

El Cultivo de la Alfalfa en la Argentina

Editor: *Ing. Agr. (PhD) Daniel H. Basigalup EEA Manfredi - INTA*



■ Ediciones

Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



Manejo integrado de plagas de la alfalfa

Ing. Agr. (MSc) Jorge Aragón
EEA Marcos Juárez-INTA

Ing. Agr. José Imwinkelried
EEA Manfredi-INTA.

Introducción

La alfalfa destinada a la producción de forraje o semilla forma un microclima particular que, por la densidad de plantas y la naturaleza perenne del cultivo, constituye un ambiente donde proliferan muchas especies de insectos y ácaros, entre los cuales es posible encontrar algunas que son plagas importantes del cultivo. Además, por su extensa distribución territorial, el cultivo de alfalfa permite que las plagas se sucedan casi ininterrumpidamente y que, en el caso de insectos migratorios, exista una adecuada continuidad geográfica para su desarrollo estacional (29).

En un alfar también existe un gran número de organismos benéficos que regulan o controlan a las plagas primarias y secundarias. Por esta razón, cualquier medida de control que provoque un desequilibrio en la pastura repercutirá en casi todos los organismos de la comunidad que, en forma directa o indirecta, se encuentran biológicamente encadenados (29). Las aplicaciones masivas de insecticidas constituyen el principal elemento perturbador del ecosistema alfalfa, y su acción provoca una drástica reducción de importantes enemigos naturales. Este solo efecto ya es negativo de por sí, pero lo es más aún cuando se considera que éstos tardan mucho más en recuperarse que las plagas (36).

En la planificación del manejo de plagas de un alfar es necesario recurrir al uso de insecticidas solamente cuando otras medidas de control no pueden aplicarse (32, 45, 51). El uso de productos químicos constituye un riesgo ambiental, dado que puede afectar el equilibrio biológico y provocar la transformación en plagas primarias de especies normalmente consideradas como plagas secundarias. A esto debe agregarse la posibilidad de producir residuos tóxicos no aceptables en los productos animales que, una vez fijados en la carne y/o en la materia grasa, pueden ser detectados en los análisis de control que se practican en los mercados consumidores (29). Los problemas causados por los insecticidas se agravan cuando se utilizan productos de amplio espectro en dosis altas; por ello, cuando su uso sea inevitable, deben preferirse aquellos productos que posean la mayor especificidad posible sobre la plaga a controlar (29, 63, 67).

En Argentina, del 80 al 90% del daño de insectos provocado al cultivo de alfalfa se debe a cuatro grupos de plagas: orugas defoliadoras, orugas cortadoras, pulgones y gorgojos. El resto del espectro se completa con el complejo de chinches -para aquellos cultivos destinados a la producción de semilla- y algunas plagas secundarias o esporádicas, como trips, tucuras, orugas enrolladoras y arañuelas (29, 36).

Por otro lado, las pasturas de alfalfa también dan alimento y/o refugio a una gran diversidad de polinizadores y enemigos naturales (parásitos, predadores) que actúan como mecanismo regulador de insectos dañinos no sólo de la alfalfa sino también de cultivos vecinos (55, 63). En consecuencia, y como ya fuera señalado, cuando se efectúen tareas de protección al cultivo deben tomarse todas las precauciones para evitar aplicaciones innecesarias de plaguicidas de amplio espectro de acción. Los umbrales de daño económico estimados en cada caso constituyen un punto de referencia para iniciar los tratamientos de control y se convierten en un aspecto fundamental del manejo integrado de las plagas (66, 67, 68). Una evaluación cuidadosa de los niveles de ataque durante las distintas etapas del cultivo permitirá un control oportuno, evitando el uso excesivo de insecticidas (9).

Las aplicaciones innecesarias, efectuadas ante la mera presencia de la plaga, no sólo gravitan en el aspecto económico sino que pueden tener efectos perjudiciales sobre los insectos benéficos (32, 51); de esta manera, puede favorecerse una mayor agresividad

de los insectos dañinos o la aparición de nuevas plagas, lo que a su vez origina la necesidad de aumentar el número de tratamientos. Por otra parte, el uso indiscriminado e irracional de insecticidas aumenta el riesgo de causar intoxicaciones a los seres humanos, a los animales domésticos y a la fauna silvestre (6, 41, 55).

Con el objetivo de proveer información para el correcto manejo de las plagas de la alfalfa, se desarrollarán a continuación los aspectos de la biología, la existencia de enemigos naturales, los umbrales de daño económico y las técnicas de control de los cuatro grupos principales de insectos que atacan al cultivo. Por último, se ofrecerá un somero panorama de algunas plagas que han cobrado importancia más reciente con el uso de la siembra directa de alfalfa.

Orugas defoliadoras

Varias especies de orugas o larvas de lepidópteros consumen las hojas de la alfalfa, que es la parte del cultivo de mayor valor nutritivo. Entre éstas se pueden citar a la «oruga de la alfalfa», *Colias lesbia* (Fab.); la «oruga militar tardía» (también denominada «cogollera» cuando ataca al maíz), *Spodoptera frugiperda* (Smith); la «oruga medidora», *Rachiplusia nu* (Guen.), y la «oruga de las leguminosas», *Anticarsia gemmatalis* (Hubner).

Dentro de estas orugas defoliadoras, la oruga de la alfalfa es la considerada como «plaga clave» porque todos los años -si no se la controla- produce ataques en los meses de verano que pueden provocar daños económicos importantes, con la pérdida de uno o dos cortes de forraje en áreas que incluyen el norte de Buenos Aires, La Pampa, Entre Ríos, Córdoba y Santa Fe (29, 36). La oruga militar tardía es una especie de origen subtropical que, si bien puede consumir alfalfa, prefiere alimentarse con gramíneas, tanto silvestres como cultivadas; en años de ataques intensos, que pueden ocurrir en forma esporádica, llega a alcanzar densidades de hasta 200-300 larvas m⁻². La oruga medidora, plaga de importancia en soja y girasol, también se desarrolla en alfalfa y puede alcanzar niveles de daño entre diciembre y febrero de cada año. La oruga de las leguminosas, que causa importantes daños en soja en las regiones del NOA y NEA y en la zona Norte de la Región Centro, puede también en algunas campañas invadir los cultivos de alfalfa hacia fines del verano y durante el otoño.

En función de su importancia económica y de la amplitud de su difusión se describirán a continuación algunos aspectos bioecológicos y de manejo integrado de la oruga de la alfalfa.

Oruga de la alfalfa (*Colias lesbia* Fab.)

Descripción, biología y hábitos

Las formas adultas se reconocen por ser mariposas de color amarillo o gris, con una serie de manchas negras en el borde de las alas anteriores. En época de ataque se movilizan en gran número buscando cultivos con brotes jóvenes donde depositan sus huevos. Cada hembra puede oviponer unos 200 a 300 huevos, los que colocan en forma aislada en la capa superior de las hojas. Las larvas u orugas se alimentan del follaje durante su desarrollo, que está constituido por 5 estadios larvales. Si las condiciones de temperatura son favorables, las larvas crecen con rapidez y pueden completar su desarrollo en sólo 2 a 3 semanas.

Las orugas tienen unos 30-35 mm de longitud máxima y son de color verde oscuro aterciopelado, con una banda blanca en los flancos. Una vez completado su desarrollo las larvas pasan al estado de pupa o crisálida, la que permanece sujeta por un hilo de seda a un tallo. Se han desarrollado técnicas de muestreo para estimar la población de pupas en un cultivo de alfalfa (29). Este estado se completa en 5 a 7 días, luego de los cuales emergen las mariposas adultas (61).

En la Región Pampeana Central la oruga de la alfalfa puede completar 7 a 8 generaciones por año, pero sólo 2 a 3 alcanzan una alta población y provocan daños severos a los cultivos de alfalfa, generalmente desde diciembre hasta marzo (4, 13, 52). En otoños secos, los ataques pueden prolongarse hasta abril, dañando las plántulas de alfalfa en implantación.

Enemigos naturales

La oruga de la alfalfa está regulada por una serie de parásitos, predadores y patógenos (Cuadro 1). Los huevos pueden ser destruidos por la acción de predadores, como algunos coccinélidos y hemípteros (especialmente nábidos y geocóridos). Un ácaro predator, *Balaustium sp.* (Erythraeidae), también puede destruir huevos de *C. lesbia* (14). En la zona central de la Argentina, el microhimenóptero *Trichogramma spp.*, que parasita huevos, puede ser de gran eficiencia en el control de la oruga de la alfalfa (3). A principios del ciclo de la plaga, el impacto inicial de *Trichogramma* en el control de huevos de *C. lesbia* suele ser bajo, pero luego -en función de su gran adaptación y velocidad de desarrollo- puede llegar a reducir las poblaciones de las últimas generaciones (fines del verano u otoño) con una eficiencia del 70 al 90%.

Los estados larvales son parasitados por la avispa *Cotesia lesbiae* (Braconidae) y por el díptero *Euphorocea haywardii*. También son destruidas por un complejo de predadores, que incluye no sólo a las especies citadas, sino también a larvas y adultos de carábidos, arácnidos, tetigónidos, avispas predatoras y numerosas aves insectívoras. En veranos frescos y húmedos, las orugas son además afectadas en gran número por una enfermedad producida por un virus poliédrico (*Borrelina campeolis*) (36, 60, 62). La avispa *Cotesia* puede tener gran importancia en el control de las primeras generaciones de *C. lesbia*, parasitando del 50 al 70% de larvas de 3^{er} estadio entre noviembre y diciembre; durante el verano, por el contrario, la acción de hiperparásitos (24, 72), la falta de tiempo para completar su desarrollo por los cortes o el pastoreo efectuado cada 30-35 días, y la gran velocidad de desarrollo de la plaga, reducen la eficiencia de *Cotesia lesbiae* (7).

Estudios referidos a tablas de vida (3, 6) han puesto en evidencia el significativo impacto que los enemigos naturales tienen sobre el control de la oruga de la alfalfa, a punto tal de concluir que si bien esta plaga tiene el potencial de desarrollar 7-8 generaciones año⁻¹ en las latitudes del centro de Córdoba y Santa Fe, sólo ocasiona daños significativos durante 1 ó 2 generaciones (4, 6, 7, 62).

En California, la oruga de la alfalfa, *Colias euryhteme*, se ve también muy afectada por un similar complejo de parásitos y patógenos (1, 8, 65). Se estima que la cría de parásitos de huevos, así como el uso de virus específicos (65), podrían incrementar en el futuro el control biológico de *C. lesbia*.

Umbral de daño. Sistema de muestreo

Sobre la base de estudios sobre evaluación de daños y dinámica de poblaciones, se ha desarrollado un sistema de alarma para el manejo de la oruga de alfalfa que permite

CUADRO 1 – Listado parcial de enemigos naturales de la oruga de la alfalfa (*Colias lesbia* Fab).

| Tipo de Enemigo natural | Especie | Observaciones |
|---|---|---|
| Avispitas parásitas de huevos | <i>Trichogramma sp</i> (Trichogrammatidae) | Mayor efectividad en los meses de febrero y marzo, época en que pueden parasitar el - 70 90 % de los huevos de plaga. |
| Ácaros predadores de huevos | <i>Balaustium sp.</i> (Erythraeidae) | Altas temperaturas y sequía favorecen su acción. |
| Coccinélidos predadores de huevos y larvas chicas | <i>Eriopis connexa</i> (Coccinellidae) <i>Hippodamia convergens</i> <i>Coccinella an coralis</i> <i>Coleomegilla sp.</i> | Los coccinélidos o “vaquitas” se incrementan en función de los ataques de pulgones, ejerciendo un gran control sobre éstos y otros insectos -plaga. |
| Otros predadores | <i>Nabis spp.</i> (Nabidae) <i>Geocoris spp.</i> (Lygaeidae) <i>Chrysopa spp.</i> (Chrysopidae) <i>Calosoma sp.</i> (Carabidae) Tetigonidae Arácnidos Aves isectívoras | Favorecen también el control de plagas en soja, maíz, girasol y trigo. |
| Avispas parásitas de larvas | <i>Cotesia lesbiae</i> (Braconidae) (= <i>Apanteles</i>) | Oviponen en larvas pequeñas de <i>Cdías</i> . Es común que 10 o más larvas de la avispa se desarrollen en el cuerpo de la oruga parasitada, que muere en el 3º estadio. |
| Avispas hiperparásitas de <i>Cotesia lesbia</i> | <i>Tetrastichus sp.</i> (Encyrtidae) <i>Spilochalsis sp.</i> (Chalcididae) | Ambas especies de avispas parasitan larvas de <i>Cotesia</i> , actuando como hiperparásitos y disminuyendo su acción benéfica. |
| Moscas parásitas de larvas | <i>Euphorocera sp.</i> (Tachinidae) <i>Voria sp</i> (Tachinidae) | Ambas especies oviponen en larvas de <i>C. lesbia</i> , donde se desarrollan y causan su muerte. |
| Patógenos. | <i>Borrelina campeolis</i> (Virus VPN) <i>Bacillus thuringiensis</i> | Ataca a larvas medianas y grandes en condiciones de alta humedad. Es común en las últimas generaciones de <i>C. lesbia</i> Se dispone de varias formulaciones comerciales de este patógeno, que tiene una gran eficiencia de control, incluso en condiciones de gran intensidad de ataque. |

contar con el tiempo necesario para efectivizar medidas de control cuando las poblaciones de la plaga se incrementan a niveles que amenazan con defoliar el cultivo. La determinación del nivel de ataque se hace por medio del recuento de las orugas capturadas utilizando una red de arrastre en una serie de muestreos efectuados en forma secuencial (30). Este sistema posibilita que, de acuerdo con la detección de infestaciones muy altas o muy bajas, se pueda llegar rápidamente a una decisión sobre efectuar o no un tratamiento de control. Por el contrario, infestaciones de nivel intermedio requieren de mayor número de golpes de red para alcanzar una decisión (28, 30). La implementación del procedimiento de muestreo puede resumirse como sigue:

- Revisar los lotes de alfalfa una vez por semana desde fines de primavera, que es cuando las poblaciones de la plaga se incrementan.
- Reducir el período entre muestreos a 4 ó 5 días en tiempo caluroso.
- Con una red de arrastre (38 cm de diámetro y mango de 70 cm) sostenida con ambas manos, realizar enérgicas pasadas dentro del cultivo, de modo que cada golpe efectúe un recorrido de 1,20-1,30 m.

- Iniciar el muestreo tomando 5 redadas cada 5 o 6 pasos. Extraer el material verde recolectado para no dificultar el manejo de la red.
- En caso de lotes o parcelas cuadradas o rectangulares, efectuar un recorrido en forma de «M», de tal modo que se definan 5 estaciones de muestreo.
- En lotes manejados con pastoreo rotativo, realizar el muestreo de cada parcela por separado.
- Luego de cada serie de golpes de red, efectuar el recuento de orugas medianas y grandes (mayores de 10 mm.).

La realización o no de un tratamiento de control se toma sobre la base del recuento de orugas que se obtenga y a la escala de nivel de infestación exhibida en el Cuadro 2, conforme el cultivo tenga menos o más de 30 cm de altura. Si el número de orugas cae por debajo de los límites inferiores de la escala, el grado de infestación no justifica el tratamiento. Por el contrario, si sobrepasa los límites superiores, es lo suficientemente severo como para sugerir un tratamiento de control. Si cae en niveles intermedios, se debe realizar otra serie de 5 golpes de red en un lugar diferente y sumar la nueva cantidad de orugas al recuento previo y volver a consultar la escala. Si se vuelve a caer en un nivel intermedio, se deben ir agregando nuevas series de 5 golpes de red hasta que se pueda tomar una decisión. Si después de 40 golpes de red no se pudo llegar a una definición, se debe suspender el muestreo y aceptar la decisión de «tratamiento» si se ha contado, en cultivos de menos 30 cm de altura, un total de más de 150 orugas y «no tratamiento» si ese total es igual o menor a 150. En cultivos de más de 30 cm de altura, ese nivel de decisión se ubica en las 300 orugas capturadas.

Control cultural

Aunque no conviene repetirlo en la misma temporada, el corte o pastoreo anticipado del forraje es una medida aconsejada cuando las plagas comienzan a provocar daños al cultivo. Debe tenerse en cuenta que luego de cortada la pastura, las larvas pueden consumir los brotes nuevos de la alfalfa a nivel de corona.

CUADRO 2 – Niveles de infestación de oruga de alfalfa (*Colias lesbia Fab.*) en un muestreo secuencial de decisión para realizar tratamientos de control (30).

| Cultivos menores de 30 cm Número total de larvas > 10 mm. | | | Cultivos mayores de 30 cm. Número total de larvas > 10 mm | | |
|--|---------------------------|-----------------|--|----------------------------|-----------------|
| Nº total de golpes de red | Nº total de larvas > 10mm | | Nº total de golpes de red | Nº total de larvas > 10 mm | |
| | Límite inferior | Límite superior | | Límite inferior | Límite superior |
| 10 | 20 | 60 | 10 | 48 | 115 |
| 15 | 40 | 80 | 15 | 85 | 155 |
| 20 | 60 | 100 | 20 | 125 | 195 |
| 25 | 80 | 120 | 25 | 165 | 235 |
| 30 | 100 | 140 | 30 | 205 | 275 |
| 35 | 120 | 160 | 35 | 245 | 315 |
| 40 | 140 | 180 | 40 | 285 | 355 |

Nivel de decisión final : 150

Nivel de decisión final : 300

Control con insecticidas

Numerosos insecticidas están registrados para el control de la oruga de la alfalfa (Cuadro 3), incluyendo productos de origen biológico, carbamatos, un derivado de éster cíclico, organofosforados y piretroides. Varios de estos últimos son utilizados en dosis muy reducidas, de pocos gramos de producto activo por hectárea (g p.a. ha⁻¹), y logran un control satisfactorio de la plaga (33, 34); si bien no poseen una larga acción residual, logran un efecto de limpieza del lote lo suficientemente prolongado como para llegar al siguiente corte o pastoreo sin necesidad de efectuar aplicaciones adicionales. Las formulaciones comerciales de *Bacillus thuringiensis* combinan un eficaz control de *C. lesbia* con la ventaja de preservar la fauna útil de parásitos y predadores (39); asimismo, al no tener tiempo de carencia (número mínimo de días antes del corte o pastoreo en que deben suspenderse los tratamientos), se puede pulverizar el producto sin retirar los

CUADRO 3 – Listado parcial de insecticidas registrados para el control de la oruga de la alfalfa (*Colias lesbia* Fab.). Se incluyen los principios activos, las formulaciones, las restricciones al pastoreo (tiempo de carencia) y las clases toxicológicas. Fuente: Guía de Productos Fitosanitarios, CASAFA (2005).

| Producto activo, concentración y formulación (*) | Dosis (g / cc ha ⁻¹) | Restricciones al pastoreo | Clase toxicológica(**) |
|--|----------------------------------|---|------------------------|
| Acefato (75%), SP | 450–700 g | 15 días | III |
| Alfametrina (10%), EC | 30–35 | 14 | II |
| <i>Bacillus thuringiensis</i> (3,5%), EC | 150–300 | No | IV |
| Beta Cypermctrina (10%), EC | 30–40 | 14 | II |
| Clorpirifos (48%), EC | 0,3–0,35 | 7 producción carne 20 producción leche | II |
| Cyflutrina (5%), EC | 50–60 | 14 | II |
| Cypermctrina (5%)+Clorpirifos (50%),EC | 250 | 14 | II |
| Cypermctrina (25%), EC | 60–100 | 14 | II |
| Deltametrina (5%), EC | 30–40 | 14 | II |
| Deltametrina (0,8%) + Endosulfan (32%), EC | 150 - 200 | 14 | 1 b |
| Dimetoato (37,6%), EC | 500–530 | 7 | II |
| Endosulfán (35%), EC | 600–700 | 14 | 1 b |
| Fentoato (50%), EC | 500–600 | 7 | II |
| Fenvalerato (30%), EC | 100 | 4 | II |
| Gammaciotrina (15%), CS | 8–13 | 1 | III |
| Lambdacialotrina (25%), CS | 10–15 | 1 | 1 b |
| Mecaptotion (10%), EC | 600 | 7 | IV |
| Metamidofos (60%), SC | 600–700 | 30 | 1 b |
| Metidation (40%), EC | 250 cc | 30 | 1 b |
| Metomil (90%), SP | 250–500 g | 10 | 1 b |
| Permetrina (38,4%), EC | 50 | 7 | II |

Referencias:

(*) SP = polvo soluble; EC = concentrado emulsionable; CS = suspensión de encapsulados; y SC = suspensión concentrada

(**) 1b = muy peligroso; II = moderadamente peligroso; III = poco peligroso; y IV = normalmente no peligroso.

Nota: se sugiere consultar la citada Guía de Productos Fitosanitarios para obtener más detalles acerca de los productos, las formas de aplicación y otras formulaciones adicionales no incluidas en esta lista.

animales de la pastura; finalmente, también contribuye a evitar la aparición de razas o biotipos de orugas resistentes a los insecticidas de origen químico (66, 68).

Orugas cortadoras

Durante los meses de primavera suelen ocurrir intensos ataques de orugas cortadoras en los cultivos de alfalfa de Córdoba, oeste de Buenos Aires, norte de La Pampa y

este de San Luis, con pérdidas muy severas, llegando en casos extremos a la destrucción de los lotes. El tipo de daño producido, corte de brotes y tallos jóvenes a nivel del suelo, y los hábitos nocturnos de estas orugas son factores que impiden que su presencia sea detectada en forma temprana y que, en general, los tratamientos de control se realicen tarde, cuando ya la plaga ha causado gran parte del daño.

Mediante tareas de reconocimiento de especies efectuadas en localidades ubicadas en el oeste y sur de Córdoba, sur de Santa Fe y oeste de Buenos Aires, se ha establecido que las especies predominantes en los cultivos de alfalfa son la «oruga cortadora áspera», *Agrotis malefida* (Guen.), y la «oruga cortadora parda», *Porosagrotis gypaetina* (Guen.). Las identificaciones fueron efectuadas por el Ing. Agr. Horacio Rizzo (*INTA Castelar, comunicación personal*). Ambas se caracterizan por tener una sola generación anual y por alcanzar densidades de población de 100-160 orugas m⁻² en ataques intensos, en los meses de septiembre y octubre. Las proporciones de una u otra pueden ser variables de acuerdo con la edad de la pastura, la fecha de muestreo y los factores climáticos.

Dentro de este grupo de orugas cortadoras se han observado también daños esporádicos en pasturas de alfalfa del sur-suroeste de Córdoba y este de San Luis de *Euxoa bilitura* (Guen.), *Agrotis brachiaris* y *Peridroma saucia*, especies que pueden tener 3-4 generaciones anuales.

A continuación se ofrecerá una descripción de los principales aspectos de la biología y el control de estas especies de lepidópteros.

Oruga cortadora áspera (*Agrotis malefida* Guen) **Reconocimiento y biología**

Las orugas de esta especie se reconocen fácilmente por su amplia banda dorsal de color claro y por sus flancos de color verde oscuro. La cabeza tiene el vértex negro y la frente de color marrón claro. En su máximo tamaño alcanzan 50-55 mm de largo y 8-9 mm de ancho, momento en que presentan la piel brillante y lustrosa. En su desarrollo presenta 8 estadios larvales que, además de la alfalfa, pueden alimentarse de numerosas malezas y plantas jóvenes de maíz, girasol y soja.

Los adultos son mariposas de hábito nocturno (polillas) y de alas color oscuro con manchas blancas, que alcanzan su mayor abundancia durante el otoño, especialmente entre fines de abril y mayo. En la Figura 1 se presentan las densidades de adultos recolectadas en trampas de luz estándar (lámpara de 125 W Hg) ubicadas en Marcos Juárez (Córdoba) durante los otoños de 2003 a 2005.

Cada hembra, una vez fecundada por el macho, puede oviponer entre 1.500 y 1.800 huevos, los que en forma aislada son depositados en la base de las coronas de las plantas y entre las malezas y restos vegetales. El estado de huevo dura de 3 a 4 semanas, de acuerdo con la temperatura a que estén expuestos.

Cuando los huevos eclosionan aparecen las larvas u orugas, que miden al nacer aproximadamente 2 a 3 mm. Éstas comienzan a alimentarse y crecer gradualmente, pudiendo tolerar bien los fríos invernales porque están protegidas por la cobertura que les ofrece el mantillo de restos vegetales. A partir de septiembre comienzan a acelerar su desarrollo, alcanzando su máximo tamaño entre mediados de octubre y noviembre. Todo esto

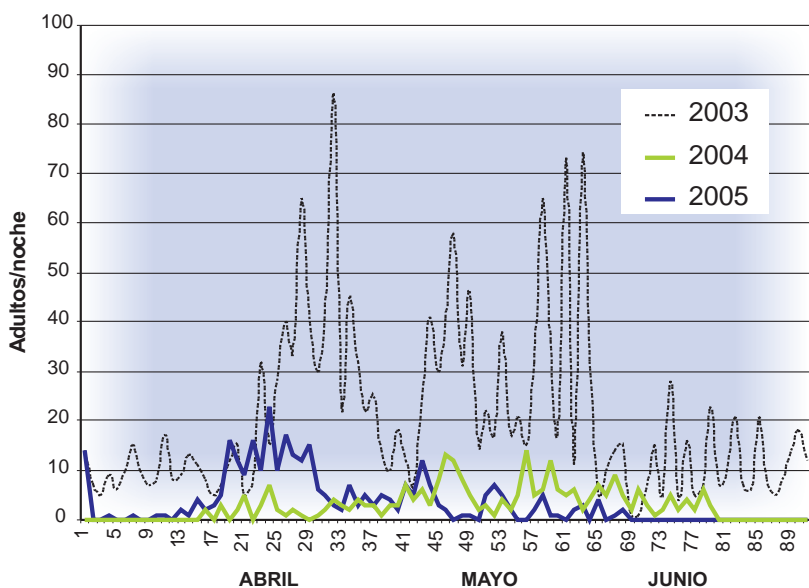


FIGURA 1 – Dinámica de población de adultos de *Agrotis malefida* durante los meses otoñales del período 2003-2005, según capturas nocturnas con trampas de luz en INTA Marcos Juárez .

implica un período larval de 100 a 140 días.

Cuando la larva completó su desarrollo, prepara una cámara o celda de tierra cuya parte superior se ubica a una profundidad de 1 a 2 cm de la superficie, donde permanece en reposo durante los meses de verano (diapausa estival). Hacia fines del verano y otoño, con la disminución de la temperatura del suelo, la larva en reposo gradualmente se transforma en pupa; luego de 4-6 semanas, ésta da origen al adulto, que emerge a la

superficie del suelo e inicia un nuevo ciclo de vida. En la Figura 2 se presenta una esquematización que resume el ciclo de vida de esta especie (5). En los EE.UU., especies de orugas cortadoras como *Agrotis gladiaria* y otras, tienen también una sola generación

año⁻¹ y presentan diapausa estival, en forma independiente de la latitud (9, 16, 17).

| ESTADO | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Set. | Oct. | Nov. | Dic. |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Larva en diapausa | | | | | | | | | | | | |
| Pupa | | | | | | | | | | | | |
| Adulto | | | | | | | | | | | | |
| Huevo | | | | | | | | | | | | |
| Larva | | | | | | | | | | | | |

FIGURA 2 – Diagrama del ciclo biológico de la oruga cortadora áspera, *Agrotis malefida*, en la Región Pampeana. Adaptado de Aragón (5).

puede variar a gris pardo. El área dorsal no se diferencia mayormente del resto del cuerpo, excepto en que está separada de los flancos por una serie de manchas claras alargadas y ubicadas en forma oblicua. En las orugas pequeñas o medianas la banda dorsal tiene un aspecto de espiga. En la cabeza; el vértex es negro, pero presenta lateralmente un área clara formada por diminutas manchas blancas en forma irregular.

Oruga cortadora parda (*Porosagrotis gypaetina* Guen)

Reconocimiento y biología

Las orugas grandes de esta especie son de color gris oscuro, que

Las larvas, que cuando son recién nacidas miden de 2-3 mm, alcanzan en el último de sus 7 estadios una longitud de 40-45 mm. El ciclo biológico de esta especie, que es similar al ya descrito para *Agrotis malefida*, se representa en la Figura 3. La diferencia más importante es que las orugas de *P. gypaetina* están mejor adaptadas a los fríos invernales y completan su desarrollo en sólo 90-120 días, hacia fines de septiembre y octubre. En la latitud de Marcos Juárez, los adultos tienen su pico de emergencia entre fines de abril y mediados de mayo.

Oruga cortadora (*Euxoa bilitura* Guen)

Reconocimiento y biología

Esta especie produjo en algunos años ataques intensos durante fines de primavera (noviembre-diciembre) y otoño en cultivos de alfalfa del sur y sudoeste de Córdoba y este de San Luis. Sus larvas tienen aspecto similar a las de *A. malefida* pero son de tamaño menor, alcanzando una longitud máxima de aproximadamente 40 mm de largo. El color de la cabeza es de castaño claro. En Mendoza, donde se la conoce como «oruga cortadora de la papa», es una plaga importante de numerosas hortalizas y alcanza hasta 3 generaciones año⁻¹, según estudios efectuados tanto en esa provincia como en Chile (22, 56). La última generación anual se inicia con la aparición de los adultos en marzo y abril, los que dan origen a una población de larvas que pasan el invierno parcialmente desarrolladas; a partir de agosto, esas larvas se activan y completan su desarrollo en el mes siguiente. Si los meses de fines de otoño (mayo-junio) son cálidos, las orugas pueden adelantar su desarrollo y provocar daños en los cultivos de alfalfa. Las larvas se transforman en pupa en una celda de tierra y emergen como adultos luego de 18 a 20 días. El estado de prepupa en esta especie dura sólo 2 a 3 días.

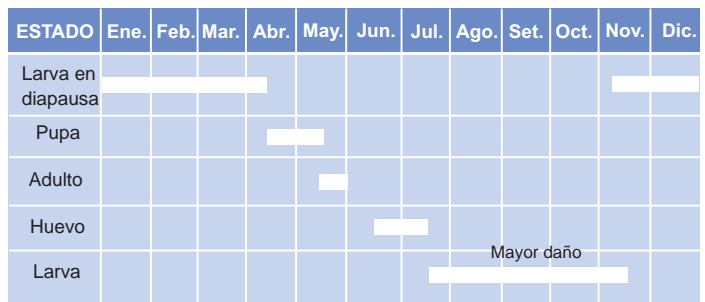


FIGURA 3 - Diagrama del ciclo biológico de la oruga cortadora parda, *Porosagrotis gypaetina*, en la Región Pampeana. Adaptado de Aragón (5).

El estado de prepupa en esta especie dura sólo 2 a 3 días. El color de la cabeza es de castaño claro. En Mendoza, donde se la conoce como «oruga cortadora de la papa», es una plaga importante de numerosas hortalizas y alcanza hasta 3 generaciones año⁻¹, según estudios efectuados tanto en esa provincia como en Chile (22, 56). La última generación anual se inicia con la aparición de los adultos en marzo y abril, los que dan origen a una población de larvas que pasan el invierno parcialmente desarrolladas; a partir de agosto, esas larvas se activan y completan su desarrollo en el mes siguiente. Si los meses de fines de otoño (mayo-junio) son cálidos, las orugas pueden adelantar su desarrollo y provocar daños en los cultivos de alfalfa. Las larvas se transforman en pupa en una celda de tierra y emergen como adultos luego de 18 a 20 días. El estado de prepupa en esta especie dura sólo 2 a 3 días.

Enemigos naturales de las orugas cortadoras

Los trabajos efectuados sobre la bioecología de *A. malefida* y *P. gypaetina* han determinado que la avispa *Thimebatis* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae) puede parasitar hasta el 70% de celdas con larvas en diapausa estival o pupas de estas orugas cortadoras. El parásito tiene una sola generación por año, en forma sincronizada con la plaga. Las avispas adultas, de unos 2 cm de longitud, están activas desde fines de agosto hasta octubre y parasitan larvas chicas. Las orugas parasitadas pueden completar su desarrollo larval, pero cuando terminan la celda de tierra las larvas de las avispas las consumen en su totalidad; seguidamente, la larva del parásito prepara un capullo de seda de 1,5-2 cm, donde permanece en diapausa hasta su transformación en pupa durante el invierno siguiente, desde donde emerge como adulto y así reinicia un nuevo ciclo.

También se han observado diversos organismos patógenos -hongos, bacterias y virus- que afectan a larvas y pupas de orugas cortadoras. Esto indica que las poblaciones de estas plagas están normalmente reguladas por importantes agentes de control biológico que, en combinación con los factores climáticos, las mantienen oscilando dentro de niveles de abundancia relativamente estables.

Época y técnica de muestreo

En la Región Pampeana, la época más apropiada para iniciar las tareas de muestreo de orugas cortadoras de una sola generación anual es la primera quincena de septiembre, período en el que la mayor parte de las larvas no supera los 15-20 mm de longitud. En las áreas donde *Euxoa bilitura* se presenta como plaga potencial (sudoeste y sur de Córdoba y este de San Luis), también es conveniente realizar muestreos en verano y otoño, especialmente en temporadas de sequía (5).

Debe tenerse en cuenta que las posibilidades de alta infestación son mayores en lotes con alfalfa de 3 a 4 años de edad, con abundancia de broza o mantillo; sin embargo, en suelos arenosos pueden registrarse ataques de importancia en cultivos más jóvenes. En lotes sobrepastoreados, con suelos compactados y ausencia de cobertura vegetal, las probabilidades de ataques intensos se reducen considerablemente.

Para determinar el grado de infestación, la unidad de muestreo aconsejada es un cuadrado de 0,25 m² (50 x 50 cm.). El área definida debe ser revisada minuciosamente, en especial debajo de las coronas de las plantas de alfalfa. Es importante tener en cuenta que las orugas pequeñas se confunden fácilmente con la superficie del suelo y con los restos vegetales y que, además, cuando se las toca por lo general se enrollan y permanecen inmóviles, haciendo difícil su localización. En forma simultánea con el recuento de orugas se deben contar también las plantas de alfalfa presentes en cada lugar de muestreo, a fin de poder establecer luego la relación número de insectos planta⁻¹. Cada 20-30 ha de pastura se aconseja tomar un mínimo de 10 muestras de 0,25 m².

Una vez iniciados los muestreos, y en caso de que no se detecte el número mínimo que justifique el tratamiento, es conveniente repetirlos a los 10-15 días. Si existieran muchas orugas pequeñas (menores de 10 mm), que resultan difíciles de localizar, éstas podrán ser detectadas más fácilmente en éste segundo muestreo en virtud al mayor tamaño que tendrán.

Umbral de tratamiento

En alfalfares con densidades de entre 30 y 40 plantas m⁻², es conveniente efectuar un tratamiento de control cuando se detecte un promedio de 10 a 20 orugas mayores de 15 mm por cada 10 plantas de alfalfa, vale decir una media de 1 a 2 orugas planta⁻¹.

Aunque se detecten niveles de ataque superiores a los señalados precedentemente, los tratamientos de control no deben efectuarse antes de mediados de agosto. El aumento de las temperaturas que suele registrarse a partir de esa época del año provoca una mayor actividad de la plaga, lo que, al promoverse la ingestión por parte de las orugas de las partes vegetales tratadas con insecticidas, aumenta significativamente la eficiencia de las aplicaciones.

Control químico

El control temprano de las orugas cortadoras en alfalfa es recomendable porque en ese momento existe una alta proporción de orugas pequeñas que, al ser más sensibles a los insecticidas, permite el uso de dosis más reducidas (33, 34). Es preferible efectuar pulverizaciones dado que éstas cubren más homogéneamente el área tratada y, en consecuencia, resultan más eficaces que los cebos tóxicos.

Hasta el presente no se dispone de ningún insecticida registrado específicamente para el control de estos insectos en alfalfa. Sin embargo, hay alguna evidencia experimental (*datos no publicados*) que indicaría que los insecticidas piretroides registrados para ser usados en alfalfa, aplicados en dosis similares a las utilizadas en el control de cortadoras en maíz y girasol, pueden brindar un eficiente control.

Pulgones de la alfalfa

El cultivo de la alfalfa en la Argentina es atacado por varias especies de pulgones. En el año 1969 se determinó la presencia y la rápida difusión del «pulgón verde» de la

alfalfa (*Acyrtosiphon pisum* Harris), una plaga originaria de Medio Oriente que ya había sido detectada en América del Norte antes del año 1900. En nuestro país, al no disponerse de ningún tipo de información ni experiencia para su control, su irrupción provocó severas pérdidas en los cultivos de alfalfa. Los primeros ataques fueron extremadamente intensos y se vieron favorecidos por la ausencia de enemigos naturales específicos y por la gran susceptibilidad que presentaban las alfalfas utilizadas en esa época (42, 44).

En 1976 hizo su aparición el «pulgón azul» de la alfalfa (*Acyrtosiphon kondoi* Shinji), que es originario del Lejano Oriente (norte de China y Manchuria) y que había sido detectado un año antes en los EE. UU. (40, 64). De menor tamaño que el anterior, esta especie se caracteriza por su color verde con un tono ligeramente azulado ceroso (54). Su buena adaptación al frío le permite incrementar sus poblaciones en invierno, escapando en gran medida a la acción de los enemigos naturales, principalmente en épocas de sequía (47, 53).

Entre febrero y marzo de 1985 se produjeron severos ataques de otra especie conocida vulgarmente como «pulgón negro de las leguminosas», *Aphis craccivora* Koch. En el verano de 1987 se registraron ataques intensos de *Therioaphis trifolii* Monnell, especie conocida vulgarmente como «pulgón manchado» o «moteado» de la alfalfa. En la actualidad, los ataques de este último áfido se repiten anualmente en las zonas subhúmeda y semiárida de la Región Pampeana desde la primavera hasta el otoño de cada año, en particular, en condiciones de sequía.

Seguidamente, se incluirá una breve descripción de las características biológicas y de control de estas cuatro especies de pulgones que atacan al cultivo en el país.

Pulgón verde de la alfalfa (*Acyrtosiphon pisum* Harris)

Los pulgones adultos miden de 4 a 4,5 mm de longitud y son de color verde brillante, con las antenas de color claro pero con una banda negra en cada articulación de los segmentos. Se reproducen por viviparidad (las hembras dan origen a crías vivas) y por partenogénesis (asexual). Esto significa que, bajo condiciones normales, la población se compone de hembras que dan origen a crías vivas sin ser fecundadas por el macho. Las formas sexuales, tanto machos como hembras, sólo aparecen en regiones muy frías, pudiendo dar origen a huevos capaces de soportar temperaturas bajo cero durante varios meses (31, 46).

Daños

Por medio de su aparato bucal picador-chupador, estos insectos extraen savia de la alfalfa. Las plantas muy susceptibles detienen su crecimiento y las hojas superiores se tornan de color verde claro, mientras que las inferiores, que fueron primeramente atacadas, amarillean y mueren. Los pulgones introducen toxinas y segregan sustancias melosas, sobre las que se desarrollan hongos saprófitos. Como resultado de todo eso, el rendimiento del cultivo y la calidad del forraje se reducen en proporción al nivel y a la duración del ataque. Durante la implantación de la alfalfa los daños provocados por la plaga pueden ser muy severos, provocando la muerte de plantas jóvenes y/o el retraso del crecimiento en períodos de sequía (46).

Enemigos naturales

Como se resume en el Cuadro 4, numerosos predadores consumen las poblaciones de

pulgón verde. Entre los más importantes se pueden destacar a las larvas y los adultos de *Eriopis connexa* Germar, *Hippodamia convergens* Guerin y otras especies de coleópteros coccinélidos.

CUADRO 4 – Lista parcial de enemigos naturales de los pulgones de la alfalfa

| | ENEMIGOS NATURALES | OBSERVACIONES |
|----------------------------|--|--|
| Predadores | <i>Eriopis connexa</i> (Coccinellidae) <i>Hippodamia convergens</i> (Coccinellidae) <i>Coccinella ancoralis</i> (Coccinellidae) <i>Coleomegilla sp.</i> (Coccinellidae) <i>Nabis spp.</i> (Nabidae) <i>Geocoris spp.</i> (Ligaeidae) <i>Orius sp.</i> (Anthocoridae) <i>Chrysopa spp.</i> (Chrysopidae) | Los coccinélidos, como así también los otros predadores, actúan sobre todas las especies de pulgones de la alfalfa y de otros cultivos. Salvo las crisopas, todas las demás especies pueden ejercer su acción predatoria tanto en estado adulto como en los de ninfa o larva. |
| Avispitas parásitas | <i>Aphidius smithii</i> (Aphidiidae) <i>Aphidius ervi</i> (Aphidiidae) <i>Praon volucre</i> (Aphidiidae) | Las dos especies de <i>Aphidius</i> fueron introducidas en la década de 1970 para el control de los pulgones verde y azul. Actualmente tienen gran difusión en el país. Esta especie fue identificada en los primeros años de ataque del pulgón verde. No se observa actualmente. |
| Patógenos | <i>Entomophthora sp.</i> (Hongos) | En condiciones de humedad estos hongos atacan con gran rapidez. |

También varias especies de avispitas parásitas (microhimenópteros) atacan a esta plaga, depositando sus huevos en el interior del cuerpo de pulgones pequeños (23, 26). Al eclosionar, las larvas que emergen se alimentan del cuerpo del huésped hasta alcanzar su máximo desarrollo y transformarse en pupa, siempre en el interior del cuerpo del pulgón. Los pulgones parasitados, una vez que la avispa completó su desarrollo, quedan adheridos a las hojas de la alfalfa y toman un aspecto globoso, con una superficie tersa y brillante, de color variable, según la especie de parásito que actúe. Luego de la metamorfosis, las avispas adultas emergen por una abertura circular efectuada en la parte posterior del área dorsal del pulgón (12, 27, 73). Como estas avispas tienen gran capacidad de detección de hospedantes, pueden encontrar pulgones aún a muy bajas densidades, logrando así mantener el equilibrio entre la plaga y el parásito a lo largo de muchas temporadas. Dos de estas especies de microhimenópteros, *Aphidius smithii* y *Aphidius ervi* fueron importadas al país desde EE.UU. En 1972, después de ser multiplicadas en laboratorio, fueron liberadas a condiciones de campo en las áreas de influencia de las estaciones experimentales del INTA en Anguil, Manfredi y Marcos Juárez. A partir de allí, ambos parásitos se establecieron y se difundieron con rapidez, contribuyendo eficazmente en la actualidad al control de esta plaga tan perjudicial para la alfalfa (53, 62). *A. ervi* tiene además la ventaja de parasitar también al pulgón azul.

Lamentablemente, se ha identificado y evaluado la presencia de algunas especies de microhimenópteros hiperparásitos, que parasitan a las avispas *Aphidius* y disminuyen su eficiencia de control. Las larvas de estos microhimenópteros se desarrollan dentro de las larvas de *Aphidius*, y en algunos veranos pueden alcanzar niveles de 60-80% de hiperparasitismo, limitando seriamente la acción benéfica de las especies de *Aphidius* (24, 72). Hasta el presente se han identificado tres especies de hiperparásitos: *Ligocerus sp.*, *Asaphes lucens* y *Pachyneuron sp.* (58, 59).

Otro microhimenóptero que ataca al pulgón verde de la alfalfa es *Praon volucre*, especie ya existente en la Argentina antes de la aparición de la plaga. Luego de haberse alimentado del cuerpo del pulgón, la larva del parásito prepara un refugio o celda circular de seda debajo del cuerpo del áfido, donde se transforma en pupa y luego en adulto.

Cuando el parásito ha completado su ciclo, el cuerpo vacío del pulgón (exoesqueleto) permanece adherido a esta celda circular.

Finalmente, una enfermedad causada por hongos patógenos del género *Entomophthora* puede reducir rápidamente las poblaciones de pulgón verde en períodos de alta humedad. Los pulgones afectados quedan adheridos a las hojas y tallos, presentando su cuerpo hinchado y de color pardo rojizo (23, 75).

Uso de variedades resistentes

El método más eficiente para el control de todos los pulgones de la alfalfa –no sólo del pulgón verde- es el uso de variedades resistentes, desarrolladas a través de técnicas de mejoramiento genético que implican la detección y la selección de individuos resistentes. La resistencia de las plantas se deriva de la acción individual o combinada de tres mecanismos básicos: antibiosis (sustancias en la planta que afectan el crecimiento, la supervivencia y/o la tasa de reproducción de los insectos), tolerancia (la planta no evita el desarrollo de la plaga pero soporta sus daños) y antixenosis o no preferencia (la planta presenta características que la hacen no deseable como alimento, cobijo o lugar de oviposición de la plaga). El tipo de control que ofrece el empleo de cultivares resistentes ha demostrado ser muy durable y es totalmente compatible con otros métodos de lucha. En un principio, la tarea de mejoramiento se efectuaba sobre una sola especie de pulgón y en función de la región donde se iba a utilizar el material seleccionado; en la actualidad, existen cultivares comerciales que combinan altos niveles de resistencia a los principales pulgones de la alfalfa: verde, azul y moteado (57).

Cuando se empleen variedades resistentes a pulgones deben tenerse en cuenta dos conceptos importantes: 1) Las bajas temperaturas invernales, ocasionalmente unidas a deficiencias hídricas en esa época del año, pueden someter a las plantas a condiciones de estrés capaces de disminuir sus niveles de resistencia; este tipo situación, que suele presentarse con ataques intensos del pulgón azul durante agosto, puede hacer necesario la realización de un tratamiento de control, y 2) Una variedad es considerada «resistente» cuando tiene el 31-50% de sus individuos resistentes, y «altamente resistente» cuando tiene más del 51% de individuos resistentes; es decir que -aún en las mayores categorías de resistencia- la población posee importantes porcentajes de plantas susceptibles que, bajo ciertas condiciones favorables a la plaga, pueden obligar a la realización de tratamientos de control; de todos modos, éstos resultan significativamente inferiores a los que deberían hacerse si se trabajara con variedades susceptibles o de baja resistencia.

Medidas de control

El control químico del pulgón verde de la alfalfa puede efectuarse mediante pulverizaciones con equipos aéreos o terrestres. En Cuadro 5 se ofrece un listado de los insecticidas que pueden utilizarse. Es importante mencionar que, además de los gastos que demanda la compra y la aplicación de los productos para los controles periódicos de la plaga, los insecticidas que se especifican –con la sola excepción del Pirimicarb- tienen una reducida selectividad hacia los enemigos naturales, lo que abre la posibilidad de nuevos ataques de los mismos pulgones o de otras plagas de la alfalfa.

CUADRO 5 – Listado parcial de insecticidas registrados para el control de pulgones de la alfalfa. Se incluyen los principios activos, las formulaciones, las restricciones al pastoreo (tiempo de carencia) y las clases toxicológicas. Fuente: Guía de Productos Fitosanitarios, CASAFE (2005).

| Producto activo, concentración y formulación (*) | Dosis g o cc ha ⁻¹ | Restricciones al pastoreo | Clase Toxicológica (**) |
|--|-------------------------------|---|-------------------------|
| Clorpirifos (48%), EC | 350–400 | 7 días producción carne 20 días producción leche | II |
| Dimetoato (37,6%), EC | 530- 640 | 7días | II |
| Mecaptotión (100%), EC | 850 | 7 días | IV |
| Metamidofos (60%), SC | 500- 600 | 30 días | 1 b |
| Metidation (40%), EC | 250 | 30 días | 1 b |
| Pirimicarb (50%), WG | 100 g | 1 día | II |

Referencias:

(*) EC = concentrado emulsionable; SC = suspensión concentrada; y WG = gránulos dispersables.

(**) 1b = muy peligroso; II = moderadamente peligroso; y IV = normalmente no peligroso.

Nota: se sugiere consultar la citada Guía de Productos Fitosanitarios para obtener más detalles acerca de los productos, las formas de aplicación y las formulaciones adicionales a las incluidas en esta lista.

Muestreo y umbral de daño

El umbral de daño económico para el pulgón verde de la alfalfa, calculado en función del nivel de ataque (grado de infestación) y del crecimiento (altura) de las plantas, puede resumirse así:

| Altura del cultivo | Nº de pulgones verdes tallo ⁻¹ (promedio) |
|--------------------|--|
| < 30 cm | 20 – 25 |
| 30 – 50 cm | 30 – 40 |

Los cultivos de alfalfa de más de 60 cm de crecimiento pueden tolerar altas poblaciones de pulgones verdes sin sufrir daños significativos. En estos casos, si se observaran altas poblaciones de la plaga, es aconsejable efectuar el corte o el pastoreo intensivo del forraje y evitar la utilización de insecticidas para su control.

Por el contrario, durante las primeras semanas posteriores a la emergencia de los cultivos nuevos, los tratamientos de control deben efectuarse cuando se compruebe la presencia de 2 a 5 pulgones plántula⁻¹ y de acuerdo al estado de crecimiento y los síntomas de daño.

Es necesario tener presente que los valores de umbrales de daño sugeridos son orientativos y que los mismos pueden ser modificados en función de la humedad del suelo, condiciones estresantes para el cultivo o favorables para la plaga, la época del año y la presencia de enemigos naturales.

Pulgón azul de la alfalfa (*Acyrtosiphon kondoi* Shinji)

Como ya fuera mencionado, este pulgón proviene del norte de China y Manchuria. En 1974 fue detectado en la costa oeste de Estados Unidos (19, 47, 64), en 1975 en Nueva

Zelandia y en 1976 en Australia y la Argentina. En nuestro país, su distribución a través de la mayor parte del área alfalfera ocurrió en forma rápida a partir del otoño de 1977. En todos los casos, el daño ocasionado fue de elevada intensidad, llegando a reducir hasta el 70% la producción primaveral de forraje de variedades y ecotipos susceptibles (53).

El pulgón azul debe su nombre a su color verde azulado, que lo diferencia del color verde pálido que caracteriza al pulgón verde; además, tanto las hembras aladas como las ápteras del pulgón azul son más pequeñas que las del pulgón verde.

Las colonias de *A. kondoi* se establecen sobre tallos y brotes y se reproducen activamente desde mediados de julio, época en que el pulgón verde está todavía ausente por intolerancia a las bajas temperaturas. El ciclo de vida del pulgón azul es similar al ya descrito para el pulgón verde, con la diferencia de su mayor adaptación a condiciones climáticas más frías; por ello, sus poblaciones se incrementan hacia fines de invierno/principios de primavera y desaparecen con la llegada de los calores estivales, pudiendo producir otro pico de población en el otoño.

Daños

Si bien el tipo de daño que causa el pulgón azul es similar al ya señalado para el pulgón verde, presenta algunas particularidades. Por medio de su aparato bucal picador-chupador, al alimentarse también introducen toxinas, pero éstas son de mayor agresividad y pueden causar severos daños a los brotes y tallos. En ataques intensos, las plantas pueden detener su desarrollo y presentar un marcado acortamiento de los entrenudos y un menor desarrollo de las hojas, que pueden además tomar un color amarillento o violáceo. La deformación de las hojas, a través de enrulamientos o encrespamientos, es otra característica del daño. Por todas estas razones, el pulgón azul causa daños económicos a menores densidades de población que el pulgón verde de la alfalfa (38).

Enemigos naturales

Varios enemigos naturales del pulgón azul han sido identificados en la Argentina. Estos incluyen a la ya caracterizada avispa *Aphidius ervi*, a coccinélidos y a larvas de moscas sírfidas. También es atacado por los hongos patógenos del género *Entomophthora*.

El control que estos enemigos ejercen sobre la plaga puede ser importante, a punto tal que los ataques más graves de este áfido ocurren durante épocas de sequía y de bajas temperaturas, a fines del invierno y principios de la primavera, condiciones que precisamente impiden un rápido desarrollo de parásitos y predadores.

Uso de variedades resistentes

En este caso también el uso de variedades resistentes es el mejor método para evitar sus daños (57).

Presencia de un nuevo biotipo

En los últimos años, se viene observando que muchos cultivares de alfalfa caracterizados como resistentes al pulgón azul muestran un comportamiento variable frente a las poblaciones de la plaga, siendo necesaria en muchos casos la protección del cultivo

mediante la aplicación de insecticidas. Se ha estimado que este comportamiento diferente de variedades otrora resistentes se debe a la presencia de un biotipo denominado Raf 1990 (37). Obviamente, esto obliga al desarrollo de otros cultivares con adecuados niveles de resistencia al nuevo problema.

Control químico

El control químico del pulgón azul puede efectuarse con los mismos productos y las mismas dosis que se recomendaron en el Cuadro 5 para los tratamientos contra el pulgón verde (35).

Umbral de daño

El pulgón azul, por la mayor incidencia de las toxinas que inyecta a los brotes de alfalfa, tiene menores umbrales de daño económico que los establecidos para el pulgón verde (69):

| Altura del cultivo | Nº de pulgones azules tallo ⁻¹ (promedio) |
|--------------------|--|
| < 30 cm | 15 – 20 |
| > 30 – 50 cm | 20 – 25 |

Pulgón negro de las leguminosas (*Aphis craccivora* Koch) (= *Aphis laburni*)

Entre fines del verano y principios del otoño de 1985, en los alfalfares de Córdoba, oeste de Buenos Aires, La Pampa, Santa Fe, San Juan y Mendoza, se registraron ataques intensos de un pulgón color oscuro (verde opaco ceroso en las ninfas y negro brillante en los adultos), de unos 2 mm de longitud, que formaba colonias muy densas en cada tallo de alfalfa. El insecto fue identificado por los técnicos del Departamento de Patología Vegetal del CICA-INTA Castelar (*comunicación personal*) como *Aphis craccivora* (= *Aphis laburni*).

Si bien con frecuencia variable, los ataques de estos insectos pueden causar intensos daños que se caracterizan por la detención del crecimiento, deformación y enrulamiento de hojas y brotes, provocados por las toxinas que introducen con la saliva por medio de sus estiletes bucales. Además de los ataques estivo-otoñales, pueden registrarse daños en primavera, juntamente con los pulgones verde y azul.

Variedades resistentes

En 1985, ante ataques importantes que se produjeron en los lotes de alfalfa de productores de la zona de Marcos Juárez (Córdoba), se pudo comprobar que mientras el cv CUF 101 exhibía un buen comportamiento frente a la plaga, con el desarrollo de colonias reducidas en plantas aisladas, las poblaciones de alfalfa de tres ecotipos locales sufrían daños severos. Posteriormente, se observó que, en general, las variedades resistentes a los otros tres pulgones de la alfalfa presentan un aceptable comportamiento frente al pulgón negro.

Enemigos naturales

Se ha observado que las poblaciones de este pulgón, en forma similar a las demás especies de áfidos que dañan la alfalfa, son atacadas por el complejo de enemigos natu-

rales que incluye avispas parásitas, hongos patógenos y coccinélidos (vaquitas) predadores, que tanto en estado de larva como adulto pueden consumir centenares de pulgones.

Control químico

De acuerdo con los resultados de ensayos experimentales y parcelas demostrativas, se estima que esta especie no presenta mayores dificultades para su control químico, siendo posible el uso de los insecticidas organofosforados y carbamatos y de las dosis recomendadas para las otras especies de pulgones en alfalfa.

Pulgón manchado de la alfalfa (*Therioaphis trifolii* Monnell)

El pulgón manchado de la alfalfa es originario del norte de África y está muy bien adaptado a los climas secos y cálidos. En América, fue identificado por primera vez en 1953 en el sudoeste de EE.UU., y en pocos años se difundió por todo el país provocando cuantiosos daños, en especial en regiones donde era favorecido por un clima similar al de su centro de origen (55).

En California, su control se efectuó inicialmente por medio de insecticidas fosforados de amplio espectro de acción y provocó efectos secundarios de gravedad, como la aparición de razas resistentes de la plaga, la destrucción de la fauna útil -con la consiguiente irrupción de muchas plagas que antes eran secundarias o de presencia esporádica- y la contaminación ambiental que supuso intoxicaciones de animales y personas. Esta situación motivó la búsqueda de soluciones a largo plazo, como la introducción de enemigos naturales, la selección de variedades resistentes, la determinación de sistemas de muestreo y umbrales de tratamiento y la utilización de insecticidas selectivos en dosis reducidas.

Es interesante destacar que, de acuerdo con especialistas norteamericanos, la especie de pulgón moteado que ataca a la alfalfa en EE.UU. es *Therioaphis maculata*, dado que *T. trifolii* no puede multiplicarse en alfalfa y sólo lo hace en tréboles. Por el contrario, investigadores de Europa y Australia -país este en que el pulgón manchado se difundió a partir de 1977- sostienen que ambas formas corresponden a una misma especie. Incluso hay autores que identifican a este insecto como *Therioaphis trifolii* (*f. maculata*).

En nuestro país, si bien fue identificado por primera vez en 1983 en Balcarce (Buenos Aires), los primeros ataques intensos se detectaron en el verano de 1987 en Córdoba, Santa Fe y La Pampa (74). En la actualidad, el pulgón manchado está presente en todas las regiones del país donde se cultiva alfalfa. Los mayores ataques se registran durante el período primavera-verano-otoño, especialmente en condiciones de sequía, y las zonas usualmente más afectadas son las subhúmeda y semiárida de la Región Pampeana.

El pulgón manchado es más pequeño que las otras especies ya descritas y tiene coloración amarillento-verdosa clara. En el dorso presenta varias hileras de manchas castañas oscuras, con uno o varios pelos cortos en cada una, característica que requiere de una lupa para poder ser observada. Los sifones son ligeramente oscuros y las antenas tienen el mismo largo y coloración del cuerpo. Este pulgón también se multiplica rápidamente por viviparidad y partenogénesis. A temperaturas de 24° C requiere de 7 a 8 días para llegar a estado adulto, luego de pasar por 4 estadios ninfales. El adulto puede ser áptero o alado y vive entre 4 y 5 semanas, originando en ese período hasta 100 crías, característica que explica el rápido incremento de la plaga en situaciones favorables. A

diferencia de las demás especies de pulgones que atacan la alfalfa, el pulgón manchado se ubica con preferencia en la cara inferior de las hojas basales de las plantas.

Daños

Además de provocar retraso en el desarrollo de la planta, esta especie inyecta toxinas que producen detención del crecimiento y clorosis en las hojas. En caso de ataques muy intensos y prolongados, pueden ocasionar defoliaciones importantes e incluso la muerte de la planta. También puede segregar sustancias melosas sobre las que se desarrollan hongos saprófitos que desmejoran la calidad del forraje.

Enemigos naturales

Una gran diversidad de insectos predadores se alimentan del pulgón manchado, entre los que se destacan los coccinélidos *Eriopis connexa* e *Hippodamia convergens*, que son muy comunes en los cultivos de alfalfa.

Época de ataque

De acuerdo con lo expresado anteriormente, el primer ataque masivo del pulgón manchado ocurrió en el otoño de 1987, juntamente con infestaciones de pulgón verde. El segundo ataque importante se registró durante el año siguiente, en los meses de octubre y noviembre, período en el que tradicionalmente disminuye la severidad del pulgón azul. Esta característica determina que en las zonas centrales de Córdoba y Santa Fe, las poblaciones del pulgón moteado puedan aumentar desde septiembre hasta abril. Las lluvias, si son frecuentes o muy intensas, tienen un importante efecto negativo sobre las poblaciones de pulgones, al mismo tiempo que favorecen el desarrollo del cultivo.

Variedades resistentes

En 1957 se logró en EE.UU. el cultivar Moapa, primera variedad de alfalfa con resistencia a este pulgón. En la actualidad, existe en nuestro país un gran número de variedades resistentes, cuyo uso reduce significativamente la necesidad de efectuar tratamientos de control no sólo para este pulgón sino también para el resto de áfidos de la alfalfa.

Umbral de daño y control químico

Los umbrales de daño económico para el pulgón moteado que tentativamente se recomiendan usar en California (EE.UU.) son los siguientes:

| Altura del cultivo | Nº de pulgones azules tallo ⁻¹ (promedio) |
|--------------------|--|
| Primavera y otoño | 40 |
| Verano | 20 |

El conteo se realiza registrando el número total de pulgones presentes en 20 a 30 tallos de alfalfa, cortados en la base de las plantas, en cada uno de los 5 a 6 lugares de muestreo de la pastura. Es conveniente que la evaluación se efectúe con una frecuencia semanal. En el caso de cultivos en implantación, se recomienda el tratamiento cuando

entre el 10 y el 20% de las plántulas presentan colonias de pulgones en desarrollo. Respecto de los productos a utilizar, se sugiere recurrir a los mismos insecticidas y dosis que los recomendados para el control de los otros pulgones.

Gorgojos de la alfalfa

Las larvas de una gran diversidad de gorgojos (Coleoptera: Curculionidae) provocan severos daños a las raíces de las plantas de alfalfa, disminuyendo la productividad y la longevidad del cultivo (18, 36, 43). El complejo de gorgojos tiene una muy amplia difusión y puede ser encontrado en todos los alfalfares de la Región Pampeana, del NOA y NEA y de las áreas productoras de semilla. Se estima que las mayores poblaciones ocurren en las zonas subhúmeda y semiárida de la Región Pampeana (10, 11).

En los primeros años de la década de 1990 se registró un notable aumento de esta plaga en cultivos de alfalfa centro y sur de Córdoba, relacionado indudablemente a la textura liviana (arenosa) de esos suelos y a los períodos de sequía intensa que se registraron allí en la primavera-verano de 1988-89. Favorecidos por esta situación, los gorgojos también provocaron severas pérdidas en cultivos de girasol, soja y verdes de amplias zonas de la Región Pampeana central (2).

Especies principales. Aspectos biológicos

Una de las especies principales y de mayor difusión es *Pantomorus leucoloma* Boh., especie nativa de Sudamérica que fue introducida en Nueva Zelanda, donde constituye una grave plaga de los cultivos de alfalfa, y en el sudeste de los EE.UU., donde es considerada plaga esporádica de soja, maní y verdes. Otras especies dentro del mismo género que se han identificado son: *P. auripes* Hust., *P. verecundus* Hust., *P. taeniatulus* Berg, *P. viridisquamosus* Boh., *P. durius* Boh., *P. cervinus* Boh. y *P. ambiguus* Boh. También forman parte del complejo de gorgojos otras especies como *Naupactus cinereidorsum* Hust., *Priocyphus bosqui* Hust. y *Trychonaupactus densius* Hust.

La mayoría de los adultos pueden reconocerse fácilmente debido a las diferencias de tamaño, forma, coloración y otras características morfológicas. *Pantomorus leucoloma*, por ejemplo, tiene 12 a 14 mm de longitud, es de color gris oscuro y posee una banda blanca en el borde anterior del primer par de alas. Los adultos no pueden volar porque tienen los hemiélitros soldados. Al tener gran actividad durante el día son fácilmente visibles cuando se desplazan de un lote a otro. En alfalfares establecidos se los puede capturar con la ya descrita red caza-orugas, lo cual permite cuantificar su abundancia.

Hasta el presente, las larvas no pueden ser identificadas por género o especie ya que no se ha podido confeccionar una clave de reconocimiento. De todos modos, se las puede diferenciar rápidamente de otras larvas de insectos con las cuales podrían confundirse por la falta de extremidades (ápodos). Las larvas de gorgojos son de color blanco, tienen pelos cortos y finos y la piel presenta pliegues transversales. La cabeza es del mismo color, poco visible, y de ella sobresalen dos mandíbulas de color negro.

Los adultos emergen durante un prolongado período, principalmente en los meses de verano. Esta emergencia puede ser gradual o masiva, luego de una lluvia precedida por un largo período de sequía. Cada especie tiene un período de emergencia definido, con picos de población bien diferenciados (11, 48). Los gorgojos adultos pueden alimentarse de hojas de alfalfa, de tréboles y de una gran diversidad de malezas de hoja ancha.

Su alimentación en gramíneas es muy reducida. En los cultivos de alfalfa establecidos, el follaje consumido por los adultos no tiene mayor incidencia en los rendimientos. Sin embargo, algunas especies de aparición tardía -como *P. taeniatulus*- pueden emigrar a lotes de alfalfa en implantación, destruyendo plántulas e iniciando una temprana infestación.

Luego de un período de preoviposición de 8 a 15 días, una especie como *P. leucoma* puede depositar hasta 350 huevos en pequeños grupos, semienterrados en el suelo, durante las 6 a 7 semanas de su vida adulta. De esos huevos, luego de 15 a 20 días de período embrionario, nacen las pequeñas larvas que realizan su acción destructiva al provocar galerías externas y perforaciones en las raíces, tanto en la principal como en las secundarias, y hasta el corte de la raíz cuando las larvas alcanzan su mayor desarrollo. En otoño, primavera y verano es común encontrar larvas en los primeros 20 a 30 cm de suelo, aunque se han comprobado daños hasta 0,80-1 m de profundidad. Mientras que las larvas requieren 9 meses para completar su desarrollo, el estado de pupa dura unos 15 a 20 días y transcurre dentro de una celda de tierra preparada para tal fin. Los gorgojos adultos no vuelan, porque tienen el primer par de alas soldadas, pero se trasladan caminando a través de caminos y sectores sin vegetación hacia otros lotes de alfalfa, donde llevan a cabo la oviposición y el inicio de un nuevo ciclo de infestación (49).

Las plantas que tienen las raíces dañadas por las larvas de gorgojos disminuyen su rendimiento y longevidad. Usualmente, daños moderados o leves no inciden en forma significativa en los rendimientos del cultivo, a menos que se produzca una situación de sequía en la que las plantas con mayor incidencia de daño pueden llegar a secarse. Por otro lado, las heridas provocadas en las raíces son vía de entrada para una gran diversidad de hongos patógenos normalmente débiles, como *Fusarium spp.* y *Phoma spp.*, que amplían el área radicular dañada y reducen su capacidad de translocación de nutrientes. El daño al cultivo aumenta gradualmente en la medida en que nuevos adultos ingresan cada año y aumentan la población de larvas.

Control

■ **Métodos culturales.** La rotación de cultivos, al interrumpir el ciclo biológico de la plaga, puede constituir una herramienta importante para disminuir las poblaciones de gorgojos. Sin embargo, las rotaciones que incluyen soja en siembra directa pueden hacer aumentar la población de larvas hasta niveles lo suficientemente altos como para dañar las raíces de plantas jóvenes.

■ **Control biológico.** Investigadores de la Universidad Nacional de la Plata identificaron y evaluaron varios enemigos naturales que incluyen microhimenópteros parásitos de huevos de gorgojos y nemátodos parásitos de larvas (15, 50, 70, 71). Estos estudios posibilitan efectuar nuevos estudios para determinar el impacto de estos enemigos naturales en las diferentes regiones del país donde los gorgojos son plagas importantes de la alfalfa.

■ **Métodos químicos.** El control de larvas por medio de insecticidas es muy difícil y poco práctico. No se dispone de productos que, una vez incorporados al suelo, sean capaces de mantener un adecuado poder residual para controlar las larvas de gorgojos en el largo período de vida del alfalfar; además, un insecticida aplicado a nivel superficial tampoco puede hacer contacto con las larvas que pueden hallarse a mayor profundidad. Por el contrario, el control químico de adultos -que son sensibles a varios insecticidas- ofrece mayores probabilidades de éxito, especialmente si se realizan tratamientos tempranos que eviten la oviposición. El principal problema lo constituye la diversidad de fechas en que las muchas especies que constituyen el complejo de gorgojos

alcanzan sus picos poblacionales (Figura 4). En este sentido, se ha determinado experimentalmente que con 3 a 6 tratamientos, efectuados a intervalos de 20 a 30 días entre noviembre y marzo, puede reducirse significativamente la oviposición y, por ende, la población de larvas. Este método ha sido ensayado con éxito en EE.UU. (25), Nueva Zelanda (20, 21) y Argentina no sólo para el control de *P. leucoloma* sino también de otras especies (48).

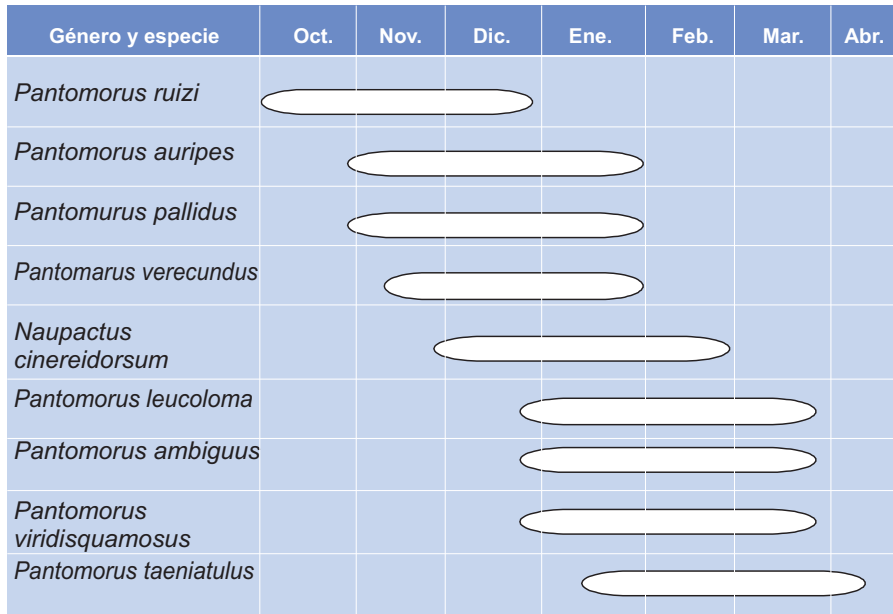


FIGURA 4 – Épocas de mayor actividad de adultos (incluyendo oviposición) de nueve especies del complejo de gorgojos de la alfalfa en el centro-sur de Córdoba. Las identificaciones de géneros y especies fueron realizadas por la Dra. M. de Brewer (Universidad Nacional de Córdoba) y la Dra. A. Lanteri (Universidad Nacional de La Plata).

En el CREA Sampacho-Chaján, ubicado en el sudoeste de Córdoba, se han obtenido resultados eficientes con controles químicos que incluyen un menor número de aplicaciones de insecticidas que al mismo tiempo permiten controlar simultáneamente otras plagas, como la isoca de la alfalfa, los pulgones y/o las tucuras. Otra práctica efectiva para el control de gorgojos es efectuar aplicaciones localizadas en las borduras de los lotes por donde se inicia la infestación, atacando a la plaga en el momento de su ingreso en el lote desde campos vecinos. Esta situación puede ser detectada tanto por observación directa como por el empleo de la red de arrastre que se usa para la evaluación de orugas defoliadoras.

En caso de requerirse tratamientos químicos, y atendiendo a que en el presente no se dispone de insecticidas específicamente registrados para el control de gorgojos de la alfalfa, se recomienda consultar a un asesor profesional para determinar cuál o cuáles de los insecticidas registrados para alfalfa podría usarse en cada situación particular.

Plagas durante la implantación en siembra directa

En los últimos años la siembra directa de alfalfa ha tenido una difusión cada vez más creciente. La disponibilidad de maquinaria adecuada, unida al mejoramiento del manejo agronómico del tema (cultivos antecesores, rotaciones, compactación de suelo, cobertura de rastrojos, etc.) han permitido lograr muy buenas implantaciones (ver Capítu-

lo 8). En ello también juegan un rol fundamental las medidas de protección inicial de las plántulas a través de la prevención del daño de enfermedades, malezas y plagas. Entre estas últimas se destaca una serie de insectos y organismos usualmente poco relevantes cuando la alfalfa se siembra con el sistema tradicional, que se basa en la preparación del suelo por medios mecánicos. En la siembra directa, el no laboreo del suelo, la presencia de rastros en superficie y la mayor humedad edáfica fomentan -entre otros factores- una mayor diversidad biológica.

En un sistema de siembra directa, entre las plagas emergentes que más comúnmente han causado daños a las plántulas de alfalfa pueden mencionarse insectos como el grillo subterráneo y los trips, algunos crustáceos como el bicho bolita y moluscos como las babosas. El control de estas plagas se realiza a través de medios químicos, como el uso de cebos tóxicos y terapéuticos de semilla. En el caso particular de estos últimos, se han obtenido altos niveles de eficiencia a bajo costo y con escaso o nulo impacto ambiental.

A continuación, se ofrecerá una breve reseña de cada una de estas plagas, otrora prácticamente desconocidas para los cultivos de alfalfa.

Grillo Subterráneo, *Anurogryllus muticus* (Orthoptera: Gryllidae)

Esta especie se presenta provocando daños en plántulas de alfalfa durante el otoño, en lotes que se vienen manejando con varios años de siembra directa. Las poblaciones del insecto suelen aumentar en alfalfares viejos, aunque sin causar daños relevantes; no obstante, cuando esos lotes son destinados a la siembra directa de soja, maíz o girasol, densidades de 5 o más grillos subterráneos m⁻² pueden destruir una gran cantidad de plantas jóvenes, comprometiendo a veces seriamente la productividad del cultivo. Este insecto no debe confundirse con el grillo topo, *Scapteriscus borelli* (Orthoptera: Gryllotalpidae), que tiene una apariencia muy diferente y que es común en parques y jardines.

Características morfológicas y hábitos de vida

El grillo subterráneo, de tamaño similar al grillo común, presenta en el estado adulto un color marrón claro; en las hembras, las alas son más cortas que el abdomen. En el suelo, estos grillos cavan galerías de forma y profundidad similares a las que hace el gusano blanco (*Diloboderus abderus*). Luego de una lluvia, suelen profundizar las galerías y cubrir las entradas con pequeños montículos de tierra, en forma también similar a lo realizado por el gusano blanco. La observación de estos montículos de tierra es el primer indicador de la presencia de la plaga en el lote. Los adultos aparecen en noviembre y diciembre, período en el cual se alimentan de plántulas de numerosas malezas o de los cultivos sembrados en primavera, como girasol y soja. Entre diciembre y enero, las hembras pueden poner hasta 100-120 huevos en el fondo de una misma galería, a una profundidad de hasta 20-25 cm. Después de varias semanas de desarrollo embrionario, nacen las ninfas, que durante los próximos 1 a 2 meses son alimentadas por las hembras con trozos de plantas que transportan desde la superficie. En el otoño, las ninfas de estados intermedios de desarrollo se dispersan e inician sus propias galerías. Es precisamente en este período en el que se convierten en una amenaza para los cultivos de alfalfa en implantación, dado que pueden destruir un gran número de plántulas. Durante los meses invernales, la plaga disminuye notablemente su actividad. En septiembre y octubre, las ninfas se reactivan y alcanzan el 5° estadio de desarrollo, para convertirse finalmente en adultos hacia fines de octubre y noviembre. De acuerdo con

antecedentes bibliográficos y a observaciones efectuadas en INTA Marcos Juárez, este insecto desarrolla una sola generación por año.

Técnicas de muestreo

El monitoreo del grillo subterráneo se puede realizar en forma similar a la recomendada para la estimación de poblaciones de gusano blanco: porciones de muestreo de suelo de 0,25 m² (áreas cuadradas 50 X 50 cm o bien circulares de 56 cm de diámetro) y hasta los 25-30 cm de profundidad. Se debe prestar mucha atención para identificar la presencia de estos grillos, dado que el color de su cuerpo dificulta su observación, particularmente si –a diferencia de los gusanos blancos- permanecen inmóviles. Normalmente, con 10 a 15 muestreos por lote se puede estimar el nivel de infestación promedio, aunque siempre debe tenerse en cuenta que la distribución de la plaga suele ser bastante heterogénea, con algunos manchones de altas poblaciones. En estos muestreos también puede evaluarse simultáneamente la presencia de otras plagas tempranas, como bicho bolita, gorgojos, tucuras, babosas, etcétera.

Control químico

Por el momento no se dispone de umbrales de tratamiento para los distintos cultivos agrícolas y forrajeros amenazados por el grillo subterráneo. No obstante, el conocimiento empírico recomienda para la soja un umbral de control de 1-2 grillos m⁻². Para el control químico de la plaga en alfalfa se sugiere utilizar los insecticidas de amplio espectro registrados para el control de tucuras en especies forrajeras. Si bien estos tratamientos proveen sólo un control parcial, en general es suficiente para permitir al cultivo superar el período de mayor vulnerabilidad. Debe tenerse en cuenta que los hábitos nocturnos del grillo subterráneo le permiten escapar de la acción directa de los insecticidas aplicados durante el día. En ese sentido, en soja se ha demostrado que la aplicación nocturna de los plaguicidas tiene una eficiencia muy superior a la de las aplicaciones diurnas. Obviamente, esta práctica también se recomienda en lotes de alfalfa con niveles de infestación que justifiquen el tratamiento.

Trips (Thysanoptera)

En los últimos años se observó un aumento de las infestaciones de trips en lotes de alfalfa durante la etapa de emergencia y establecimiento del cultivo. Infestaciones severas han causado pérdida parcial o total de la población de plantas. Esta última situación está asociada a la presencia de altas poblaciones de trips durante el verano y principios del otoño en lotes de soja, cultivo al que ocasionan significativas disminuciones de rendimiento por daño severo al sistema foliar.

Características morfológicas y hábitos de vida

Los trips son insectos muy pequeños, que miden en promedio 0,2 mm de ancho y 1-1,5 mm de largo y que poseen alas finas y plumosas, características del Orden Thysanoptera. El aparato bucal tiene forma de cono, con estiletes que les sirven para perforar y desgarrar los tejidos vegetales, a fin de absorber luego los jugos celulares de los que se alimenta. Entre la gran diversidad de especies de trips, la familia *Thripidae* es una de las más numerosas en cuanto a la inclusión de plagas agrícolas, siendo muy común observarlos en grandes cantidades en las inflorescencias de cultivos frutales, hortícolas y otros como algodón, trigo, maíz, sorgo, soja y alfalfa. Las hojas afectadas

de estos cultivos presentan una decoloración marcada como consecuencia de la destrucción de la clorofila.

La identificación preliminar de las especies causantes de daños en alfalfa señala como la más frecuente al trips del poroto, *Caliothrips phaseoli*, que presenta adultos de color negro con una pequeña banda blanca transversal y ninfas de color amarillento. También se han identificado especies de los géneros *Thrips* y *Frankliniella*. En cuanto a su biología, estos insectos alcanzan la adultez a los 20-25 desde la eclosión de los huevos y luego de haber pasado por una metamorfosis compleja.

Daños

Durante el verano, las infestaciones de trips suelen alcanzar en soja altos niveles poblacionales, con densidades de hasta 150 folíolo⁻¹. Esas poblaciones están compuestas principalmente por ninfas que, cuando llegan al estado adulto, migran hacia la alfalfa y otros cultivos. En alfalfa, el impacto del ataque depende de que se produzca sobre plantas desarrolladas o sobre plántulas/plantas jóvenes. En el primer caso, los ataques intensos pueden causar un alto nivel de daño dado que puede producirse sobre el cultivo una nueva generación de ninfas, que causarán una alta destrucción de clorofila en las hojas infestadas; sin embargo, se ha observado que altas infestaciones de trips en alfalfares establecidos, con severos síntomas de daño, no afectaron el rebrote posterior del cultivo. En el caso de ataques a plántulas o plantas jóvenes, si bien la infestación es causada exclusivamente por adultos, el daño severo al área foliar -por la destrucción de clorofila- puede retrasar seriamente el desarrollo de la planta o directamente causar su muerte.

En un estudio de laboratorio para la evaluación de daños de trips en alfalfa en INTA Marcos Juárez, se apreció que una infestación inicial de 2 trips plántula⁻¹ fue suficiente para dañar el 35,5% del área foliar. Una densidad de 4 trips plántula⁻¹ produjo la destrucción del 55% del área foliar a los 14 días de la siembra y una reducción del diámetro de la hoja unifoliada, que descendió de 10,4 mm en el testigo (sin trips) a 7,2 mm en las plántulas infestadas.

Control biológico

Tanto en soja como en alfalfares establecidos, las ninfas de trips son presa de una gran diversidad de enemigos naturales como los hemípteros predadores *Geocoris spp.* (Lygaeidae) y *Nabis spp.* (Nabidae). También se han observado altas poblaciones de las diminutas chinches *Orius sp.* (Onthocoridae) consumiendo trips en etapas avanzadas de infestaciones de soja. Lamentablemente, estos predadores no suelen ser detectados sobre trips adultos atacando alfalfares nuevos, particularmente durante los primeros y más críticos días de la infestación.

Control químico

El único insecticida registrado para el control de trips en alfalfa es Aldicarb, producto sistémico del grupo de los carbamatos que viene formulado como granulado y que debe ser distribuido e incorporado previamente a la siembra con laboreo mecánico del suelo, lo que lo inhabilita para un planteo de siembra directa. No obstante, si fuera necesario aplicarlo en un sistema de implantación convencional, las dosis y otros detalles de uso pueden ser consultados en la Guía de Productos Fitosanitarios, CASAFE (2005). En cualquier caso, debe tenerse en cuenta que este insecticida posee una droga técnica de muy

alta toxicidad y que -aun cuando su peligrosidad disminuye en las formulaciones comerciales- debe manejarse con sumo cuidado. Una alternativa para el control de trips en sistemas de siembra directa es la aplicación en cobertura total de insecticidas organofosforados sistémicos que hayan sido registrados para control de pulgones y tucuras en alfalfa.

Babosas (*Moluscos*, Clase *Gasteropoda*)

Las babosas son plagas muy comunes en huertas y jardines, donde el ambiente húmedo y los abundantes residuos vegetales favorecen su proliferación. Las condiciones que crea la siembra directa han hecho que en los últimos años las poblaciones de esta plaga se hayan incrementado notablemente, provocando en no pocos casos severos daños en diversos cultivos agrícolas y forrajeros, en especial alfalfa. Los altos volúmenes de rastrojo de los cultivos antecesores y los elevados registros de precipitaciones en algunas regiones de nuestro país, como el sudeste de la provincia de Buenos Aires, han hecho que las densidades de la plaga se eleven hasta 50 babosas m⁻².

Especies principales, características morfológicas y daños

Las babosas pertenecen a numerosas familias entre las que pueden citarse a *Limacidae*, *Arionidae* y *Milacidae*, incluyendo una gran diversidad de especies adaptadas tanto a ambientes terrestres como acuáticos. Dentro de *Limacidae* se encuentra una de las especies de mayor difusión y peligrosidad como es la «gran babosa gris» (*Deroceras reticulatum*), que suele alcanzar los 3-3,5 cm de longitud, es de color gris a gris claro y segrega una mucosidad de color lechoso. A la misma familia pertenece también otra especie que se encuentra con cierta frecuencia: la «babosa gris chica», *Deroceras laeve*. Dentro de la familia *Arionidae* se ubica otra especie muy dañina que se denomina «babosa negra», *Arion hortensis*.

Las babosas presentan su mayor actividad a los 15-18° C y se inactivan a partir de los 5° C. Con una boca provista de dos mandíbulas y una lengua dentada (rádula), estos moluscos tienen una gran capacidad de consumo y destrucción de plantas jóvenes. Su cuerpo se mantiene húmedo gracias a su capacidad para segregar un mucus de consistencia viscosa que además les facilita el desplazamiento, pudiendo cubrir entre 5 y 6 metros por noche; precisamente, el rastro brillante que dejan en el suelo al desplazarse delata su presencia en el lote. Son de hábito nocturno, en especial en condiciones de alta humedad ambiental como en las noches posteriores a lluvias de importancia. En su vida pueden oviponer entre 100 y 500 huevos de forma esférica, transparentes o de tono amarillento, que colocan en pequeñas cavidades y grietas del suelo en grupos de 10 a 50. El número de generaciones anuales varía según la especie y las condiciones climáticas; por ejemplo, las babosas grises tienen 1 a 2 generaciones año⁻¹.

Control biológico

En Inglaterra, donde las babosas son plagas de gran importancia económica, se está evaluando intensamente la acción de un nemátode de la familia *Rhabdidae*, que presenta un alto potencial de control y del que ya se dispone de formulaciones comerciales. En nuestro país, todavía no se cuenta con ninguna experiencia al respecto.

Existe una gran diversidad de animales vertebrados que son citados como predadores

de moluscos, incluyendo mamíferos, anfibios, reptiles y aves. Entre los insectos, en Inglaterra también se han determinado como agentes de control biológico a larvas de moscas de la familia *Sciomyzidae* y a coleópteros carábidos de los géneros *Abax* y *Pterostichus*.

Estimación de poblaciones y técnicas de muestreo

Para estimar las poblaciones de babosas se pueden utilizar diferentes métodos. Uno muy común es la distribución en el lote de recipientes de 200-250 cc, enterrados a nivel del suelo, que contienen atractivos como la cerveza. También se han desarrollado trampas que consisten en paños gruesos de 50 cm de lado que se fijan en el suelo y que cubren un cebo a base de Metaldehido. En cualquier caso, la observación de esos dispositivos a los 2-3 días de colocados permite establecer la presencia de la plaga. Los umbrales tentativos para decidir los tratamientos de control en los diferentes cultivos agrícolas y forrajeras se ubican alrededor de las 4-5 babosas m⁻².

Control químico

El Metaldehido es el único producto registrado en nuestro país para el control de moluscos. Actúa causando deshidratación y pérdida de la coordinación muscular. Es ligeramente tóxico para los animales de sangre caliente (categoría toxicológica III), pero formulado como cebo (uso comercial excluyente) no tiene efecto sobre los insectos benéficos. Actualmente, los cebos tóxicos comerciales se expenden como: a) tipo salvado: preparados al 1%, 1,5%, 3% y 6% de producto activo. Se emplean preferentemente en huertas y jardines, donde brindan muy buenos resultados distribuidos en pequeños montículos; y b) tipo pellets (tolerantes a lluvias): preparados al 5% de producto activo. Son utilizados en cultivos extensivos, donde -según experiencias locales y ensayos en Francia y Chile- dan buenos resultados por su poder residual. La cantidad de cebo a distribuir (pellets ha⁻¹) varía de acuerdo con la cobertura de rastrojos, a la especie y a la población de babosas presentes y al cultivo de que se trate. La formulación incluye un colorante azul que disminuye su atracción hacia las aves (Guía de Productos Fitosanitarios, CASAFE, 2005).

Bicho Bolita (Isopoda: Crustacea)

El bicho bolita es un habitante muy común en huertas y jardines, asociado a lugares húmedos y con material vegetal en descomposición del que puede alimentarse, contribuyendo al reciclado de nutrientes en el suelo. En los últimos años, estos crustáceos han incrementado su presencia en lotes manejados con siembra directa, en especial en los lugares bajos o las cañadas que tradicionalmente eran destinadas a la producción ganadera en las provincias de Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos. El uso creciente del riego complementario, que aumenta no sólo los niveles de humedad sino también la cantidad de rastrojos de los cultivos -particularmente trigo-, también favorece la proliferación de la plaga, a punto tal que, bajo esas condiciones, se han detectado en el área del INTA Manfredi infestaciones superiores a los 2000 individuos m⁻².

En Córdoba y otras provincias vecinas existen numerosos casos de lotes de soja con daños muy severos en semillas, cotiledones y plantas jóvenes. Es frecuente que el daño parcial a las plántulas provoque su posterior caída como consecuencia de las heridas provocados por la plaga. En no pocos casos, la reducción significativa de la población de plantas obliga a la resiembra de los lotes. De acuerdo con observaciones de campo y a estudios preliminares, los cultivos agrícolas más susceptibles a los daños del bicho bolita son la soja y el girasol, en tanto que el maíz aparece como menos afectado. Con altas infestaciones de la plaga, la alfalfa en implantación puede sufrir también severos daños.

Especies principales, características y daños

Hasta el presente, la especie más común identificada en la Región Pampeana es *Armadillidium vulgare*, que puede alcanzar los 15 mm de longitud. Menos frecuente es la especie *Porcelio laevis*, que llega a los 17 mm. Las hembras de *A. vulgare* dan nacimiento a grupos de hasta 70 individuos y pueden tener hasta 2 generaciones año⁻¹.

Control

Sobre la base de lo expresado en párrafos anteriores, una medida cultural para disminuir la proliferación del bicho bolita es la distribución uniforme de los rastrojos, impidiendo su acumulación en sectores del terreno. Esto también puede tener un efecto beneficioso para disminuir las poblaciones de orugas cortadoras y babosas. Las técnicas de muestreo para estimar las poblaciones de bicho bolita se basan en la observación directa y son similares a las recomendadas para otras plagas de suelo. El control químico se realiza mediante cebos comerciales a base de Carbaryl, insecticida de baja toxicidad para los animales de sangre caliente. También pueden prepararse en el campo cebos con soja partida y muy bajas concentraciones del insecticida Fipronil. En ambos casos, el empleo de estos cebos reviste un bajo impacto ambiental.

Consideraciones finales

Un eficiente manejo de las plagas de la alfalfa debe basarse en el uso de variedades resistentes, la determinación de muestreos periódico para estimar la evolución de las poblaciones de cada insecto a lo largo del año (Figura 5) y la consideración de los umbrales de daño económico. En estos dos últimos aspectos, la utilización de la red de arrastre o las técnicas de conteo de insectos indicadas en cada caso aparecen como herramientas fundamentales para el uso racional de los insecticidas (45).

Con esas premisas, en la EEA Marcos Juárez se ha podido conseguir una muy alta productividad en variedades sin reposo invernal con tan sólo 1 o 2 aplicaciones anuales de insecticidas para el control de *C. lesbia*. En forma similar, en la EEA Rafaela se logró mantener al cultivo de alfalfa libre de daño de plagas con un promedio de sólo 0,8 a 1 aplicación anual (35, 36). En las zonas sur y sudoeste de Córdoba, en función de la mayor presencia de orugas cortadoras y del complejo de gorgojos, la correcta protección de las pasturas base alfalfa puede requerir 1 o 2 aplicaciones adicionales, dependiendo de las campañas y las localidades.

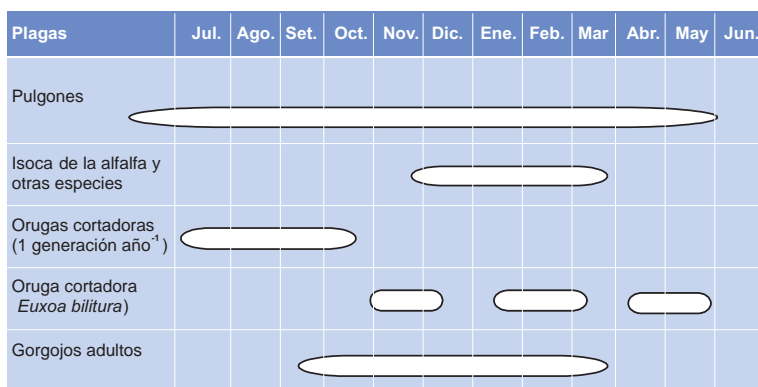


FIGURA 5 – Representación esquemática de las épocas más probables de ataque de las principales plagas de insectos que atacan a la alfalfa en la Región Pampeana.

Bibliografía

1. ALLEN W. W. and R. F. SMITH. 1958. Some factors influencing the efficiency of *Apanteles medicaginis* (Hymenoptera: Braconidae) as a parasite of the alfalfa caterpillar *Colias philodice eurytheme* Boisduval. *Hilgardia* 28 (1): 1-42.
2. AHMAD, B. 1974. Studies on *Graphognathus leucoloma* and its natural enemies in the Central Provinces of Argentina. Commonwealth Agricultural Bureaux, Commonwealth Institute of Biological Control. Tech. Bull N° 17, pp. 19-28.
3. ARAGON, J. R. 1994. Enemigos naturales «claves» de la oruga de la alfalfa (*Coliaslesbia*) en Córdoba, Argentina. In: 4° SICONBIOL. Simposio Control Biológico. EMBRAPA IC PACT, Pelotas, RS. Gramados, RS, Brasil. 15-20/5/94, p. 213.
4. ARAGON, J. R. 1993. Desarrollo e implementación de manejo integrado de plagas de alfalfa. INTA-EEA. Marcos Juárez (Arg.). Informe Plan de Trabajo. 5 p. (Inédito).
5. ARAGON, J. R. 1984. Control de las principales orugas cortadoras de la alfalfa. INTA-EEA. Marcos Juárez. (Arg.) Inf. para Extensión. Serie: Producción Vegetal, 5 p.
6. ARAGON, J. R. y D. G. HARCOURT. 1975a. Determinación de la población y mortalidad durante los estados de huevo y de larva de *Colias lesbia* (F.) (Lepidoptera: Pieridae) en alfalfa. RIA Serie 5: Patología Vegetal 12 (4): 217-226.
7. ARAGON, J. R. y D. G. HARCOURT. 1975b. Distribución espacial de los huevos y larvas de *Colias lesbia* (Fab.) (Lepidoptera: Pieridae) en alfalfa. RIA Serie 5: Patología Vegetal 12 (4): 205-215.
8. BACON, O. G. Et al. 1973. Pest and disease control program for alfalfa hay. California Agricultural Exp. St. Ext. Serv., 18 p.
9. BLAKELEY, P. E. and L. A. JACOBSON. 1960. Effect of temperature, humidity, and larval weight on the duration of prepupal and pupal stages of the pale western cutworm *Agrotis orthogonia* Morr. (Lepidoptera:Noctuidae). *Can. Ent.* 92: 161-163.
10. BREWER, M. y L. VARAS. 1973. Contribución al conocimiento de la sistemática y comportamiento de los gorgojos (Coleoptera: Curculionidae) perjudiciales para la alfalfa. RIA Serie 5: Patología Vegetal 10 (1): 55-97.
11. BREWER, M. y L. VARAS. 1975. Gorgojos de la alfalfa. Sistemática y curvas poblacionales de *Thichonaupacius densius* y *Priocyphus bosqui* (Coleop.:Curculionidae). *Phisis Sec. 34-88:* 41-32.
12. CAMPBELL, A. and M. MAC KAUER. 1975. The effect of parasitism by *Aphidius smithi* (Hymenoptera: Aphididae) on reproduction and population growth of the pea aphid (Homoptera:Aphididae). *Can Entomol.* 107: 919-926.
13. CHIESA MOLINARI, O. 1968. Investigaciones sobre biología de *Colias lesbia* Fab. y su control. INTA EEA Manfredi (Arg.) Inf. Téc. N° 12, 16 p.
14. CHILDERS, C. C. and G. C. ROCK. 1978. Observations on the occurrence and feeding habits of *Balaustium pumani* (Acari:Erythraedae) in North Carolina apple orchards. *Internat. J. Acarol.* 7: 63-68.
15. COSCARON, M. del C. and S. P. STOCK 1994. Enemigos naturales y control biológico. In: A. A. Lanteri (ed) Bases para el control integrado de los gorgojos de la alfalfa. U.N. de La Plata. Ediciones De La Campana. La Plata, Argentina, Cap. 5, pp. 73-86.
16. CRUMB, S. E. 1956. The larvae of the Phalaenidae. U.S: Department of Agriculture. Tech. Bull. N° 1135.
17. CRUMB, S. E. 1929. Tobacco cutworm. U.S: Department of Agriculture. Tech. Bull. N° 88, 179 p.
18. DICKSON, E. A., C. M. LEACH and A. E. GROSS. 1968. Clover root curculio injury and vascular decay on alfalfa roots. *J. Econ. Entomology.* 61: 1163-68.
19. DICKSON, R. C. 1975. Identity, origin and host range of the blue alfalfa aphid. In: 5th California Alfalfa Symposium, Fresno, pp. 22-23.
20. EAST, R. R. and J. PARR. 1977. Chemical control of white fringed weevil in lucerne. In: Proc. 30th New Zealand Weed and Pest Control Conf., pp. 50-55.
21. EAST, R. R. D. WELSH and C. M. MILLER. 1975. Control of white-fringed weevil adults with insecticides. In: Proc. 28th New Zealand Weed and Pest Control Conf. pp. 213-216.
22. ESPUL, J. C. y M. F. GARCIA. 1981. Bioecología de *Euxoa bilitura* (gusano cortador de la papa). RIA 16 (2): 215-240.
23. FREZZI, M. J. 1972. Dos hongos entomógenos y tres insectos entomófagos. Valiosos auxiliares en la Argentina para el control biológico del pulgón de la alfalfa (*Acyrtosiphon pisum* Harris). IDIA N° 291: 21-30.

24. GORDH, G. 1981. The phenomenon of insect hyperparasitism and its taxonomic occurrence in the insecta. *In: The role of hyperparasitism in biological control. A Symposium. Univ. Of California, Cap. 1, pp. 10-18.*
25. GROSS, H. R. and D. P. HARLAN. 1975. Evaluation of preventive adulticide treatments for control of whitefringed beetles. *J. Econ. Entomol. 68 (3): 366-368.*
26. HAGEN, K. S. and E. I. SCHLINGER. 1960. Imported Indian parasite of the pea aphid established in California. *Calif. Agric. 14: 5-6.*
27. HARCOURT, D. G. 1970. Crop life tables as pest management tool. *Can. Entomol. 102 (8): 950-955.*
28. HARCOURT, D. G.; J. R. ARAGON y R. GONZALEZ. 1986. Plagas de la alfalfa. *In: C. Bariggi, V. L. Marble, C. D. Itria y J. M. Brun (ed.). Investigación, Tecnología y Producción de Alfalfa. INTA. Colección Científica, T. XXII. Buenos Aires, Cap. 7, pp. 183-221.*
29. CURVETTO R. y J. C. VES LOSADA 1980. Estimación de las poblaciones de *Colias lesbia* (Fab.) (Lepidoptera:Pieridae) en estado de pupa. *Revista de Investigaciones Agropecuarias. Serie 5: Patología Vegetal (Argentina) 15 (4): 593-599.*
30. HARCOURT D. G. R. PARISI y J. R. ARAGON. 1980. Plan de decisión secuencial para el manejo de *Colias lesbia* (Fab.) en alfalfa. *RIA Serie 5 Patología Vegetal 15 (4): 539-548.*
31. HARPER, A. M. 1972. The pea aphid. Edmond. Alberta. Department of Agriculture. Bull. N° 622, 7 p.
32. HARRIS, C. R. 1969. Insecticide pollution and soil organisms. Research Institute Canada Department of Agriculture, London, Ontario. Contribution N° 436, pp. 14-28.
33. HARRIS, C. R. and S. A. TURNBULL. 1978. Laboratory studies on the contact toxicity and activity in soil of four pyrethroid insecticides. *Can. Ent. 110: 285-288.*
34. HARRIS, C. R., H. J. SUEC and R. A. CHAPMAN. 1978 Potential of pyrethroids insecticide for cutworm control. *Entomol 71: 692-96.*
35. IMWILKELRIED J. M. 1993. Avances en el control integrado de plagas de alfalfa. *In: IV Jornadas Nacionales de Alfalfa. I Simposio Nacional de Alfalfa. Resúmenes. Villa María. Córdoba, Argentina, Octubre 20-22, p. 47.*
36. IMWILKELRIED J. M.; R. ALBRECHT; C. SALTO, R. ZHEUDER y A. GALETTO. 1992. Implementación de una estrategia para el control integrado de plagas de la alfalfa en un área restringida de la provincia de Santa Fe. *INTA EEA Rafaela. Agronomía. Inf. para Ext. N° 151, 4 p.*
37. IMWILKELRIED J. M. y C. SALTO. 1994. Biotipo del pulgón azul de la alfalfa *Acyrtosiphon kondoi* (Homoptera: Aphididae) en la Argentina. *INTA EEA Rafaela. Agronomía. Inf. para Ext. N° 172, 2 p.*
38. IMWILKELRIED J. M. y C. SALTO. 1993. Evaluación de daño del pulgón azul *Acyrtosiphon kondoi* en cuatro cultivares de alfalfa con resistencia genética. *INTA EEA Rafaela. Agronomía. Inf. para Extensión N° 163, 3p.*
39. IMWILKELRIED J. M., C. SALTO y R. ALBRECHT. 1992. Evaluación de insecticidas a base de *Bacillus thuringiensis* para el control de *Colias lesbia* (F). *INTA EEA Rafaela. Agronomía. Inf. para Extensión N° 152, 5 p.*
40. INTA. 1977. Un nuevo pulgón daña los cultivos de alfalfa. Buenos Aires, Depto. Comunicaciones. Comunicado de Prensa N° 1496, 3 p.
41. INTA. 1975. Lucha biológica contra el pulgón de la alfalfa. Buenos Aires, Depto. Comunicaciones. Comunicado de Prensa N° 1372, 3 p.
42. ITRIA, C. D. 1969. La Alfalfa en la República Argentina. I: Factores que disminuyen el rendimiento y duración en los cultivos. II: Contribución a la bibliografía nacional sobre alfalfa. *IDIA Supl. N° 21, 82 p.*
43. ITRIA, C. D. 1964. Los gorgojos de la alfalfa. Grandes plagas de los alfalfares de la región semiárida. *INTA EEA Anguil. Cir. Ext. N° 21, s/p.*
44. ITRIA, C. D. y E. A. TAPIA. 1970. El pulgón *Acyrtosiphon pisum* Harris, plaga muy dañina para la alfalfa en la República Argentina. *IDIA N 275: 13:22.*
45. JOHANSEN, C. A. and J. D. EVES. 1973. Development of Pest Management Program on Alfalfa Grown for Seed. *Environ. Entomol. 2 (4): 515-517.*
46. KENNEDY, J. D. and H. L. G. STROYAN. 1959. Biology of aphids. *Ann. Rev. of Entomol. 4: 139-160.*
47. KONO, T. 1977. Distribution and identification of blue alfalfa aphid *Acyrtosiphon kondoi* Shinji (Homoptera:Aphididae). *US. Dept. of Agric. Coop. Washington, D.C., USA. Plant Pest. Rep. 2: 153-156.*

48. LANTERI, A. A. y J. R. ARAGON. 1994. Dinámica poblacional y métodos de control. *In*: A. A. Lanteri (ed) Bases para el control integrado de los gorgojos de la alfalfa. U.N. de La Plata. Ediciones De La Campana . La Plata, Argentina, Cap. 4, pp. 57-72.
49. LIMONTI, M. y D. G. HARCOURT. 1978-79. Distribución espacial de los gorgojos de la alfalfa. (Coleoptera: Curculionidae) en alfalfa. RIA Serie 5: Patología Vegetal 14 (1): 1-12.
50. LOICANO, M. S. 1982. Un nuevo platigástrido (Hymenop.:Platigastridae) criado en huevos de *Naupactus xanthographus* Germ. (Coleoptera:Curculionadae). Rev. Soc. Ent. Arg. 41 (1-4): 85-88.
51. MANGLITZ, G. R., W. R. KEHR, D. L. KEITH, J. M. MUEKE, J. B. CAMPBELL, R. L. OGDEN and T. P. MILLER. 1980. Alfalfa insect management studies. 1977-77. University of Nebraska. Research Bull. N 293, 36 p.
52. MARGHERITIS, A. E. y H. F. E. RIZZO. 1965. Lepidópteros de interés agrícola. Sudamericana, Buenos Aires, 193 p.
53. PARISI, R. 1977. Segunda Reunión del Equipo de Entomología. Programa Alfalfa. Proyecto Alfalfa FAO- INTA Arg. 71/548, 10 p. (inédito).
54. PAULOS DE LUNA, A. 1977. Diferenciación de las dos especies principales de pulgones que dañan a la alfalfa en la Argentina. INTA. Hoja Informativa Alfalfa 2 (2): 1-11.
55. RADCLIFE, E. B.; R. W. WEIRES, R. E. STUCKER and D. K. BARNES. 1976. Influence of cultivars and pesticides on pea aphid, spotted alfalfa aphid and associated arthropod taxa in a Minnesota alfalfa ecosystem. *Envir. Entomol.* 5 (6): 1195-1207.
56. RIPA, S. R. 1979. Los gusanos cortadores *Euxoa bilitura* y *Euxoa lutescens* (Lep.:Noctuidae). I. Estudios de poblaciones y oviposición en campo. *Agric. Téc.* 39 (4): 139-44.
57. ROSSANIGO, R. y F. B. de MENEGHETTI. 1991. Cultivares de Alfalfa. *In*: Alfalfa. INTA EEA Marcos Juárez. Proyecto AMCPAG, pp. 4-14.
58. SANTIS, L. D. de. 1967. Catálogo de los Himenópteros Argentinos de la Serie Parasítica, incluyendo Bethyloidea. Comisión de Investigaciones Científicas Prov. de Buenos Aires. La Plata, Argentina, 337 p.
59. SANTIS, L. D. de. 1979. Catálogo de los Himenopteros Chalcidoideos de América del Sur y de los Estados Unidos. Comisión de Investigaciones Científicas Prov. de Buenos Aires. La Plata, Argentina, s/p.
60. SANTORO de CROUZEL, I., R. J. SALAVIN y M. G. ARCE. 1969. Sobre los enemigos naturales de «isoca de la alfalfa», *Colias lesbia* (F) (Lepidoptera:Pieridae). CNIA INTA Cautelar. Instituto de Patología Vegetal. Hoja Informativa N° 35, s/p.
61. SANTORO de CROUZEL, I., R. J. SALAVIN y D. R. de BASALDUA. 1968. Estudio morfológico en estados larvales de «isocas de la alfalfa» *Colias lesbia* (F.) RIA Serie 5: Patología Vegetal 5 (10): 113-138.
62. SANTORO de CROUZEL, I. y E. BOTTO. 1977. 3° Reunión equipo de Entomología. Programa Alfalfa. Proyecto Alfalfa FAO-INTA Argentina. 71/548, 15 p. (inédito).
63. SCHLINGER, E. I. and E. I. DIETRICK. 1960. Biological control of insect pest aided by strip-farming alfalfa in experimental program. *Calif. Agric.* 1: 8-9.
64. SHARMA, R. K., V. M. STERN and R. W. HAGEMANN. 1976. Blue alfalfa aphid. A new pest in the Imperial Valley. *Calif. Agric.* 30: 14-15.
65. STEINHAUS, E. A. 1948. Polyhedrosis («wilt disease») of the alfalfa caterpillar. *J.Econ. Entom.* 41: 859-865.
66. STERN, V. M. 1965. Significance of the economic threshold in integrated pest control. *In*: Proc. FAO Symp. Integrated Control 2: 41-56.
67. STERN, V. M. and W. BOWEN. 1963. Ecological Studies of *Trichogramma semifumatum*, with note in *Apanteles medicaginis* and their suppression of *Colias eurytheme* in Southern California. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 56: 358-71.
68. STERN, V. M., R. F. SMITH, R. VAN DER BOSCH and K. S. HAGEN. 1959. The integrated control concept. *Hilgardia* 29 (2): 81.
69. STERN, V. M., R. SHARMA and C. SUMMERS. 1980. Alfalfa damage from *Acythosiphon kondoi* and economic threshold studies in Southern California. *Entomol.* 73 (1): 145-148.
70. STOCK, S. P. 1991a. Contribución al estudio de Nematodos parásitos de Insectos Coleópteros del Distrito Pampeano. Tesis Doctoral N° 581. Fac. de Ciencias Naturales y Museo. U. N. de La Plata.
71. STOCK, S. P. 1991b. *Rhabditis esperancencis* sp. (Nematoda: Rhabditidae) parásito de larvas de *Graphognathus leucoloma* (Bch) (Coleoptera:Curculionidae). *Revis.Iber. Parasit.* 50 (3-4): 277-280.

72. SULLIVAN, D. .G. 1987. Insect hyperparasitism . Ann. Rev. Entomol. 32: 49-70.
73. VAN DER BOSCH, R., I. SCHLINGER, C. LAGACE and J. C. HALL. 1966. Parasitization of *Acyrtosiphon pisum* by *Aphidius smithi*, a density dependent process in nature. Ecology 47: 1048-1054.
74. VINCINI, A .M., A. N. LOPEZ y D. SISTI. 1984. El pulgón manchado de la alfalfa, *Therioaphis trifolii* (Monell): nueva plaga de los alfalfares argentinos. INTA EEA Balcarce Inf. Téc., 6 p.
75. WILDING, N. 1973. The survival of *Entomophthora spp.* In mummified aphids at different temperatures humidities. J. Invertebrate Pathology 21:309-311.

“El Cultivo de la Alfalfa en la Argentina” constituye el más completo y actualizado tratado sobre la alfalfa en los países de habla hispana. Está destinado no sólo a profesionales, estudiantes de Agronomía y Veterinaria y productores ganaderos, sino también a toda persona interesada en esta valiosa forrajera. En él se resumen todos los avances científico-tecnológicos conseguidos por el INTA durante la última década. Cerca de cuarenta investigadores vuelcan sus conocimientos y experiencias en el tratamiento exhaustivo de temas tan variados como la morfología; el uso del agua y la radiación; la fijación simbiótica del Nitrógeno; el mejoramiento genético; la biotecnología aplicada al desarrollo de variedades; la selección asistida por marcadores moleculares para la resistencia a enfermedades; la evaluación de cultivares; la siembra directa; el manejo de insectos perjudiciales, enfermedades y malezas; la fertilización y el encalado; el manejo para la producción de carne y leche; la suplementación para la producción de carne; la conservación del forraje; el control del meteorismo; y la producción de semilla.

Los diversos aspectos del cultivo son tratados con la adecuada profundidad y el necesario rigor científico, incluyendo revisiones bibliográficas actualizadas y el desarrollo de los fundamentos básicos para la definición de prácticas concretas y de directa aplicación por parte de los productores ganaderos. Todo lo anterior está asistido por una gran cantidad de cuadros, fotos y figuras en color que facilitan la interpretación de la lectura y otorgan a la obra un valor adicional.

ISBN: 978-987-521-242-8



Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Rivadavia 1439 (CPA C1033AAE)- Buenos Aires, Argentina