de Coquimbo el año 2004. Son pulgones de color verde claro, los adultos pueden ser ápteros o alados (**Figura 27**), miden alrededor de 2.5 mm de largo, presentan patas antenas y cornículos largos y manchas oscuras en el abdomen. Las ninfas son de color amarillo verdoso.



Figura 27. Pulgón de la lechuga, adultos alados (izq.) y ápteros (der.)

En las condiciones ambientales de la Zona Central y del Norte Chico, este insecto se reproduce durante todo el año en forma partenogenética (sin reproducción sexual por lo cual todos los individuos son hembras que dan origen a hembras). Su principal hospedero es la lechuga, pero también puede encontrarse en achicoria, radicchio y otras especies como malezas asteráceas (achicoria silvestre, lapsana), solanáceas (palqui) y ornamentales como petunia. Por ser todas hembras es una especie de rápido crecimiento poblacional, que en altas poblaciones genera adultos alados, los que con temperaturas mayores a 20°C se dispersan con facilidad. Puede desarrollar una generación en una semana con temperaturas de 25°C.

En relación al daño, la colonización puede comenzar apenas se establece el cultivo y por lo tanto puede afectar el crecimiento y desarrollo de las plantas. En

lechugas que forman cabeza y en estados de desarrollo más avanzados, pueden quedar los pulgones “atrapados” durante la formación de la cabeza, ya que se ubican generalmente en la base de las hojas, cercanas a la corona de las plantas.

2.1.2. Trips

En el cultivo de la lechuga puede encontrarse el trips de la cebolla, *Thrips tabaci*, (Thysanoptera, Tripidae), pero la especie más importante de este grupo es el trips de las flores, *Frankliniella occidentalis* (**Figura 28**). Es una especie fitófaga altamente generalista y entre los principales hospederos destacan hortalizas como el pimiento, berenjena, pepino, frejoles, sandía, melón y tomate en invernadero, además de la lechuga. Fuera de las hortalizas puede ser una grave plaga en varias especies frutales y ornamentales.

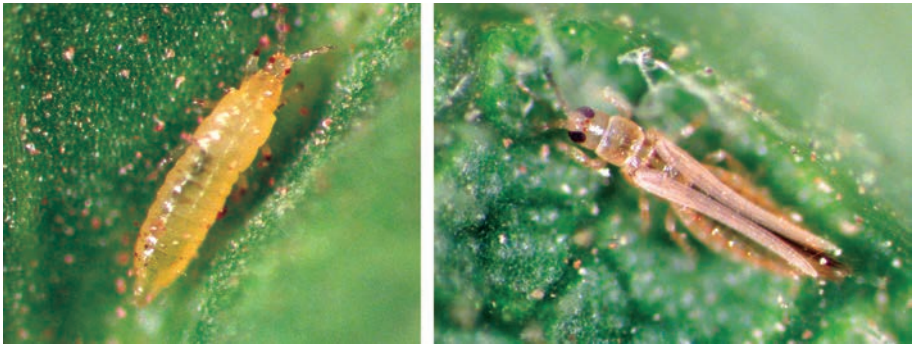


Figura 28. Ninfa (izq.) y adulto (der.) del trips de las flores.

Los adultos de *F. occidentalis* son alargados, de 1 a 1,2 mm de longitud, presentan dos pares de alas delgadas y con flecos, las que se repliegan sobre el dorso en estado de reposo. Son de color amarillento-tabaco con manchas oscuras en la parte superior del abdomen. Esta coloración es más clara en verano y en los machos. Presentan un aparato bucal raspador-chupador con el que rompe la epidermis de las hojas. Las hembras insertan los huevos, alargados y de color blanco brillante, bajo la epidermis foliar. Las ninfas son de color blanco cremoso, presentan cuatro cambios de estadio siendo el último inmóvil, como una especie de pupa.

F. occidentalis se desarrolla más rápido a 30°C, mientras que por encima de 35°C no hay desarrollo. A 25°C puede completar una generación en 13 a 15 días. Su reproducción puede ser tanto sexual como asexual. Pueden hibernar en hendiduras y otros lugares que les brinden protección, reapareciendo al aumentar la temperatura ambiente, pudiendo infestar plantineras de lechugas muy temprano,

con plantas muy pequeñas, antes del trasplante, con lo cual producen un daño significativo en la calidad de las plantas y por el potencial efecto de transmisión de enfermedades a estas plantas.

Los daños directos son producidos por ninfas y adultos (Figura 28) al raspar y succionar el contenido celular de los tejidos. Los daños ocasionados por alimentación producen lesiones superficiales en la epidermis de las hojas que más tarde se necrosan, depreciando la calidad. Los daños indirectos son los producidos por la transmisión de virosis. El trips de las flores es un vector importante, puesto que inyecta saliva y succiona los contenidos celulares. Este insecto transmite fundamentalmente el Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV), y en las últimas temporadas el Virus de la mancha necrótica del impatiens (INSV), enfermedades descritas en el capítulo correspondiente de este Boletín.

2.1.3. Otras plagas de la lechuga

Como ya se ha señalado, la mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* (Diptera; Agromycidae) es una especie siempre presente en el cultivo, que perfora la epidermis de las hojas tanto para alimentarse como para poner sus huevos, produciendo micro perforaciones que, en general, pasan desapercibidas, a no ser que las poblaciones sean muy altas. Las larvas de la mosca producen finas galerías o "túneles" bajo la epidermis de las hojas, que en caso de altas poblaciones puede transformarse en una plaga importante y dañina para la lechuga, deshidratando las hojas y produciendo necrosis foliar (Figura 29).

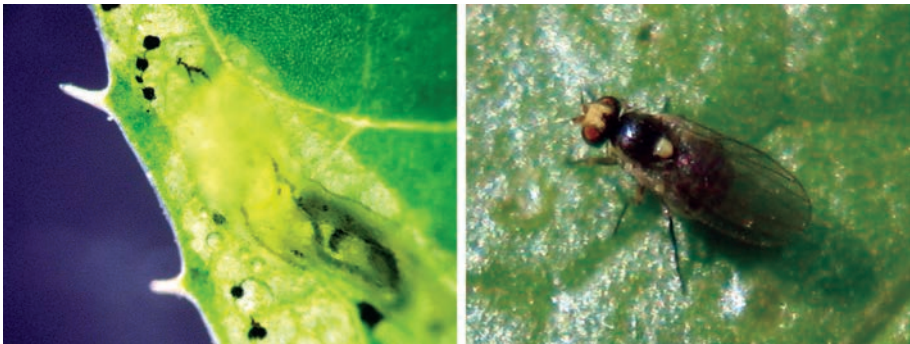


Figura 29. Daño foliar (izq.) y adulto (der.) de mosca minadora de las chacras.

Corresponde a pequeñas moscas (Figura 29) de color negro y amarillo, altamente polípagas ya que presentan un gran número de hospederos, principalmente especies de hortalizas, también especies de flores como crisantemo y clavel y

cultivos como la papa, donde es una plaga de importancia económica. Las hembras colocan alrededor de 250 huevos durante su vida, de los cuales nacen las larvas que pasan por tres estados antes de pupar. Completan un ciclo de vida en 3 semanas a temperaturas de 23-25°C.

Otro grupo de insectos que puede presentarse si ha habido condiciones favorables para su desarrollo son las cuncunillas y gusanos cortadores (Lepidoptera; Noctuidae). Corresponde a larvas de gran tamaño, alrededor de 4-5 cm dependiendo de las especies. Las cuncunillas son de color verde amarillento mientras que los gusanos cortadores son de colores grisáceos. En ambos casos los adultos son polillas de colores pardos o grisáceos, generalmente con manchas o figuras en las alas (**Figuras 30, 31, 32 y 33**). Inviernos suaves y abundancia de vegetación favorecen el crecimiento de sus poblaciones pudiendo ocasionalmente transformarse en plagas de primavera e inicios de verano.

Un grupo, que no corresponde a insectos, pero que agrupa a voraces especies, es el de caracoles y babosas. Ven favorecido su desarrollo en condiciones de alta humedad en el ambiente y en el suelo. Son de hábitos nocturnos, capaces de producir graves daños en poco tiempo, con altas poblaciones ya que cada individuo puede devorar la mitad de su peso corporal en una noche.



Figura 30. *Trichoptusia ni*.



Figura 31. *Copitarsia decolora*.



Figura 32. *Agrotis bilitura*.



Figura 33. Larva de plusidae.

2.2. Insectos de la acelga

La variedad más utilizada en siembras comerciales de acelga es la denominada "Penca Blanca", la que en zonas como el Norte Grande de Chile muestra susceptibilidad a algunas plagas como moscas minadoras, dada la alta presión que allí presenta esta especie. Sin embargo, en las zonas en que se evaluó el efecto de las plagas (Coquimbo y Región Metropolitana) en el contexto del proyecto de inocuidad de hortalizas de hoja, no se produjo ataques de insectos que justificaran el control.

Entre los insectos presentes en el cultivo se encuentran, además de las moscas minadoras (Diptera; Agromyzidae), pulgones como el pulgón del haba (*Aphis fabae*) y el pulgón verde del duraznero (*Myzus persicae*), más varias especies de gusanos cortadores y cuncunillas (Lepidoptera; Noctuidae).

Tanto moscas minadoras como cuncunillas y gusanos cortadores han sido descritos en las plagas de la lechuga. En relación a los pulgones o áfidos que se presentan en la acelga, en general son de incidencia menor de modo que usualmente no causan daño de importancia económica.

El pulgón del haba es de color verde oscuro a negro, cuerpo globoso, patas y antenas claras y con zonas oscuras. El pulgón del duraznero tiene un gran número de hospederos, es de color verde tanto al estado de ninfa como adulto, con patas, antenas y cornículos largos. Ambas especies de pulgones pueden formar colonias, principalmente en el revés de las hojas.

2.3. Insectos en espinaca

La espinaca es un cultivo de rápido crecimiento vegetativo y que presenta muy pocos problemas de plagas. Ocasionalmente y, tal como en el caso de la lechuga y la acelga, puede presentar problemas de gusanos cortadores y de babosas. Ambos grupos han sido ya descritos en este Boletín, puesto que también son potenciales causantes de daño en las otras hortalizas de hojas. El insecto de mayor ocurrencia en espinaca corresponde a la mosca minadora, *Liriomyza huidobrensis* (Diptera; Agromyzidae), que en las hojas de la espinaca también puede producir micro perforaciones producto de la alimentación de los adultos y de la oviposición. De los huevos emergen las ninfas que se alimentan entre las epidermis de las hojas produciendo galerías irregulares, que inicialmente son de color blanco, pero posteriormente se oxidan tornándose de color café. En condiciones de abundancia pueden ocasionar necrosis en las hojas con la consecuente pérdida del valor comercial, aunque esta situación es rara vez producida.