

Algunas enfermedades y plagas del ajo en la zona productora castellano-manchega de la provincia de Cuenca

F. VARES, J.R. ESTEBAN, P. DEL ESTAL

A. MIJARES, L. VARES

En el presente trabajo se citan las principales enfermedades y plagas del ajo en la región castellano-manchega, así como las medidas actualizadas para su posible control, cuando se considera necesario.

VARES F., DURAN J.R., MIJARES A. Departamento de Protección Vegetal. C.I.T. I.N.I.A. Madrid.

DEL ESTAL P. Cátedra de Entomología Agrícola E.T.S.I.A. MADRID.

VARES L. Centro de Experimentación y Capacitación Agrarias. Las Pedroñeras (Cuenca). Convenio Excm. Diputación de Cuenca-Consejería de Agricultura de Castilla-La Mancha.

INTRODUCCION

La exposición presentada queda restringida a una descripción general de las principales enfermedades criptogámicas o causadas por nematodos y plagas del cultivo del ajo referidas, en su mayor parte, a la región castellano-manchega.

Los datos básicos que se han utilizado para la redacción son consecuencia, en su mayor parte, de la experiencia adquirida tras cuatro años de trabajos en laboratorio y campo, contrastada con la bibliografía más especializada. Su preparación, así como estudios más específicos desarrollados mediante investigaciones todavía en curso, ha sido posible gracias al Convenio suscrito entre la Excm. Diputación Provincial de Cuenca y el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (a través del Departamento de Protección Vegetal del C.R.I.D.A.- 06) colaborando estrechamente con el personal de las Agencias del Servicio de Extensión Agraria de Belmonte y San Clemente y de la Dirección del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en Cuenca.

Se pretende que el presente trabajo constituya una guía, utilizable por agricultores y téc-

nicos, para un mejor conocimiento de los problemas de índole fitopatológica del cultivo del ajo.

ENFERMEDADES DEL AJO

Podredumbre Blanca

Después del trabajo de identificación de las enfermedades del ajo causadas por hongos, se deduce que los daños más importantes, en función de la frecuencia de su aparición y de la gravedad de las pérdidas ocasionadas por su presencia, son debidos a la "podredumbre blanca" provocada por *Sclerotium cepivorum*.

La enfermedad, descrita por primera vez en 1841 por Berkeley afectando a la cebolla en Inglaterra, se manifiesta sobre todas las especies de *Allium* cultivadas. Asimismo, ha sido observada sobre algunos *Allium* espontáneos. Entre las plantas hospedantes cultivadas se pueden citar el ajo (*Allium sativum* L.), la cebolla (*A. cepa* L.), el puerro (*A. porrum* L.), el chalote (*A. ascalonicum* L.), y entre las silvestres *Allium vineale* L., *A. canadense*, *A. ursinum*, *A. fistulosum* y otras especies. La enfermedad está distribuida a nivel mundial causando estragos en numerosos países.



Fig. 1.— Micelio blanco característico de la "podredumbre blanca" (*Sclerotium cepivorum*) previo a la aparición de los esclerocios.

Dado el mayor interés global de índole económico que presenta la cebolla, la mayor parte de la literatura internacional disponible se refiere a la actuación del patógeno sobre esta planta. En España, sin embargo, según los datos de que disponemos, es más frecuente sobre ajo que sobre cebolla.

La enfermedad puede atacar a las plantas de ajo en cualquier momento de su ciclo vegetativo siempre que el hongo responsable encuentre condiciones ambientales favorables.

La simiente puede ser invadida por el hongo dando lugar a podredumbres después de la plantación. La perturbación producida por la enfermedad es observada principalmente en el campo en el período comprendido entre la formación del bulbo y la recolección, causando graves pérdidas.

Los daños pueden registrarse también durante el almacenamiento, aunque en raras ocasiones. En efecto, el agricultor reconoce las plantas enfermas, eliminándolas en el momento de la recolección y en la selección en el almacén.

El primer síntoma de la infección es, por regla general, el amarilleo y muerte progresiva de las hojas comenzando en la extremidad de estas y progresando en sentido descendente. Las hojas de una planta invadida se vuelven flácidas y no tardan en desecarse completamente. Este proceso se inicia en las hojas más viejas continuándose en las de menor edad.



Fig. 2.— Presencia de esclerocios de *S. cepivorum* sobre bulbo de ajo.

Coincidiendo con los primeros síntomas de la parte aérea puede comprobarse la aparición del hongo en los órganos subterráneos de la planta.

El hongo invade las plantas a través de las raíces y luego se extiende a los bulbos o base de los tallos en desarrollo sobre los cuales produce un micelio superficial, abundante, esponjoso y blanco (Fig. 1). Más tarde este micelio desaparece gradualmente para constituirse un fieltro en que están encajados numerosos cuerpos esféricos negros llamados escler-

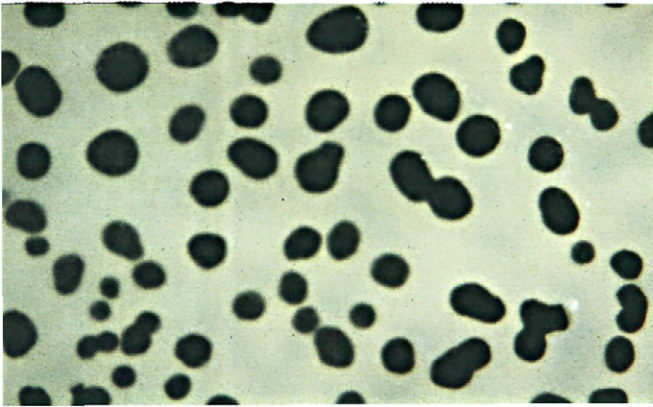


Fig. 3.— Esclerocios de *S. cepivorum* sobre medio de cultivo artificial.



Fig. 4.— Daños de "podredumbre blanca" en ajo.

rocios, (Figs. 2 y 3), cada uno de los cuales tiene el tamaño de una cabeza de alfiler. Puesto que el sistema radicular está destruido, las plantas infectadas pueden ser arrancadas del suelo fácilmente (Fig. 4).

Los esclerocios y el micelio son los principales componentes del ciclo de vida de *Sclerotium cepivorum*.

Los esclerocios maduros presentan una corteza exterior rigurosamente diferenciada con una o dos capas de células, muy engrosadas, redondeadas y fuertemente pigmentadas, encerrando una amplia región medular integrada por hifas alargadas totalmente empaquetadas.

Las infecciones primarias sobrevienen de los esclerocios. La germinación de estos es inducida por extractos acuosos y productos volátiles, de naturaleza termostable, originados por las raíces de las plantas hospedantes. En efecto, en la proximidad de estas, y cuando las condiciones ambientales son favorables, se produce la germinación de los esclerocios, la infección de raíces por el micelio originado y el desarrollo de la enfermedad.

El primer signo externo de la germinación de los esclerocios es la aparición de un saliente sobre su superficie. A continuación, la corteza se fractura, probablemente por presión ejercida desde el interior, y sale al exterior una densa masa o tapón de micelio. Esta masa de micelio es originada de la región medular, al parecer por alargamiento de células ya existentes.

A poco de la emergencia del tapón esclerocical, se forman hifas y se anastomosan libremente creciendo a varios milímetros desde el esclerocio. Además de los esclerocios se producen también microconidias sobre las hifas de germinación. La germinación de microconidias no se ha observado y se desconoce su función.

Es interesante señalar que el patógeno puede permanecer bajo forma de esclerocios durante largos períodos de tiempo en el suelo en ausencia de plantas hospedantes, sin pasar por ninguna fase funcional o de esporulación conocidas. Algunos patólogos han indicado que su persistencia en el suelo conservando su vitalidad puede llegar a 8 ó 10 años. Esta persistencia es debida a las cualidades de resistencia física de los esclerocios a los agentes externos y por un fenómeno de reposo vegetativo o latencia.

El micelio del hongo no puede vivir en ausencia de plantas hospedantes. Sin embargo, es capaz de extenderse en el suelo, sobre cortas distancias de algunos milímetros a partir de tejidos invadidos y transmitirse, rápidamente, a plantas vecinas. Es así como se explica la presencia de la enfermedad en forma de rodales en los campos infectados, estando directamente relacionada la diseminación de

la enfermedad con la densidad de plantación (Fig. 5).

El desarrollo de *Sclerotium cepivorum* ocurre sobre un amplio límite de temperaturas (de 1 a 35° C), el óptimo se sitúa alrededor de 20° C pero, a menudo, más bajo (13-18° C) para el desarrollo de la enfermedad. A temperaturas inferiores a 5-10° C y superiores a 25° C la germinación de esclerocios, la infección de las raíces y el desarrollo de la enfermedad descienden.

La humedad del suelo parece tener menos importancia que la temperatura en el desarrollo del hongo. El óptimo es alrededor del 40% de la capacidad de retención de agua. En suelos húmedos (60 a 80% de dicha capacidad) la enfermedad se desarrolla con menos rapidez.

El aporte inicial de inóculo es originado indudablemente por la introducción, en un terreno sano, de material infectado pero también por el arrastre de esclerocios localizados en la superficie del suelo mediante el agua, y las labores prácticas agrícolas.

El modo más importante de transmisión de la enfermedad es cuando los esclerocios del

hongo instalados en el suelo determinan la infección.

Por lo general los suelos infestados manifiestan valores de pH entre 5 y 7, aunque también se han citado niveles altos de infección a pH 8. Se han investigado los efectos del nitrógeno y otros fertilizantes sobre la gravedad de la enfermedad. Consecuencia de ello, parece estar demostrado que no hay efecto del pH del suelo, estado de sus nutrientes o suplementación inorgánica sobre la persistencia de los esclerocios.

Control

Dado que el inóculo, en forma de esclerocios, permanece viable durante varios años en el suelo y capaz de reinfectar cosechas es necesario evitar la repetición frecuente de plantas hospedantes sobre la misma parcela. La repetición del cultivo de plantas sensibles da lugar a un aumento del número de esclerocios en el suelo directamente relacionado con la gravedad del ataque de la enfermedad. Es preciso, pues, no repetir el cultivo sensible en el suelo



Fig. 5.— Rodal característico originado por fuerte ataque de *Sclerotium cepivorum*. Provincia de Cuenca, 1983.



Fig. 6.— Presencia de la "podredumbre verde" (*Penicillium*) sobre bulbo de ajo. La Alberca de Záncara (Cuenca), Abril de 1983.

infestado durante un período prudente de 6-7 años, variable según el nivel de infestación. No obstante, esta separación de cultivos no asegura una protección suficiente teniendo en cuenta la persistencia, a veces mayor, de los esclerocios en el suelo y de los diferentes modos de transmisión: agua, aperos agrícolas, etc. Un buen drenaje, lograr simiente sana, evitar la utilización de agua o suelo infestados y la destrucción de hospedantes espontáneos en las proximidades ayuda a mantener ausente la enfermedad.

Las medidas de control químico han recibido mucha atención. La desinfección del suelo a gran escala, mediante la utilización de fumigantes, es rara vez económica. La única alternativa de control químico en el momento actual es la aplicación de productos, en forma de espolvoreo o pulverización, a la simiente.

Dentro del Convenio Excm. Diputación Provincial de Cuenca - I.N.I.A. (a través del Departamento de Protección Vegetal-CRIDA-06) y en estrecha colaboración con las Agencias de Servicio de Extensión Agraria de Belmonte y San Clemente se está estudiando la enfermedad y examinando, después de varios años, la eficacia de diversos fungicidas. El tratamiento consiste en el revestimiento de la simiente mediante la aplicación de un fungici-

da en forma de polvo mojable, poco tiempo antes de efectuar la plantación. Después de la mezcla en seco, es conveniente añadir un pequeño volumen de agua (1 litro por 100 Kg de simiente) a fin de asegurar la adherencia y persistencia del producto sobre la simiente. A continuación se deja secar a la sombra en capa de poco espesor.

Otros métodos de tratamiento como, por ejemplo, la aplicación del fungicida al pie de las plantas han resultado ineficaces.

Los productos fungicidas empleados en nuestros ensayos en 1983 y 1984 han sido:

Producto-Riqueza	Dosis: gramos de producto comercial/ 100 Kg de simiente
Benomilo - 50%	400
Vinclozolina - 17% + Metiran - 53%	300
Tiabendazol - 60%	400
Iprodione - 50%	300
Metiran - 80%	600

De los datos obtenidos se deduce una rigurosamente clara ordenación de resultados de los tratamientos fungicidas en relación con las parcelas testigo no tratadas.

En los ensayos realizados durante 1985 se ha incluido, además, la diciclidina. Los resultados se están analizando en el momento actual.

Podredumbre Verde

La enfermedad denominada "podredumbre verde" es provocada por hongos del género *Penicillium*. Las especies de este responsables de los daños ocasionados sobre el ajo son *P. corymbiferum* y *P. cyclopium*. La presencia de estos es fácil de reconocer por la presencia de fructificaciones conídicas verdes o azuladas sobre los dientes de ajo (Fig. 6).

La presencia de *Penicillium* se ha registrado con carácter general en las prospecciones que hemos realizado. Así, merece la pena resaltar el comportamiento de *Penicillium* en ocasio-

nes como ocurrió durante 1983, en las comarcas de producción de ajo de la provincia de Cuenca. Según observaciones realizadas en la segunda quincena de Marzo, su presencia generalizada estaba asociada a plantas que presentaban un amarilleo y desarrollo retrasado del follaje y endeble que recuerdan los ocasionados por la "podredumbre blanca" (*S. cepivorum*) (Fig. 7). Asimismo, su presencia fue mayor en aquéllos casos en que la siembra se había efectuado más precozmente. Tal situación coincide con la referida en la bibliografía disponible. Se observa que la gravedad del ataque del hongo es variable. Al principio de la vegetación, los dientes simiente pueden ser atacados desde el momento de la siembra y destruídos antes de la brotación. En este caso, muy a menudo, *Penicillium* ha sido transmitido por la simiente que fue contaminada durante el cultivo o el almacenamiento. La invasión puede limitarse a la túnica carnuda por lo que no acarrea consecuencias graves o evolucionar hasta invadir puntos vegetativos dando lugar a la destrucción de los esbozos de las hojas y de las raíces (Fig. 8). Según la extensión de las lesiones registradas sobre los puntos vegetativos afectados, los daños pueden traducirse en una destrucción total de la simiente antes de la emergencia de las plantas o por una reducción variable de la vegetación.



Fig. 7.— Efecto depresivo ocasionado por *Penicillium*. La Alberca de Záncara (Cuenca). Abril de 1983.

En las plantas cuyos esbozos de hojas y raíces han sido destruídos parcialmente se observa, en el momento de comienzo activo de la vegetación, una curación aparente pero su desarrollo permanece siempre inferior al de las plantas no afectadas y producen un bulbo pequeño.

En ocasiones, se observan, en el momento de la recolección, ataques tardíos. La manifestación de los *Penicillium* se presentan entonces, frecuentemente, como invasores secundarios, sobre plantas ya afectadas por la "podredumbre blanca" u otras causas (nematodos, útiles de labores, estallido fisiológico no parasitario de los bulbos, o cualquier tipo de herida).

Los daños causados por *Penicillium* pueden observarse también durante el almacenamiento. En este caso aparece un moho verde o durante la manipulación se comprueba una podredumbre de los bulbos que se aplastan bajo la presión de los dedos.

La germinación de las esporas tiene lugar entre las temperaturas extremas próximas a 5° y 30° C. La temperatura óptima para la infección es de 25° C, pero la enfermedad se desarrolla gravemente entre 13 y 18° C. La humedad excesiva favorece el ataque originado por *Penicillium*.

Con frecuencia la presencia de *Penicillium* es acompañada por otros hongos del género *Aspergillus*, principalmente *A. niger*.



Fig. 8.— Dientes de ajo presentando diversos grados de ataque de *Penicillium* coincidiendo con heridas producidas en la manipulación para preparación de la simiente.

Control

Los medios de lucha contra los ataques de *Penicillium* son más profilácticos que químicos.

Las medidas profilácticas que habitualmente se recomienda son:

- Elegir simiente de ajo sana.
- No abrir los bulbos de ajo para separar los dientes de simiente con mucha anticipación a la siembra.
- Evitar la producción de heridas, que facilitan la implantación del hongo, durante la preparación de la simiente. Cuando esta se hace por medios mecánicos la producción de dientes dañados es, a menudo, mayor que cuando se realiza manualmente.

La Roya

Al menos 18 especies de *Puccinia* y *Uromyces* ha sido citadas como parásitos de diversas especies de *Allium*, pero el patógeno más significativo es el autoico, esto es que puede completar su ciclo de vida sobre un hospedante, *Puccinia alli*. Esta nomenclatura incluye *P. blasdalei*, *P. mixta* y *P. porri*.

Este hongo presenta variaciones en los diferentes hospedantes y en climas distintos y, en consecuencia, se la ha dado una larga lista de nombres. Estos nombres estaban basados en el número de poros germinativos de las uredosporas, número de pedicelos estériles o parafisos en las pústulas y el número de células de las teleutosporas. Todos los caracteres han demostrado ser inestables y, por otra parte, las especies anteriormente mencionadas presentan entre sí grandes afinidades. La distribución geográfica común de estos Uredinales hace pensar que en realidad son formas de una misma especie en la que la biología varía según las condiciones climáticas. Se incluyen, asimismo, como sinónimos *Uromyces ambiguus* y *Uromyces durus*.

Geográficamente, la roya es una enfermedad ampliamente distribuida a nivel mundial estando citada en Africa, Asia, Australia, Europa, América del Norte y del Sur.

La incidencia de la enfermedad en cuanto a la gravedad de los daños producidos es variable. Así, aún cuando normalmente no causa daños de consideración, se tienen referencias de serias pérdidas ocurridas ocasionalmente sobre ajo en California, Brasil, Sudáfrica y ser un factor limitante para el cultivo en Israel.

En España, a juzgar por los resultados de nuestras prospecciones, los daños ocasionados a los cultivos de ajo por el hongo productor de la roya no son de consideración.

La enfermedad ataca, además del ajo, a la cebolla, puerro chalote y a casi todas las especies de *Allium*.

Los síntomas de la roya aparecen inicialmente bajo forma de pequeñas pústulas, pulverulentas, lenticulares, de color pardo anaranjado correspondientes a fructificaciones denominadas uredosoros (Fig. 9) alojadas en el sentido de las nervaduras de la hoja. En la madurez, los uredosoros producen abundantes esporas que toman el aspecto de un polvo fino de color anaranjado muy característico. Posteriormente, las pústulas aumentan de tamaño y



Fig. 9.— Hojas de plantas de ajo presentando pústulas de "roya" (*Puccinia alli*).



Fig. 10.— Detalle de pústulas de "roya" del ajo.

aparecen los teleutosoros bajo forma de placas de color violeta-negruzco protegidos por la epidermis, dispuestos sin orden o, muy frecuentemente, en rombo alrededor de un uredosoro (Figs. 10 y 11).

Cuando las hojas están fuertemente infectadas se desecan rápidamente. En el caso de ataques prematuros, aunque pueden desarrollarse nuevas hojas, se acelera la madurez del bulbo y el tamaño de este queda reducido. Normalmente, los ataques de roya sobrevienen tardíamente, en un momento en que está avanzada la formación de los bulbos, por lo que su incidencia no parece afectar a los rendimientos.

Los estados uredospórico y teleutospórico están presentes dondequiera que el patógeno aparece. Ambos estados son producidos en gran número y las esporas son arrastradas por el viento largas distancias hacia nuevos lugares.



Fig. 11.— Esporas de la "roya" del ajo.

El estado ecídico, cuando se encuentra, se forma después de la germinación de las teleutosporas invernantes, cada una de las cuales produce cuatro basidiosporas que al infectar la planta producen picnidios y ecidios.

A partir de las uredosporas procedentes de *Allium* espontáneos, que han sido previamente invadidos, tienen lugar las contaminaciones primarias que originan los primeros daños. Estos se observan, en general, en nuestras regiones en Abril (sur del país) y Mayo (provincias de Cuenca, Albacete, etc.) sobre las hojas más viejas. El período de incubación, siguiente a la contaminación primaria suele durar, aproximadamente, un mes. Seguidamente, los ciclos de las contaminaciones secundarias son más cortos a consecuencia, probablemente, de la elevación de la temperatura.

La roya constituye focos, fácilmente reconocibles, por la abundante producción de uredosporas que colorean característicamente las plantas, a partir de los cuales se generaliza de forma rápida al conjunto del cultivo.

En la literatura disponible nada se ha descrito acerca de la relación del clima con la iniciación de un ataque de roya. A juzgar por la distribución de la enfermedad, parece ser que esta es favorecida por débiles aguaceros, fuertes rocios y temperaturas moderadas y es estimulada por plantaciones densas, exceso de nitrógeno y bajo contenido de los suelos en potasio.

Control

La enfermedad puede ser fácilmente evitada gracias a la muy buena eficacia preventiva de los tratamientos con maneb y mancozeb. El volumen de caldo a emplear por hectárea no debe ser inferior a 1000 litros.

Cuando sean de temer ataques de roya, la primera aplicación fungicida debe ser realizada en el momento de aparición de las infecciones primarias sobre *Allium* espontáneos o cultivados.

Otros productos modernamente comercializados pueden ser, asimismo, empleados con éxito para el control de la enfermedad.

Helminthosporiosis

Campanile en 1924 describió una afección sobre bulbos de ajo (*Allium sativum*) causada por el hongo *Helminthosporium allii* Camp.

El desarrollo de la enfermedad tiene lugar por la utilización de simiente infectada y por la infección en la superficie del suelo. El empleo de simiente infectada da lugar, en el momento de la formación de los dientes periféricos, a la aparición de manchas ovales o redondeadas de hasta 10 mm. de diámetro. A nivel de la superficie del suelo, la afección origina la formación de lesiones necróticas sobre los tallos pudiendo no estar lesionados los bulbos. En la superficie de los órganos atacados, incluso en la zona interna comprendida entre el bulbo y las túnicas en correspondencia con las manchas necróticas, se originan abundantes fructificaciones conídicas del hongo dando lugar a un revestimiento pulverulento negruzco constituido por el micelio y las conidias (Fig. 12).

Los conidioforos, reunidos en grupos de 3-12 elementos, son de color amarillo pardusco pudiendo alcanzar una longitud de 90 μ . En ellos se originan las conidias de color amari-



Fig. 12.— Revestimiento pulverulento negruzco del bulbo constituido por micelio y conidias de *Helminthosporium allii*. Uno de los bulbos ha sido desprovisto de las escamas exteriores en que se manifestaba el hongo.

lento oliváceo de forma variable (cilíndricas, fusiformes, elipsoides) provistas de 3 a 10 tabiques, midiendo de 26-40 x 9-12 μ (Fig. 13).

El patógeno puede sobrevivir en el terreno y sobre bulbos infectados.

La repercusión de la enfermedad es variable, según la bibliografía extranjera consultada. Así, algunos autores se refieren a la aparición de plantas enfermas con desarrollo débil que terminan por morir durante las primeras fases vegetativas. Para otros el organismo causal se trata de un saprófito común muy generalizado en los suelos.

En nuestro país, *H. allii* ha aparecido con extraordinaria frecuencia en el material que hemos estudiado de diferentes procedencias. Su presencia, con los caracteres anteriormente expuestos está limitada a las escamas exteriores. Esta circunstancia de su localización hace que su incidencia no tenga repercusión comercial por ser esas escamas eliminadas en el proceso de elaboración previo a la comercialización, no repercutiendo en la calidad del producto. La Fig. 12 ilustra tal circunstancia, donde uno de los bulbos de ajo ha sido desprovisto de las escamas exteriores en que se manifestaba la presencia del hongo. Por otra parte, desde el punto de vista fitopatológico parece ser que su importancia es despreciable, por el momento.

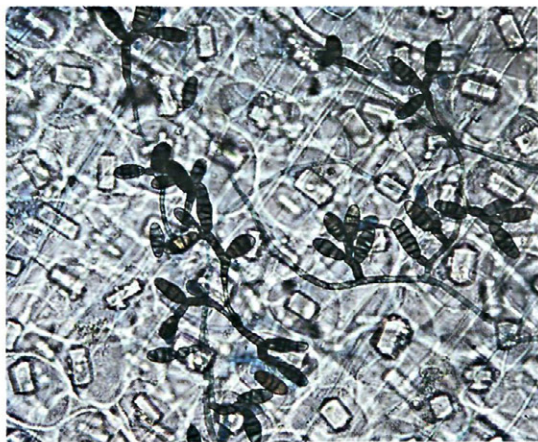


Fig. 13.— Conidias de *Helminthosporium allii*.

En la bibliografía extranjera consultada, se cita que *H. allii* está universalmente presente sobre bulbos de ajo blanco, no siendo afectadas otras variedades; sin embargo, nosotros lo hemos detectado en multitud de casos sobre ajo morado.

Nematodos

La enfermedad provocada por el nematodo *Ditylenchus dipsaci* constituye la segunda en importancia en el cultivo del ajo en España. Sus daños, aún cuando no suelen ser tan graves como los ocasionados por la "podredumbre blanca", son muy considerables, especialmente, en los cultivos de regadío.

Las primeras anomalías pueden aparecer en el campo, en las zonas productoras de la provincia de Cuenca, en el mes de Mayo; es decir, aproximadamente, 1 ó 2 meses antes de la recolección.

El síntoma inicial corresponde a una distorsión y un crecimiento asimétrico del follaje. Las plantas de vegetación endeble forman rodales irregulares. Se origina un amarilleo y después una desecación de las primeras hojas formadas. Las vainas foliares se hacen más gruesas y revientan y el tallo se resquebraja. En el momento de aparición de los síntomas iniciales es ya perceptible su síntoma externo, quizás, más característico. Nos referimos a la ausencia de una delimitación clara de la zona del cuello lo que origina bulbos en forma de pera. Cuando se cortan los bulbos de ajo afectados por *D. dipsaci*, se puede apreciar que las hojas de reserva se encuentran hinchadas, rizadas en lugar de presentar una sección de borde liso, y arrugadas, especialmente, en su parte media. En el momento de la recolección, se observa en ocasiones, especialmente cuando el ataque es fuerte, un agrietamiento en la base del bulbo, el disco de las raíces está desorganizado, resquebrajado en dos o varias partes. No obstante, puede existir una alta población de nematodos sobre el bulbo y no aparecer síntoma con el consiguiente peligro



Fig. 14.— Daños en bulbo de ajo atribuibles al nematodo *Ditylenchus dipsaci*.

durante el almacenamiento o su utilización en la siembra infestando campos nuevos (Fig. 14).

Los daños del nematodo se manifiestan, muy a menudo, asociados al agente de la podredumbre (*S. cepivorum*) y a la invasión de parásitos secundarios, como *Penicillium*.

En el almacén continúa el desarrollo del parásito, acentuándose el desgarramiento y de-

formación de los dientes. Los nematodos están localizados a nivel del disco de raíces y en la base de las envolturas del bulbo.

Numerosos estudios se refieren al nematodo de los bulbos sobre cebolla, pero las referencias concernientes a ajo son limitadas.

No obstante, los datos biológicos básicos son idénticos. Sus diferencias están ligadas, sobre todo, a la fisiología del hospedante.

El nematodo a que nos estamos refiriendo, Fig. 15, cuyas dimensiones son 1 mm. de largo y 3/100 mm. de diámetro en el estado adulto, persiste en el suelo y en los dientes en el estado de larvas de 4.^a edad (preadulto), fase quiescente, que se activan con la humedad. El ciclo de vida es de corta duración (alrededor de 20 días a 15° C) permitiendo la sucesión de varias generaciones. Cada hembra puede poner de 200 a 500 huevos en uno o dos meses, por lo que al final del cultivo se pueden alcanzar varios millares de nematodos por bulbo.

Algunas características importantes de interés práctico de *D. dipsaci* son:

—Un amplio espectro de plantas hospedantes, moderado, no obstante, por la existencia de razas más o menos polífagas. Entre las



Fig. 15.— Nematodo *Ditylenchus dipsaci* en los tejidos de las envolturas del ajo.

plantas hospedantes se citan: cereales gramíneas forrajeras, remolacha, zanahoria, patata, tabaco, plantas ornamentales de bulbo, leguminosas, crucíferas, algunas malas hierbas, etc. En el caso de la raza del ajo en nuestro país parece coincidir con la raza "cebolla Ontario" cuyos hospedantes principales, además del ajo, son haba, guisante y cebolla.

— Su gran resistencia a las condiciones ambientales adversas en su fase quiescente le permiten una larga supervivencia en el suelo, incluso en ausencia de plantas hospedantes. En el estado de preadulto, por ejemplo, puede sobrevivir más de 10 años en los vegetales secos.

— Fácil diseminación a través del suelo y, sobre todo, por los bulbos que contienen el nematodo en estado activo.

— Gran potencial de multiplicación (alta fecundidad, ciclo de vida corto).

A fin de poder definir los posibles métodos de lucha, es preciso conocer el origen de las contaminaciones.

La simiente constituye la primera fuente de contaminación. En ella es albergado el nematodo durante el invierno, en estado de vida retardado, en las escamas secas y a nivel del disco de raíces.

El suelo constituye una segunda causa de contaminación importante. Durante el período de vegetación y, principalmente, al final del cultivo, los estados activos de *D. dipsaci* emigran hacia el suelo.

Cualquiera de las dos causas citadas anteriormente tiene como consecuencia, que el ajo recolectado al final del cultivo se encuentre infectado. Si bien después del primer año, generalmente, la importancia práctica, debido al porcentaje de ajos enfermos, puede no ser grave, con el paso de los años el riesgo aumenta rápidamente.

Control

Las medidas de control se deducen del conocimiento de la biología y fuentes de contaminación. Se dirigen, por tanto, a la utiliza-

ción de simiente sana y realizar su siembra en suelo libre del parásito.

La eliminación de las plantas que presentan síntomas y todas las de alrededor en un metro de radio y la destrucción de los bulbos resquebrajados es una medida indispensable para evitar la propagación del parásito.

Existen tratamientos curativos utilizando la inmersión de la simiente en agua caliente o en soluciones nematicidas. El principio del tratamiento utilizando agua caliente consiste en calentar los bulbos contaminados a una temperatura tal que mate el nematodo alojado en el interior de los tejidos sin que resulte dañado el bulbo. El bulbo soporta tanto mejor el tratamiento si está en estado de dormancia, más profunda. El tratamiento debe ser realizado poco después de la recolección. Se puede tratar los bulbos y dientes de ajo antes de la plantación por inmersión en agua caliente a 42,5° C a la que se añade el 1% de una solución de formol al 40%, durante una hora. La fórmula seguida en España, en algunos casos, de termoterapia a 47° C durante 10 minutos en agua formolada se ha mostrado perfectamente eficaz, siendo suficiente para la obtención de una simiente origen de multiplicación.

Es, asimismo, importante aplicar medidas profilácticas para evitar el transporte de tierra infestada a partir de las parcelas afectadas. Los restos de cultivo deben ser eliminados pues contribuyen a un aumento del nivel de infestación de los suelos.

Entre los métodos culturales de lucha, es preciso mencionar rotaciones de cultivos y control de malas hierbas. Las rotaciones de 3 ó 4 años de cultivos no susceptibles es, a veces, efectiva evitando los daños pero depende mucho del tipo de suelo, de las malas hierbas hospedantes y de la raza de *D. dipsaci* implicada.

Por regla general, la fumigación del suelo para el control de *D. dipsaci* no es económico. Además, es relativamente difícil en razón del importante poder de multiplicación del parásito en presencia de un cultivo hospedante, como es el ajo. Algunos productos fumigantes

clásicos pueden aplicarse al suelo tales como DD (dicloropropeno-dicloropropano), DBCP (dibromocloro-propano), Vapam (metam-sodio), etc. Siendo rigurosamente preciso cumplir las instrucciones de las firmas fabricantes para su aplicación, plazos entre utilización y siembra, toxicología, etc.

PLAGAS DEL AJO

Tradicionalmente se considera plaga a cualquier especie animal, sobre todo del grupo de los insectos o del de los ácaros que se alimente total, parcial o facultativamente del vegetal que cultivamos o que por cualquier peculiaridad de su biología destruya ciertas partes de la planta. Sin embargo conviene recordar que, la presencia de un determinado insecto fitófago o de unos cuantos ejemplares no constituye en sí ningún peligro evidente para la integridad de las plantas cultivadas. Modernamente se habla de plagas como fenómenos de incremento de las poblaciones de los eventuales enemigos de un cultivo por encima de ciertos límites que resultan económicamente perjudiciales a los agricultores debido a los daños directos o indirectos ocasionados por esa o esas especies en función de su densidad de población.

Sería, quizás, más correcto denominar "enemigos potenciales", que no plagas a cada una de las especies que lesionan, deprimen o de alguna forma causan daños en las plantas cultivadas. Los conceptos de "umbrales de daños", "niveles de tolerancia" y control dirigido así como el de manejo de plagas, se entrelazan en la nueva óptica de protección de las plantas y conducen a una serie de nuevas técnicas y aplicaciones muy lejanas de los antiguos "calendarios de tratamientos".

La relación de insectos y ácaros que se describe pormenorizadamente, constituye pues, una lista de especies, potencialmente nocivas, que se han encontrado causando daños de cierta importancia sobre el cultivo del ajo en campo, o sobre los bulbos almacenados, pero que solamente en ciertas circunstancias pue-

den ser consideradas enemigos a controlar cuando las pérdidas imputables a dichas especies sobrepasen los llamados "niveles de tolerancia" económicos o aduaneros, impuestos por las leyes de cuarentena y defensa sanitaria de los países importadores de las producciones agrarias objeto de cultivo.

Plagas polifagas

Constituyen un amplio y heterogéneo grupo capaz de alimentarse y dañar numerosas especies vegetales tanto cultivadas como espontáneas.

Rosquillas o Gusanos Grises

Bajo esta denominación vulgar, se agrupan una serie de especies de insectos lepidópteros pertenecientes a la familia Noctuidae cuyos adultos reciben el nombre común e indiscriminado de "polillas" o "palomillas". Las orugas, formas larvarias de estos insectos, suelen presentar coloraciones pardas o grisáceas, generalmente oscuras que varían según la especie la edad y el estado de desarrollo. De costumbres nocturnas o crepusculares, estas orugas llegan a alcanzar un tamaño considerable pasando el día enterradas someramente en las cercanías de las plantas que, durante los periodos de actividad, mordisquean a la altura del cuello llegando incluso a cortar las jóvenes plantitas. La posición de reposo es muy característica encontrándose arrolladas en espiral (Fig. 16).

***Agrotis ipsilon* (HAFNAGEL)**

Es uno de los Noctúidos más conocidos por su polifagia y capacidad de destrucción de numerosas plantas cultivadas. Sin embargo su presencia en la zona estudiada: Mota del Cuervo, Belmonte, Pedroñeras, San Clemente, etc... sólo ha sido registrada en vuelo, como adulto, y nunca causando daños apreciables en los campos de ajos.

El adulto es inconfundible con una envergadura alar que puede superar fácilmente los 4,6

cm. y el primer par de alas pardo oscuro que se difumina en los tercios basal y terminal pero con una mácula triangular alargada en posición horizontal hacia el exterior de la mancha reniforme. Las alas posteriores blancuzcas pueden tener una esfumación en el ángulo superior y destacan las nerviaduras pardas. El cuerpo es grisáceo con las patas más oscuras.

Las orugas llegan a medir hasta 4,5 cm. de longitud, son aparentemente lisas y de color gris plomo casi negro. Muy parecidas a las de *A. segetum*, pueden ser diferenciadas no obstante pues en estas que nos ocupan se distinguen en la cabeza zonas claramente esclerosadas de color negro brillante que ocupan el mentón y el sub-mentón. El desarrollo de las orugas pasa por seis estadios larvarios separados por cinco mudas aunque, en circunstancias, particulares determinados científicos citan un estadio más, facultativo. De igual manera, la duración del estado larvario es variable en función de la temperatura ambiente y puede cifrarse de veinticinco a treinta días, a temperaturas entre 20 y 25° C. El número de generaciones anuales se estima de dos a cuatro en Europa y, por ser una especie migratoria, la intensidad de sus ataques es muy variable de un año a otro e impredecible en una región determinada.

***Peridroma saucia* (HUBNER)**

Análogamente a la especie anterior y a pesar de estar citada en la bibliografía especializada como potencialmente nociva, solo hemos capturado adultos en vuelo atraídos a la trampa portátil de luz, con la que se realizaron diversas prospecciones por la zona y hasta la fecha no ha sido encontrada sobre campos de ajo efectuando daños de importancia apreciable.

El adulto es la clásica mariposa nocturna, muy parecida a *Agrotis ipsilon* pero sin las típicas manchas alargadas que tiene esta última sobre el primer par de alas.

La larva completamente desarrollada alcanza una longitud próxima a los 4,5 cm. y una



Fig. 16.— Oruga de *Agrotis obesa* B. (gusanos grises).

coloración variable del pardo oscuro hasta el gris sucio claro. Durante los dos primeros estadios larvarios parecen pequeños geométricos por la forma de moverse aunque los siguientes hasta el quinto denuncian la constitución inconfundible de un verdadero noctúido. Entre 6 y 7 estadios larvarios requiere la oruga de *P. saucia* para poder crisalidar. En nuestras latitudes se pueden suceder tres generaciones anuales que, a menudo, se solapan y superponen haciendo complicado su muestreo.

Su espectro alimenticio es muy amplio y por ello pueden atacar a numerosos vegetales cultivados. En las parcelas de ajos controladas normalmente, se han registrado daños que como máximo han podido afectar hasta un 10 ó 15% de las plantas jóvenes en los casos de mayor infestación. La recolección directa de ejemplares en estado larvario sobre campos afectados nos ha permitido identificar *Agrotis segetum* (SCHIFF) y *Agrotis obesa* (BOISDUVAL) tras evolucionar hasta adultos los especímenes recogidos. Asimismo mediante el empleo de trampas luminosas han podido detectarse volando sobre las áreas dedicadas al cultivo del ajo, poblaciones poco importantes de *Agrotis ipsilon* (HAGNAGOL) y *Peridroma saucia*

(HUBNER), citada en la bibliografía como especies potencialmente agresivas para las cebollas y otras liliáceas (JONES y MANN, 1963).

***Agrotis segetum* (SCHIFFERMULLER)**

El adulto es una mariposa de unos cuatro centímetros de envergadura alar con las alas anteriores de color pardo terroso o ligeramente acastañado, finamente salpicadas en la parte superior por diminutos puntos casi negros. Las manchas orbicular y reniforme se destacan orladas por una fina cenefa más oscura. El par de alas posterior es blancuzco o grisáceo, a veces con tornasolado anacarado sobre el que destaca la venación y el borde que es pardo más o menos intenso. La cabeza es más bien pequeña y sobre ella se destacan los ojos y las antenas que, en los machos se presentan bipectinadas. El torax piloso pero no en exceso, recoge las patas cuyas tibias ostentan un característico espolón. El abdomen es de buen tamaño, acorde con el resto del insecto, y su coloración algo más clara que el pardo terroso, dominante en el resto del cuerpo. La puesta se integra por huevos subsféricos, neta-mente achatados por los polos, estriados verticalmente y de color variable según la edad de los mismos. La larva pasa por cinco estadios de desarrollo a través de cuatro mudas y su longitud máxima oscila en torno a los cuatro centímetros y medio. El color es pardo grisáceo más o menos ocráceo, en especial cuando están próximas a efectuar una muda. Destaca sobre el primer segmento una placa brillante más oscura y pequeñas motas negras sobre el protórax. Longitudinalmente en la parte correspondiente al abdomen, aproximadamente la mitad posterior de la oruga, pueden destacarse bandas finas más oscuras que, a veces, se aclaran tanto que son difícilmente visibles.

La crisálida de color marrón está protegida por un capullo impregnado de tierra, bajo el nivel de la superficie del suelo.

Está todavía por dilucidar con exactitud el comportamiento de los adultos, que desde luego efectúan vuelos erráticos de bastante duración aunque se presume la posibilidad de

que esta especie pueda ser facultativamente migratoria. Esta imprevisibilidad de sus costumbres puede acarrear la posibilidad de encontrar focos de ataque importante a plantas cultivadas en zonas teóricamente "limpias" de estos insectos y viceversa. El modo de alimentarse de las orugas desarrolladas, como ya hemos indicado, propicia los ataques a nivel del cuello de la planta y con preferencia de los vegetales muy jóvenes, pero cuando esta zona de tallo ha lignificado pueden las larvas de *A. segetum* penetrar bajo el terreno para morder las raíces o remontar la planta para consumir la vegetación si las raíces no fueran comestibles. Además de una larga lista de plantas espontáneas pueden vivir también a costa de toda clase de plantas de huerta desde las coles hasta los melones o los espárragos, de cereales de invierno y verano e incluso de plantas industriales, árboles frutales y viñedos.

La naturaleza de los daños provocados por estas orugas es muy variable incluso en función de la densidad de plantación y del estado vegetativo de los cultivos ya que poblaciones importantes podrían pasar casi desapercibidas, en cuanto a los destrozos realizados, si las plantas de la superficie atacada estuvieran bastante desarrolladas.

***Agrotis obesa* (BOISDUVAL)**

El adulto es una mariposa nocturna de unos 3,8 cm. de envergadura alar que presenta las alas anteriores de color dominante pardo pajizo con un área central más oscura y pequeñas manchas espiniformes castaño oscuras bordeando los márgenes alares; una fina retícula blanquecina matiza la posición de las puntuaciones orbiculares. Las alas posteriores son más claras, enmarcadas o no por una banda ancha pardo suave. Tórax y abdomen presentan una tonalidad pajiza acorde con el color dominante del insecto (Fig. 17).

La larva tiene, en su mayor estado de desarrollo, un color oliváceo que es mucho más oscuro en la parte superior y se suaviza en la zona inferior. La cabeza destaca con tonalidad pardo amarillenta y el característico escudo

Fig. 17.— Adulto de *Agrotis obesa* B.

protorácico lleva dos manchas pardo oscuro realzadas sobre fondo amarillento.

La puesta similar a la de especies afines varía su coloración según la edad ya que el embrión se transparenta y cerca de la eclosión los huevos presentan un tinte pardo oscuro casi negro.

Al parecer, tiene una sola generación anual cuyos adultos pueden volar, según las capturas realizadas, desde Agosto hasta finales de Septiembre. Las hembras fecundadas depositan la puesta en el suelo y al cabo de unos seis días, las jóvenes larvitas se agrupan sobre las malas hierbas y plantas espontáneas de las que se alimentan hasta que se entierran para invernar aproximadamente durante el tercer estadio de desarrollo. Pasada la época desfavorable emergen de sus refugios y se dispersan en busca de alimento. Durante este periodo se registran los daños más importantes debidos a esta especie que coinciden precisamente con las plantitas aún muy tiernas de ajos y otras especies de huerta.

Control de gusanos grises o rosquillas

Raras veces en el cultivo del ajo es necesario recurrir a un control específico sobre estos insectos, pero llegado el caso pueden efectuarse recogidas "a mano" de las orugas durante el atardecer, siempre que se trate de pequeñas superficies. En el caso de ataques generalizados será preciso intervenir con tratamientos insecticidas dirigidos al suelo a base de Clorpi-

rifos o productos similares. También pueden distribuirse de forma preventiva "cebos envenenados", en montoncitos, sobre las hileras de plantación. Estos cebos se preparan a base de salvado, melaza y un insecticida adecuado.

No obstante creemos conveniente insistir en la aleatoriedad y escasa incidencia de estas plagas potenciales sobre el cultivo y la zona que nos ocupan, debido posiblemente a las condiciones de aridez de los terrenos y a su preferencia por los campos "de huerta" con mayor humedad y microclima esencialmente diferente.

Alfilerillos o gusanos de alambre

Esta denominación común, dada a las larvas de coleópteros de la familia Elateridae, corresponde a estados de desarrollo larvario, de distintas especies del género *Agriotes* (*A. sputator* L., *A. lineatus* L., *A. obscurus* L., etc...), y otros afines.

Los adultos son coleópteros alargados de 0,6 a 1,2 cm. de longitud, con coloración negra o muy oscura que difícilmente son vistos o capturados.

Las larvas, bastante más conocidas y fáciles de encontrar, pueden llegar a medir hasta dos centímetros y medio de longitud y su cuerpo es alargado, de apariencia cilíndrica sumamente estilizada, con coloración dorada o cobriza lo que les ha valido su nombre común de "doradillas" o "gusanos de alambre". (Fig. 18). El ciclo evolutivo de estos insectos se

completa a lo largo de cuatro o cinco años y en el mismo terreno coexisten o pueden coincidir larvas de diferentes edades que todos los años darán origen a un vuelo de adultos, procedentes de aquellas que hubieran completado el ciclo, durante los meses de Mayo a Julio.

Los daños sobre las plantas se localizan bajo la superficie del terreno y en el caso de los ajos, afectan a las raíces y los dientes, en forma de pequeñas heridas causadas por las mordeduras de las larvas.

Métodos de control contra gusanos de alambre

Más propios de terrenos húmedos y pesados, las labores culturales que favorezcan la aireación de las capas arables durante el invierno disminuyen considerablemente la población. La bina y labores someras durante el verano tienen asimismo una influencia esencial en la disminución de las poblaciones de estos colépteros al dejar en superficie huevos

y formas juveniles que se desecan y mueren rápidamente.

En el caso hipotético y poco probable en la zona, debido a sus características climáticas y ecológicas, de tener que afrontar ataques graves de estos insectos puede recurrirse a la intervención química mediante tratamientos del suelo con los productos recomendados siguientes: Clorpirifos, Diazinon, Fonofos, etc.

Gusanos blancos

Mucho menos frecuentes que los anteriores en las superficies consideradas dedicadas al cultivo del ajo, los gusanos blancos son formas larvarias de diversos coleópteros de la familia Scarabaeidae y sobre todo de los géneros *Melolontha* y *Anoxia*.

Los adultos son escarabajos de dos a tres centímetros de longitud y coloración dominante castaña más o menos oscura, a veces con la

Fig. 18.— Larva de *Agriotes* sp. (gusano de alambre). Muy aumentada.



cabeza y parte anterior dorsal del tórax de color negro según las especies. Vuelan pesadamente y son atraídos con frecuencia por las luces durante la noche o el crepúsculo.

Las larvas son blancuzcas, prácticamente inconfundibles, con la cabeza de tono anaranjado o mielado, el cuerpo grueso, blando y abdomen terminado en un abultamiento gris o violáceo. La forma general del cuerpo, arqueada y el aspecto rechoncho de estas larvas es sumamente característico (Fig. 19).

Contrariamente a lo que ocurre con los gusanos de alambre no se encuentran en el mismo terreno larvas de distintas edades y por lo tanto los daños, si suceden, se observan cada tres o cuatro años con mayor intensidad correspondiente a las larvas de "segundo año" que son las más activas y voraces al alimentarse de las raíces distribuidas bajo el terreno.

El ciclo completo del *Melolontha melolontha* L. dura tres años pero los adultos que han completado su periodo de pupación en el mes de Agosto, permanecen bajo el terreno hasta la siguiente primavera con lo que, de hecho, las oleadas de vuelo pueden sucederse cada cuatro años.

Métodos de control de los gusanos blancos:

Además de las medidas culturales destina-

das a dificultar la puesta de huevos sobre las parcelas por parte de las hembras adultas, las frecuentes binas que muevan la capa superior de tierra se han demostrado muy eficaces, siempre que el cultivo lo permita.

El control químico se basa en la aplicación de tratamientos del suelo con productos eficaces contra estos coleópteros coincidentes con los recomendados para "gusanos de alambre".

Típulas

Conocidos generalmente como "mosquitos gigantes", estos Dípteros pertenecen a la familia Tipulidae y pueden destacarse dos especies: *Típula paludosa* MEIG. y *Típula olerácea* L. Son de talla respetable y carecen, en estado adulto, de trompa por lo cual no "pican" al hombre ni a los animales, a pesar de su inquietante aspecto. (Fig. 20).



Fig. 19.— Gusano blanco (Scarabacidae).



Fig. 20.— Adulto de *Típula* sp.

Las larvas pueden alcanzar una longitud próxima a los cuatro centímetros y son vermiformes, ápodas y de color gris sucio. Durante el día permanecen enterradas a buena profundidad nutriéndose de las raicillas pero tras el crepúsculo ganan la superficie y mordisquean el cuello de las plántulas y las hojas tiernas causando el desecamiento de los vegetales atacados.

Según la especie considerada presentan una o dos generaciones por año y aunque son típicas de praderas, de lugares frescos, pueden eventualmente causar daños a otros cultivos y en otras condiciones climáticas.

Métodos de control de Tipúlidos

Es suficiente la aplicación de técnicas de cultivo para disminuir las poblaciones de *Tipula sp.* en las parcelas de ajos de la zona estudiada hasta límites en los que no se advierte

Las prospecciones realizadas en las parcelas estudiadas han registrado la presencia de estos insectos, pero en escasas cantidades y con una distribución sumamente irregular.

Pulgones

Los áfidos que se han encontrado sobre plantas de ajo, han sido casi siempre individuos alados, procedentes al parecer de cultivos próximos y no se han observado nunca daños que pudieran ser imputados a este grupo de insectos a pesar de haberse identificado las siguientes especies: *Sitobion avenae*, *Rhopalosiphum padi*, *Aphis fabae* y *Acyrtosiphon pisum* que, insistimos se encontraban reposando sobre la vegetación de los campos de ajos, pero sin causar daños.

Alacrán cebollero o Grillo-topo

Esta especie *Grylotalpa grylotalpa L.*, muy bien conocida por casi todos los horticultores, pertenece al orden de los Ortópteros.

El adulto es un insecto, que puede alcanzar una longitud de cinco centímetros, de color pardo oscuro, mate y aspecto aterciopelado que se hace más claro en las partes inferiores del cuerpo. Las patas anteriores son cortas, anchas y poderosas, transformadas en auténticos instrumentos zapadores. Los élitros, el primer par de alas semiquitinizado, son cortos pues cubren apenas la mitad del abdomen y las alas del segundo par sobresalen netamente bajo ellos. El extremo del abdomen va provisto de dos cercos corniculares algo más cortos que las antenas de la cabeza (Fig. 21).

Los jóvenes deben completar varios estadios ninfales de apariencia muy semejante a la de los adultos a excepción de las alas y alcanzan la madurez después de cinco mudas transcurridas en un ciclo biológico de dos años de duración.

El alacrán cebollero es un insecto de costumbres esencialmente subterráneas que pasa la mayoría de su vida en galerías excavadas por el mismo bajo los terrenos hortícolas, mientras devora y destruye las raicillas de las plan-

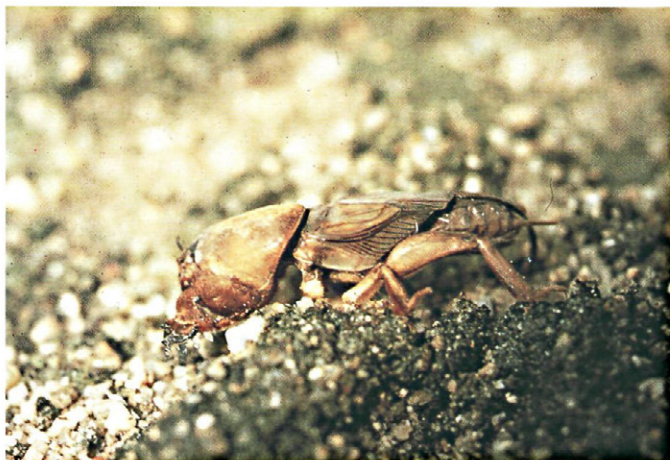


Fig. 21.— Alacrán cebollero (*Grylotalpa grylotalpa L.*).

su presencia. Las labores del terreno tras la recolección en Julio o Agosto suelen bastar para reducir los daños a niveles inapreciables aunque para mayor seguridad se pueden combinar con riegos "a manta" que inunden durante algunas horas la parcela tratada. De esta manera se eliminan las formas larvarias que no resisten una inmersión prolongada.

tas produciendo marchitamiento parcial o su muerte. Tras la hibernación bajo la tierra, en una galería suficientemente protegida, los adultos reemprenden su actividad en Primavera con la llegada de las temperaturas templadas. Durante el mes de Junio, a veces un poco antes, se produce la época de apareamiento durante la que es factible escuchar la característica estridulación de los machos. Tras el acoplamiento cada una de las hembras deposita entre 200 y 500 huevos en una cámara esférica subterránea situada a 10 o 15 cm., bajo la superficie rodeada de una galería de acceso dotada con agujeros de drenaje que salvaguardan a la futura prole de eventuales encharcamientos. Las ninfas de primera edad eclosionan a los veinte o veinticinco días y permanecen en el nido algunas horas tras las cuales comienza a excavar galerías. Pasan el invierno, tras dos o tres mudas, enterradas en profundas galerías y vuelven a su actividad la primavera siguiente para continuar el desarrollo hasta el mes de Octubre aproximadamente, momento en el que llegan al estado adulto tras la última muda.

Control del Alacrán cebollero

La preferencia del insecto por tierra de huerta, arenosas y húmedas suele concentrar

las poblaciones en parcelas muy concretas. En caso de observar daños apreciables causados por este ortóptero pueden combinarse métodos culturales y métodos químicos consistentes en la distribución de cebos envenenados a base de fluosilicato bórico u otras sustancias granuladas de acción insecticida. Como técnicas de cultivo pueden prepararse en varios rincones de la parcela pequeños surcos de treinta centímetros de anchura por otros tantos de profundidad que se cubren de estiércol y mantillo vegetal durante el verano. Estos "refugios artificiales" atraerán gran cantidad de preinvernantes a sus inmediaciones. En pleno invierno se destruyen estos "nidos" y los insectos perecen, expuestos a las frías temperaturas.

Los ataques de *Grylotalpa grylotalpa*, pueden considerarse casi anecdóticos en la mayoría de las parcelas de la zona estudiada ya que solamente en las proximidades de plantaciones de huerta con suelos muy húmedos se han podido detectar algunos ejemplares y daños prácticamente banales.

Thrips

Pequeños insectos del orden Tysanóptera que pueden vivir en gran número de plantas cultivadas y espontáneas y que de forma localizada se han detectado en la zona castellano-manchega efectuando daños de diversa consideración sobre plantas de ajo. *Thrips angusticeps* UZ. y *Thrips tabaci* LIND. son las especies más frecuentemente detectadas y principalmente la primera, que corresponde tradicionalmente al Trips del lino y los cereales (Fig. 23). Este insecto de color variable tiene en su estado adulto una longitud aproximada de un milímetro y presenta las alas finamente ciliadas mientras las ninfas carentes de alas son de color amarillento. Conviene señalar que *Th. angusticeps* puede presentar una generación con alas cortas, braquíptera, que emerge de la tierra pasados los rigores del invierno y comienza a nutrirse picando las hojas de los ve-

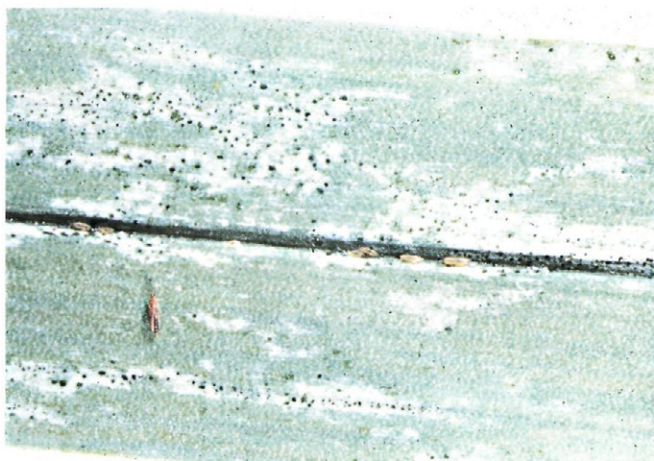


Fig. 23.— Adulto de *Thrips tabaci* Lind.

getales. Estos adultos dan origen a unas puestas que se escalonan desde finales de Marzo hasta el mes de Mayo. Las ninfas que también se alimentan de los jugos vegetales mediante microscópicas picaduras, completan su desarrollo en el suelo y dan origen a una generación de alas largas, con individuos lógicamente mucho más móviles que aparecen, según la climatología, desde finales del mes de Abril hasta comienzos de Junio.

Varias generaciones de *Th. angusticeps* así como de *Th. tabaci* pueden sucederse mientras el cultivo permanece en el terreno si bien la biología de esta última especie es notablemente distinta de la anteriormente descrita.

Los daños potenciales que los trips pueden ocasionar en las plantas de ajos se deben a las diminutas lesiones producidas en el follaje por su forma de alimentación, perjudicando la fisiología del vegetal que puede en casos extremos desecar o marchitar parcialmente la planta cuyo aspecto se torna agostado, muy característico. (Fig. 22).

Control de Thrips sp.

Las poblaciones estudiadas durante varios años sobre distintas parcelas de la zona considerada no han justificado, en ningún momen-

to, la aplicación de tratamientos insecticidas y su evolución en el tiempo ha demostrado una fluctuación importante en cuanto al número de insectos que incluso en las épocas en que parecían multiplicarse abundantemente, no han llegado a causar daños de importancia aparente. Eventualmente, suponiendo infestaciones elevadísimas puede recurrirse a la aplicación de fosforados de baja toxicidad, mojando muy bien las plantas.

Polilla del ajo almacenado

Con este nombre vulgar, se denominan unos pequeños lepidópteros pertenecientes a la familia Pyralidae y más concretamente al género *Ephestia* que invaden en mayor o menor grado los ajos en el interior de los almacenes.

Son lepidópteros que durante su fase larvaria suelen nutrirse de sustancias alimenticias vegetales o de origen vegetal y que, salvo algunas excepciones se multiplican en los almacenes, graneros y habitaciones donde se guardan o clasifican estos productos.

Generalmente polífagas, su espectro alimenticio suele ser bastante amplio aunque sus nombres vulgares provengan diferenciadamente de la sustancia preferentemente atacada. *Ephestia tephriella* (LEDERER), polilla o tiña del ajo por haber sido citada sobre *Allium falcum* y *Allium roscum*; *Ephestia cautella* WALK, polilla de los higos secos aunque esté presente en los almacenes de la zona estudiada y pueda atacar asimismo a los ajos; *Ephestia elutella* lib., tiña del cacao, etc...

Los adultos son pequeñas mariposas que miden entre 1,5 y 2,4 centímetros de envergadura según las especies y las variaciones individuales. El color dominante del cuerpo y las alas superiores varía del gris parduzco claro hasta tonalidades más oscuras, incluso entre individuos de la misma especie. El segundo par de alas suele ser más claro llegando incluso al blanco sucio. Pequeñas bandas o dibujos poco conspicuos pueden adornar las alas superiores.



Fig. 22.— Daños de *Thrips tabaci* Lind. sobre ajo.



Fig. 24.— Polilla del ajo (larva) *Ephestia cautella* Walk.

Las larvas son orugas alargadas, blanquecinas pudiendo alcanzar en el último estadio de desarrollo una longitud media de 1,5 centímetros. De color blancuzco marfileño, rosado, grisáceo o parduzco-rojizo según la especie y el género de alimentación, antes de la pupación tejen un capullo sedoso sobre la propia sustancia de la que se alimentan o entre las grietas de paredes y cajas de embalaje (Fig. 24).

Los daños producidos por las larvas de *E. cautella*, presente en la zona, se evidencian desde la eclosión de las jóvenes larvitas del in-

terior del huevo y aumentan con cada muda, no solamente por el mayor desarrollo de la oruguita que, entraña una mayor cantidad de alimento a consumir sino por los residuos sedosos que produce en las distintas etapas de su vida (Fig. 25).

La duración del ciclo biológico, varía en función de la temperatura y de la alimentación, pudiendo oscilar entre poco menos de un mes y seis meses. Por lo que, en medios favorables, las generaciones se suceden sin interrupción.

Según las observaciones realizadas en la zona estudiada y en los diferentes almacenes, el número de generaciones anuales oscila de tres a cinco en esas condiciones del entorno considerado.

Control de las polillas del ajo almacenado

Los métodos económicos y legales de que disponemos para reducir y controlar las poblaciones de *Ephestia spp.* en los locales destinados al destrio, selección y manipulación de ajos así como a los almacenes propiamente dichos consisten esencialmente en técnicas higiénicas que eviten la introducción de la eventual plaga en las cámaras de conservación y almacenamiento, procedentes de las naves donde se realiza su clasificación y embalaje.

Limpieza de suelos y paredes, encalado periódico de estas últimas con pintura adiciona-



Fig. 25.— Daños de polilla del ajo.

da de insecticidas autorizados, eliminación de las grietas y de los eventuales rincones atestados de residuos durante largo tiempo, contribuyen a crear pocos refugios para estos insectos disminuyendo lógicamente el nivel de sus poblaciones.

Como medio directo hay que recurrir a las desinfecciones con productos autorizados de las cámaras de almacenaje que resultan caras, engorrosas y que, habrán de ser tanto más numerosas cuanto menor sea la eficacia de las medidas preventivas y profilácticas.

OTRAS PLAGAS ESPECIFICAS O ESPECIALIZADAS

Constituyen un grupo de ácaros e insectos que atacan preferentemente a vegetales Liliáceos o que, si bien pueden encontrar sobre otros hospedantes las condiciones imprescindibles para su subsistencia y reproducción, no tienen un amplio espectro alimenticio.

Acaros

Podemos considerar tres especies detectadas en campo o almacén, dentro de éste gran grupo zoológico, que son susceptibles de causar daños de importancia diversa y que pue-

den llegar incluso a requerir medidas para su control.

Petrobia latens (MÜLLER)

Esta especie ampliamente distribuida por todo el mundo ha sido citada en Estados Unidos, Turquía, Polonia, Gran Bretaña, China, India, Japón, Nueva Zelanda, Australia, República Sudafricana, Egipto y España.

En nuestro país se ha encontrado en las provincias de Cuenca y Madrid.

Además de cebollas, cebada, trigo y zanahoria se ha detectado su presencia sobre distintas variedades de ajo españolas: "rojo de Pedroñeras", "Chinchón basto", y "Chinchón fino" y otras variedades francesas.

El adulto mide 0,65 milímetros de longitud por 0,10 milímetros de anchura, siendo el color del cuerpo verdoso oscuro, pudiéndose apreciar en posición lateral dos manchas oculares rojizas. El primer par de patas supera en longitud al cuerpo y termina en un pretarso con dos uñas en forma de almohadilla (Fig. 27).

La vida del adulto oscila de dos a tres semanas, según las condiciones ambientales. La puesta ha de diferenciarse según corresponda a los llamados huevos de verano, de color rojizo y que eclosionan entre los ocho y once días después de haber sido depositados y los denominados "huevos de invierno" que son las formas resistentes del ácaro para pasar la estación invernal desfavorable y tienen color blanquecino sufriendo un largo período de diapausa.

El número de generaciones anuales dependerá esencialmente de las condiciones ecológicas y ambientales. Aparecen sobre el cultivo los primeros días del mes de Marzo y permanecen sobre él hasta la recolección.

Los daños que produce son debidos a las "picaduras" alimenticias, que originan sobre las hojas pequeñas necrosis foliares en forma de moteado (Fig. 26).

Los daños pueden intensificarse si las condiciones son favorables para la multiplicación de este ácaro, de forma que las hojas afectadas

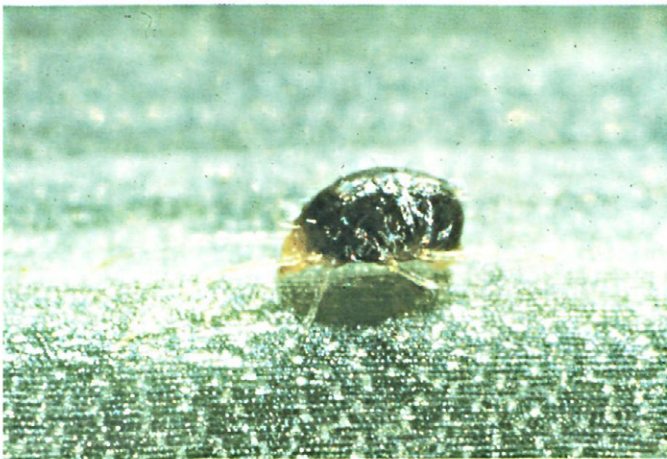


Fig. 27.— Adultos de *Petrobia latens*.



Fig. 26.— Daños de *Petrobia latens* sobre cultivo de ajos.

llegan incluso a secarse. El ataque aparece disperso sobre la parcela, en forma de rodales que, pueden ensancharse rápidamente y ocupar la práctica totalidad de la superficie plantada.

Se han observado enemigos naturales que, sin embargo parecen poco eficaces para frenar las poblaciones de *Petrobia latens* cuando estas aumentan espectacularmente favorecidas por las altas temperaturas. Larvas de *Chrysoperla carnea*, larvas y adultos de *Coccinella septempunctata*, así como dos ácaros depredadores, *Abrolophus sp* y *Tarsolarkus sp*, han pedido ser recogidos actuando sobre el Tetranychidae que nos ocupa aunque hemos de insistir en la necesidad de utilizar un acaricida tradicional si hemos de reducir la intensidad de los ataques, en función de los daños observados.

Cihexaestan, Dicofol, Tetradifon y Triclestan se han mostrado eficaces si bien Dicofol sin Tetradifón no parece actuar regularmente cuando se produce un descenso o suavización de las temperaturas.

En los ensayos realizados, Fosalone ha demostrado una eficacia suficiente en el control de este ácaro.

Acaro del bulbo

Conocido como *Rhizoglyphus echinopus*, esta especie de ámbito cosmopolita se distri-

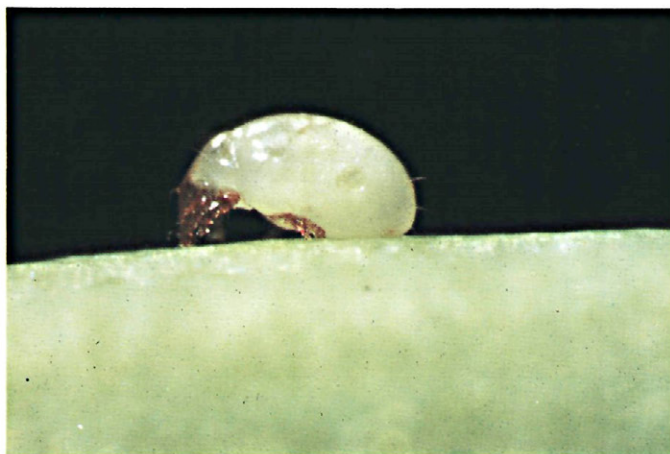


Fig. 28.— Adulto de *Rhizoglyphus echinopus*.

buye ampliamente en muchos países y sobre diferentes vegetales: trigo, vid, bulbos de plantas hortícolas y ornamentales y también sobre ajo.

Los adultos son grandes, hasta 1,1 milímetro, de color blanquecino con las patas marrones. La especie presenta hipopus, siendo eventualmente transportada por los dípteros que frecuentan su hábitat (Fig. 28).

El ciclo biológico puede completarse en un período de nueve a trece días a temperaturas comprendidas entre los 21 y los 27° C, por lo

que se hace posible la sucesión de varias generaciones a lo largo del año. La hembra realiza la postura de unos 100 huevos de forma aislada cerca del disco del ajo o de las raíces, donde posteriormente se localizan los ataques principales.

Tanto en el campo como en el almacén pueden afectar las cabezas de ajo prefiriendo las sanas a las afectadas por otros deterioros y un ataque intenso llega a ocasionar la pudrición compleja de la cabeza afectada. Además puede resultar vector de enfermedades del bulbo como *Fusarium*, *Stromatinia* y *Pseudomonas* así como de ciertas virosis.

Control del ácaro del bulbo

Aunque se han encontrado dos ácaros depredadores del Orden Parasitiformes correspondientes a los géneros *Hypoaspis* y *Parasitus* actuando sobre *R. echinopus* se desconoce el alcance del posible papel auxiliar y su efectividad biológica.

La lucha química incluye la desinsectación de almacenes mediante fumigaciones que además eliminan otras posibles plagas, la inmersión de cabezas atacadas en soluciones específicas y si el ataque ocurre en el campo suele bastar la aplicación de acaricidas tradicionales.

Eriophyes (=Aceria) tulipae (KEIFER)

Este eriofido del bulbo, con una amplia distribución mundial, tiene un tamaño muy pequeño, lo que le hace pasar desapercibido a simple vista. El cuerpo de color blanco, a veces hialino, es alargado y suavemente curvado llegando a medir 0,25 milímetros de longitud. Como todos los criofidos presenta únicamente dos pares de patas y se denuncia por los efectos que produce sobre las cabezas de ajo.

El huevo, incoloro y circular de unos 0,02 milímetros de diámetro es depositado por la hembra, generalmente partenogenética, en la planta preferentemente entre los dientes o las camisas del bulbo.

A temperaturas comprendidas entre 24 y 27° C puede completar el ciclo en ocho o diez días por lo que resulta posible la sucesión de numerosas generaciones durante el año.

Los daños se localizan en los dientes y en casos de grave ataque pueden llegar a secarlos o favorecer pudriciones con un aspecto sumamente peculiar. Este acaro cosmopolita, se ha encontrado en los dientes de los almacenes de la zona estudiada.

Mosca de la cebolla

Así se denomina comunmente a los adultos de *Delia antiqua* Meig, insecto Díptero de la familia Anthomyidae que hemos podido encontrar ampliamente distribuido por la zona productora de ajos castellano-manchea aunque la fluctuación y baja densidad de sus poblaciones no le convierten, afortunadamente, en un enemigo potencialmente peligroso para el cultivo que nos ocupa.

El adulto es una mosca, muy parecida a doméstica de los hogares, que mide unos mm., de longitud y tiene una coloración gris amarillenta con cinco líneas oscuras sobre el tórax, en el que destacan las patas negras y las alas irisadas, (Fig 31). La larva parece un gusano blanco, muy fino en la cabeza, que se ensanche hasta la parte final del abdomen con apariencia truncada (Figs. 29, 30).

No se han observado daños que puedan constituir siquiera una ligera preocupación aunque repetimos que, sí se ha detectado su presencia en las parcelas prospectadas. Las planas afectadas pueden sufrir heridas en el bulbo en formación con pardeamiento y desecación de las hojas. Las heridas en el bulbo pueden ser puerta de entrada de diferentes podredumbres.

Minadora del ajo

También llamada "taladro del ajo", es un díptero identificado como *Liriomyza cepae* Hering, perteneciente a la familia Agromyzidae. Se ha detectado su presencia en las provincias de Cuenca, Madrid y Soria.

Esta especie, presente en Alemania, no había sido citada en nuestro país. Igualmente sólo se conocía como planta huésped la cebolla.



Fig. 29.— Larva de *Delia antiqua* (Mosca de la cebolla).



Fig. 30.— Pupa de *Delia antiqua* (Mosca de la cebolla).

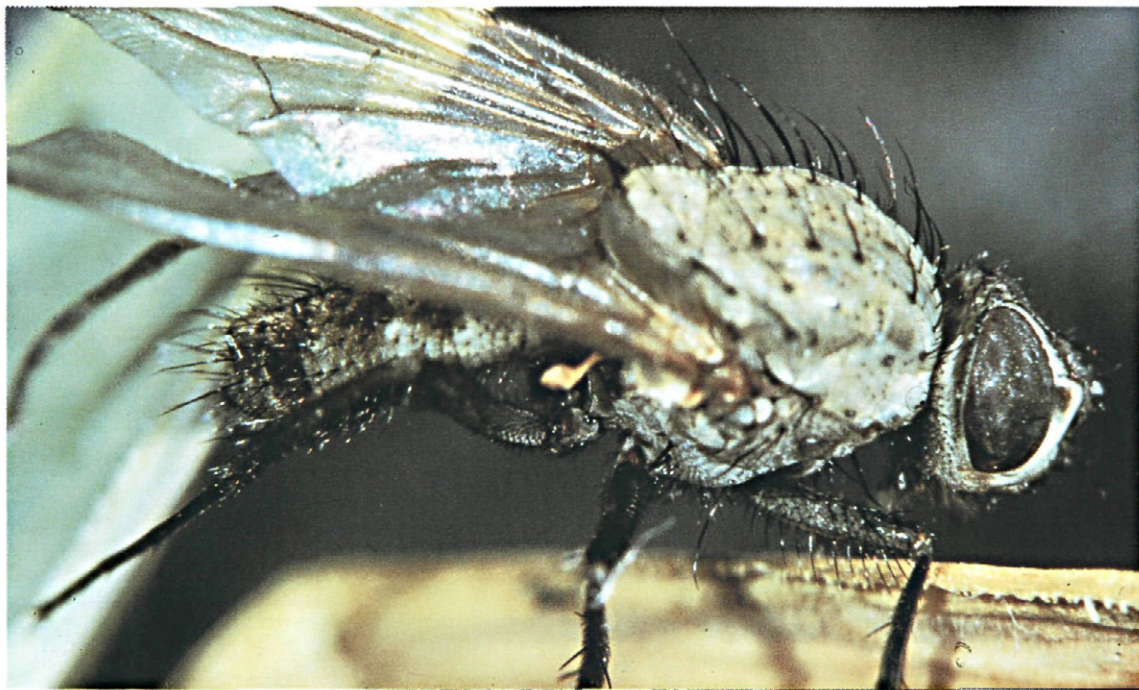


Fig. 31.— Adulto de *Delia antiqua* (Mosca de la cebolla).

El adulto de esta pequeña mosca alcanza los 2,5 mm. de longitud. El color del cuerpo es negruzco, presentando manchas amarillentas en la cabeza y una banda de este mismo color sobre los terguitos abdominales (Foto 34). Las larvas de color blanco, son apodas y con forma cilíndrica, de 4,5 mm. de longitud cuando alcanzan su máximo desarrollo.

La pupa de color castaño claro, tiene forma de barril, alcanzando 2,5 mm. de longitud (Foto 33). El huevo es de forma ovalada, color blanco y tiene un tamaño de 0,6 mm.

Los adultos de esta especie aparecen sobre el cultivo del ajo en el mes de mayo. Las hembras se alimentan de la savia del ajo, produciendo unas manchas alimenticias circulares sobre las hojas muy características realizadas con su ovipositor.

La puesta dentro del parenquima foliar, se inicia después del acoplamiento, produciéndose la eclosión de la larva a los pocos días. Esta se alimenta bajo la epidermis, protegiéndose así de los factores externos desfavorables: desecación, depredadores, etc. Una vez finalizado su desarrollo larvario, abandonan la planta para pupar en el suelo en el mes de Junio.

Los daños pueden ser de dos tipos en función de la densidad de población del insecto. En primer lugar hay que considerar las "picaduras de alimentación de las hembras adultas y posteriormente las galerías o minas causadas por las larvas durante esta etapa de desarrollo. Si la población de *L. cepae* es muy alta, las hojas de las plantas atacadas se desecan en proporciones directamente relacionadas con el número de insectos, sufriendo una disminución de la capacidad fotosintética que puede influir negativamente sobre la cosecha.

Aunque la presencia de este Agromicido en la zona estudiada no puede considerarse escasa, no se han constatado daños de importancia económica evidente ni poblaciones alarmantemente elevadas, encontrándose además diferentes especies de parasitoides que seguramente contribuyen al control natural de estos dípteros y con los que hay que contar en una futura evaluación de embrales de daños, nive-

les de tolerancia y posibles medidas de lucha química en el caso de que se produjeran ataques importantes (Foto 32).

Mosca del ajo (*Suillia univittata*)

Este díptero, perteneciente a la familia Helimyziidae, se encuentra ampliamente distribuido por Europa (Francia, Italia, Alemania, Checoslovaquia, Yugoslavia, etc.), habiéndose encontrado en España en las provincias de Segovia y Soria.

Las larvas son de color claro y alcanzan un tamaño de 8 mm. El adulto es de tono gris negruzco o gris ferruginoso con el abdomen gris y las alas "ahumadas". La pupa, marrón o castaña presenta un tonalidad más o menos oscura según la edad.

Los adultos aparecen durante el mes de Febrero y tras el apareamiento, las hembras realizan la puesta sobre las plantas de ajo. Generalmente pone un huevo en cada planta. Tras la eclosión, la larva se dirige hacia las hojas centrales, de las que se alimenta, para ganar posteriormente el bulbo, aunque solo ocasionalmente lo ataque. Una vez completado el desarrollo la larva abandona la planta hospedante para pupar en el suelo.

Según Ciampolini y Suss, 1983, este insecto presenta dos generaciones al año atacando la segunda a las trufas, durante los meses otoñales.

Los daños producidos por este díptero son, a menudo, importantes, ya que parte de las plantas atacadas pueden morir y el resto produce cabezas de pequeño tamaño. Las hojas centrales de cada planta adquieren un aspecto retorcido muy característico con numerosos cortes producidos por las galerías alimenticias de las larvas del insecto (Fig. 35).

Si se observan altas densidades de población del Heliomicido que nos ocupa, puede resultar aconsejable efectuar tratamientos químicos con productos como el Diazinon, en dos aplicaciones separadas diez o quince días, la primera de las cuales puede ser realizada a partir del mes de Febrero.

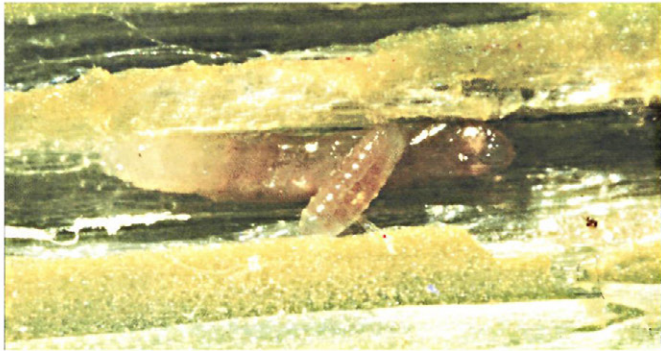


Fig. 32.— Larva de *Liriomyza cepae* parasitada.



Fig. 33.— Pupa de *Liriomyza cepae* (Minadora del ajo).



Fig. 34.— Adulto de *Liriomyza cepae* (Minadora del ajo).



Fig. 35.— Daños de *Suillia univittata*.

Gorgojo de ajo

Con este nombre común se denominan los los insectos del género *Brachycerus* Coleoptera Curculionidae que viven a expensas de los bulbos de ajos y otras plantas de la familia de las Liliáceas. *Brachycerus algirus* y *Brachycerus undatus* se distribuyen ampliamente por todos los países mediterráneos.

Los adultos son de color gris muy oscuro o negro, con los élitros soldados y adornados longitudinalmente con estrias netamente tuberculadas, pudiendo medir de 10 a 20 mm. de longitud. La forma del cuerpo y del róstro es prácticamente inconfundible.

El huevo es de color blanco rojizo. La larva ápoda, rechoncha y arqueada permanece en el interior de los bulbos de las plantas nutricias hasta su completo desarrollo (Figs. 36 y 37). Durante este período se producen los daños ya que destroza completamente los tejidos de la parte atacada inutilizándoles para el consumo. En cada bulbo se desarrolla una sola larva y aún los dientes roídos parcialmente quedan inservibles pudiendo ser afectados por podredumbres fúngicas y bacterianas.

La larva completamente desarrollada abandona el bulbo y penetra en el terreno o permanece en las inmediaciones de las galerías alimenticias, dentro del bulbo para transformarse en pupa de la que emerge el adulto durante el Otoño o la Primavera.

Presentes en todas las zonas productoras de ajos, sus daños no pueden ser considerados sino anecdóticos habiendo sido encontrado en escaso número en destrios de almacenes y más raramente en el campo.

Gusano rojo del ajo

Corresponde a la denominación vulgar de la larva de un Lepidóptero, Cossidae conocido como *Dyspessa ulula* Borkh. que se encuentra con frecuencia en gran número durante la manipulación de los ajos postrecolección, en los almacenes y lugares de clasificación de las zonas estudiadas.

El adulto es una mariposa, con forma de polilla, que tiene una longitud comprendida

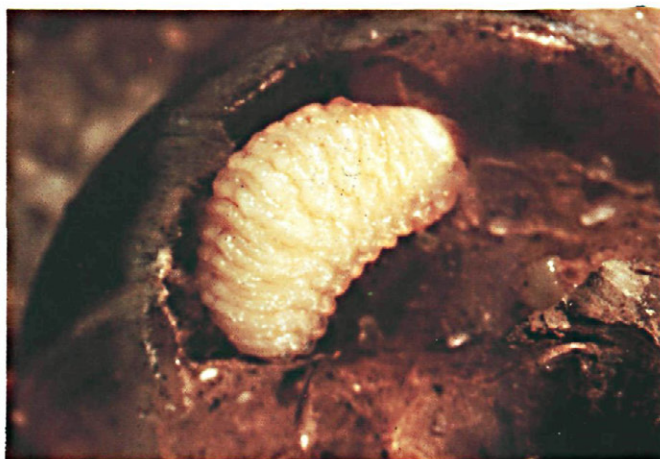


Fig. 36.— Larva de *Brachycerus* sp. (Gorgojo del ajo).



Fig. 37.— Pupa de *Brachycerus* sp. (Gorgojo del ajo).

entre los 11 y los 16 mm., correspondiendo el mayor tamaño a las hembras. La envergadura alar se sitúa entre 25 y 28 mm. y el aspecto peludo de torax y abdomen se completa con una fina vellosidad de color avellana. Las alas anteriores son pardas, ocráceas o terroso-grisáceas con dibujos y manchas claras rodeadas de trazos marrones, pero siempre sumamente variables. El segundo par de alas es más uniforme, de color pardo, orlado a veces por un margen más claro.



Fig. 38.— Larva de *Dyspessa ulula* (Gusano rojo del ajo).

El huevo tiene forma abarrilada y es materialmente incrustado cerca del bulbo entre las hojas basales, gracias a la disposición peculiar del ovipositor de las hembras adultas.

Las larvas más desarrolladas que hemos encontrado superan los tres centímetros de longitud y tienen el cuerpo cubierto de sedas bastantes largas en todo él.

La cabeza de color mielado oscuro, no es demasiado grande y se encuentra bastante retraída bajo el protorax. Pero sin duda el carácter más llamativo y distintivo de la oruga es su color purpúreo que domina la parte superior del cuerpo y que vira al avellanado en la zona central (Fig. 38).

La crisalida, protegida en una cámara de crisalidación construida bajo tierra mediante una secreción sedosa y las partículas del propio terreno, es de color pardo brillante que se oscurece progresivamente hasta la eclosión del imago. Su aspecto alargado y los surcos de la región frontal del clipeo son muy similares a las de las restantes especies de la familia de los Cossidos.

La biología exacta de esta especie continúa siendo una incógnita existiendo numerosas contradicciones en los ciclos biológicos descritos por los diferentes autores de la escasa bibliografía sobre este insecto. Por ende, las observaciones realizadas no han permitido el es-



Fig. 39.— Daños de *Dyspessa ulula* sobre ajos.

clarecimiento de dos puntos esenciales correspondientes al ciclo evolutivo del insecto: Época de vuelo de los adultos y duración del período completo de vida. Respecto a la etapa en la que transcurre el vuelo de los adultos se han registrado escasísimas capturas desde Mayo hasta las citadas en la bibliografía durante los meses de Junio, Julio y Agosto. La puesta que se realiza en el campo sobre las plantas, aun en el terreno de cultivo, se introduce cerca del cuello del bulbo. Las larvas que se alimentan a expensas de los dientes se encuentran bien desarrolladas en el momento de la recolección pudiendo continuar en el interior de los almacenes hasta que abandonan la cabeza del ajo totalmente destrozado y buscan lugares donde construir un refugio terroso compactado con una secreción sedosa de forma esferoidal bien enterrado o protegido de los rigores invernales (Fig. 39).

Lotes de 500 larvas en este último estado de desarrollo fueron situados en laboratorio y cámaras climáticas en condiciones similares a las naturales simulando cuatro fenologías diferentes y con cuatro repeticiones en cada bloque. El decepcionante resultado parece coincidir plenamente con el obtenido por otros investigadores húngaros e italianos, pues no se consiguió ni una eclosión en uno ni en dos años de todas las orugas recogidas e instaladas.

Ciertos especialistas en entomología señalan que la oruga de ésta especie, invernante dos veces lo que coincide con las hipótesis de tra-

bajo que se derivan de los estudios por nosotros realizados así como con la biología de muchas especies de esta familia.

Aunque desde el punto de vista ortodoxo han de proseguirse minuciosamente los estudios sobre la biología de esta especie y dilucidar si realmente su ciclo es bianual y los capullos esferoidales de invernación se diferencian del de crisalidación aparentemente más alargado y de forma cilíndrica, así como las fechas concretas en que viven y vuelan los adultos, la realidad impone un seguimiento de los daños provocados por las larvas y la desinfección en almacén de las partidas destinadas a la exportación que han de procesarse exentas del insecto en evitación de medidas de cuarentena lógicamente impuestas por los países importadores.

Asimismo, cuando los niveles de daños sean superiores a los límites aceptados han de localizarse las parcelas afectadas para intentar establecer una protección en campo, siempre para la campaña siguiente, dirigida a controlar las jóvenes larvas desde que abandonan el corión del huevo. Estos tratamientos químicos han de ser efectuados "a priori" en una época muy precisa, con productos muy penetrantes, preferiblemente de acción ovicida y que permitan respetar la legislación vigente en cuanto a los plazos de seguridad que han de mediar entre el último tratamiento y la recolección. En cualquier caso es preciso continuar las investigaciones sobre la bionomía de este Lepidóptero y los factores de mortalidad invernal

en las orugas que tejen el capullo esferoidal que se han demostrado muy elevados tanto en los ambientes naturales como en laboratorio.

En almacenes, los productos utilizados normalmente para la fumigación y desinfección de las cámaras y locales se han mostrado satisfactoriamente activos respecto a la nula supervivencia de los insectos así tratados.

AGRADECIMIENTOS

Si como se ha hecho constar, este trabajo es fruto de un Convenio suscrito entre la Excm. Diputación de Cuenca y el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA), alentado por D. Luis Ballesteros desde su puesto en la Dirección Provincial del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en Cuenca y apoyado por la Consejería de Agricultura de Castilla-La Mancha, con amplia participación del personal de las Agencias de Extensión Agraria de Belmonte y San Clemente; tampoco debemos olvidar a los responsables del Centro de Experimentación y Capacitación Agraria de Las Pedroñeras, almacenistas, agricultores y todos cuantos han hecho posible la materialización de esta publicación: responsables de la Subdirección General de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, personal científico de las Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Agrónomos y de Montes de Madrid (Universidad Politécnica), de la Station de Zoologie del INRA en Versailles (Francia). A todos muchas gracias.

ABSTRACT

VARES MEGINO F., ESTEBAN DURAN J.R., DEL ESTAL PADILLO P., MIJARES ALVAREZ A., VARES MEGINO L.: 1987. Algunas enfermedades y plagas del ajo en la zona productora castellano-manchega de la provincia de Cuenca *Bol. San. Veg. Plagas* 13: 21-52.

The main pests and diseases of garlic in the Castilla-Mancha Region are mentioned in this paper and control measures are recommended for each particular case.

REFERENCIAS

- ACTA 1964: Fiches n.º 88, 1969, n.º 130, 1963 n.º 79. INRA. París.
- ARROYO M., 1985: Comunicación personal.
- AUBER L., 1971: Atlas des coleopteres de France. Ed. Boubee & Cie. París.
- BALACHOWSKY A.S., 1972: Entomologie appliquée a l'agriculture T (II), Vol. II Masson et C.º París.
- BLUNCK H., 1953: *Hudbuch der Pflanzenkrankheiten*: Paul Parey. Berlín.
- BOURNIER A., 1983: Les thrips, biologie, importance agronomique INRA 128 pp.
- BOVEY R., 1972: La défense des plantes cultivées. Ed. Payot Lausanne (Suisse).
- BUGARET Y., LAFON., 1977: Les maladies cryptogamiques de l'ail. Journée National de l'ail. Aix en Provence (Francia).
- CALLE J.A. 1982: Noctuidos españoles: Publ. Min. Agric. Madrid.
- CAVALLI L.M., OTTOLINI P., 1958: Notizie morfo-biologiche sulla "*Dyspessa ulula*" Borkh. (Lepidoptera Cossidae). *Boll. Zool. Agr. Bachic.* Milano. Serie 2.ª, Vol. I (1957-1958), 133-149.
- CIAMPOLINI M., SUSS L., 1983: Nuovi reperti sulla mosca dell'aglio, *Suillia univittata* (Von Roser) (Diptera Helcomuzidae). *Boll. Zool. Agr. Bachic. Ser. II*, 17: 19-38.
- COLEY-SMITH J.R., 1959: Studies of the biology of *Sclerotium cepivorum* Berk. III. Host range, persistence and viability of sclerotia. *Ann. appl. Biol.* 47 (3), 511-518.
- COLEY-SMITH J.R., 1960. Studies of the biology of *Sclerotium cepivorum* Berk. IV. Germination of sclerotia. *Ann. appl. Biol.*, 48 (1), 8-18.
- COLEY-SMITH J.R., 1983. White rot of onions. *Garden*, 108 (7), 274-276.
- CHAMBON J.P., 1983: Comunicación personal.
- CHUPP C., SHERF A.F., 1960. *Vegetable diseases and their control*, 693 p., Ed. Constable and Company Limited, London.
- DIXON G.R., 1981: *Vegetable crop diseases*, 404 p., Ed. Macmillan Publishers Ltd., London.
- DOMINGUEZ G. TEJERO F., 1965: Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas. Ed. Dossat S. A. Madrid.
- EMMETT B.J., SAVAGE M.J., 1980: Chemical control of onion fly, *Delia antiqua* Meig. *Pl. Path* (1980), 29, 159-167.
- ENTWISTLE A.R., MUNASINGHE H.L., 1980. The effect of seed, furrow and stem base sprat treatment with iprodione on white rot disease (*Sclerotium cepivorum*) in spring-sown salad onions. *Ann. appl. Biol.*, 94, 215-224.
- ENTWISTLE A.R., MUNASINGHE H.L., 1980. The effects of iprodione on sclerotium, root infection and mycelial spread of *Sclerotium cepivorum* in salad onions. *Ann. app. Biol.*, 95, 329-339.
- ENTWISTLE A.R., NUMASINGHE H.L., 1981. The effect of seed and stem base spray treatment with iprodione on white rot disease (*Sclerotium cepivorum*) in autumn-sown salad onions. *Ann. appl. Biol.* 97, 269-276.
- GOIDANICH G., 1964. *Manuale di Patologia Vegetale*, vol. 2, 1283 p. Edizione Agricole Bologna.
- GOMEZ BUSTILLO M.R., FERNANDEZ RUBIO F., 1976: *Mari-posas de la Península Ibérica*. Vol. III. Icona. Pub. Min. Agric. Madrid.
- HOOPER D.J., 1972. *Ditylenchus dipsaci*. C.M.I. Descriptions of plant-parasitic nematodes. Set 1, n.º 14.
- JONES H.A., MANN L.K., 1963: *Onions and their allies*: Leonard Hill Books Limited. London.
- KING J.E., COLEY-SEMIT J.R., 1968. Effects of volatile products of *Allium* species and their extracts on germination of sclerotia of *Sclerotium cepivorum* Berk *Ann. appl. Biol.*, 61, 407-414.
- LACASA A., 1984: Comunicación personal.
- LAFON R., BUGARET Y., 1974. Le traitement de la pourriture blanche de l'ail (*Sclerotium cepivorum* Berk) *Compte rendu des Journées Nationales de l'Ail* organisées par le G.N.I.S. a Beaumont-de-Lomagne les 7 et 8 mai 1974.
- LAUDON G.F., WATERSTON J.M., 1965. *Puccinia allii*. C.M.I. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. N.º 52.
- LEPIGRE A.L., 1951: *Insectes du logis et du magasin*. Alger.
- MARTINEZ, M. 1986. *Station Zoologie INRA-Versailles: Comunicación personal*.
- MARTINEZ BERINGOLA María Luisa, ALFARO A., 1979: El *Ditylenchus dipsaci* (Kuhn) Filipjew en el ajo. *An. I.N.I.A. Serv. Prot. Veg.* 9, 33-43.
- MESSIAEN C.M., LAFON R., 1970: Les maladies del plantes maraicheres. 2.º ed. 441 p. Ed. INRA, París.
- PIERCE F.N., 1967: The genitalia of the british Noctuidae. Feltham Middlesex. Gran Bretaña.
- ROTH H., RICHARDSON H., 1963. Tolerance of imported garlic bulbs to Methyl bromide fumigation and hot water dips. *Journal of Economic Entomology* Vol. 56, n.º 6 pp. 839-842.
- ROZSYPAI J., 1952: *Dyspessa ulula* Bkl., a pest of onions and garlic. pp. 656-659, 20 figs. International Congress of Entomology, Amsterdam, August 17-24, 1951. Vol. 1.
- SCOTT M.R., 1956. Studies of the biology of *Sclerotium cepivorum* Berk. I. Growth of the mycelium in soil. *Ann. appl. Biol.* 44 (4), 576-583.
- SCOTT M.R., 1956. Studies of the biology of *Sclerotium cepivorum* Berk II. The Spread of white rot from plant to plant. *Ann. appl. Biol.* 44 (4), 584-589.
- SPENCER K.A., 1973. Agromyzidae (Diptera) of economic importance. Ed. Dr. W. Junk. B.V.
- SPULER A., 1910. *Die Schmetterlinge Europas*. Stuttgart.
- THORNE G., 1961. *Principles of nematology* 553 p. Ed. Mc Graw, Hill Book Company.
- VIENNOT-BOURGIN G., 1949. *Les champignons parasites del plantes cultivées*, 2 vols. 1850 p. Ed. Masso et Cie. París.
- WALKER J.C., 1957. *Plant Pathology*, 2.º ed., 707 p. Ed. Mc Graw Hill Book Company. Inc., New York.