

Estrategias de control  
en explotaciones de champiñón

## Control integrado de dípteros y ácaros

F. J. Gea\* y M. J. Navarro\*



La producción integrada trata de compatibilizar métodos de control selectivos y respetuosos con el entorno, con un menor número de tratamientos fitosanitarios, manteniendo los niveles poblacionales de las plagas por debajo del umbral económico de daños, al tiempo que se reducen sus efectos secundarios sobre la salud humana y el medio ambiente. La puesta en marcha de los métodos de control integrado hace necesaria la adquisición previa de información sobre la presencia y evolución de la dinámica poblacional de las plagas causantes de daño. Esta información facilita el asesoramiento inicial de los cultivadores, con el objeto de ajustarse a los requerimientos técnicos y de calidad de las nuevas normativas, así como a las exigencias del mercado.

Entre las técnicas de producción integrada utilizadas en el cultivo de

champiñón, tienen vital importancia las referidas al control de ácaros y dípteros, ya que la magnitud de los daños que ocasionan sólo es equiparable a los provocados por fuertes ataques de enfermedades fúngicas tales como *Trichoderma*, mole seca y falsa trufa. Los métodos de control recomendados por el reglamento técnico específico de producción integrada del champiñón para los casos concretos del ácaro miceliófago *Brennandania lambi* y de los dípteros *Megaselia halterata* y *Lycoriella auripila*, suponen la puesta en práctica de medidas de tipo preventivo, ciertos cambios en el manejo rutinario del cultivo y la adopción de criterios de intervención a la hora de aplicar cualquier plaguicida autorizado. No obstante, y previamente a la puesta en marcha de estas estrategias de control, es necesario identificar correctamente las plagas y conocer su dinámica poblacional.

\*Centro de Investigación, Experimentación y Servicios del Champiñón. Quintanar del Rey (Cuenca).



Adultos de *Megaselia halterata* (izda.), y de *Lycoriella auripila* (dcha).

## DESCRIPCIÓN DE LAS PLAGAS

### Dípteros: Fóridos (*Megaselia halterata*)

*Megaselia halterata* en su forma adulta es una pequeña mosca de unos 2 mm de longitud. Presenta la cabeza de color negro y el cuerpo pardo negruzco, siendo más oscuro por la parte superior que por la inferior. Las patas son robustas, de color pardo amarillento y están cubiertas de pequeñas setas. El dorso del tórax es prominente y curvado, dando a este insecto un aspecto inconfundible entre las especies que se encuentran en este cultivo. Los huevos, que la hembra deposita cerca del micelio en crecimiento, son de forma alargada, superficie lisa y opacos. Las larvas son de color blanquecino, tegumento traslúcido y carecen de una cabeza diferenciada. Las pupas son blancas en un principio, oscureciéndose hasta tomar un color pardo a medida que se acerca el momento de la aparición del adulto. Su ciclo de vida se

completa en 20 días a una temperatura de 24 °C.

Los fóridos son normalmente atraídos por el olor del micelio activo, es decir, a partir de la primera semana tras la siembra (incubación) y durante la etapa de colonización de la cobertura por el micelio. El daño ocasionado por estas moscas se debe al hecho de que las larvas se alimentan exclusiva-

en las champiñoneras castellano-manchegas son otoño y primavera, periodos con suaves temperaturas en el exterior. En cuanto a la evolución de las poblaciones a lo largo del ciclo de cultivo se observa un pequeño incremento en el número de adultos durante las etapas de cobertura e inducción de la fructificación, seguido de otro más pronunciado que el

sobre el ciclo de vida de *M. halterata* en condiciones similares, se puede afirmar que estas moscas proceden de las puestas de huevos realizadas en el momento de la cobertura.

### Dípteros: Esciáridos (*Lycoriella auripila*)

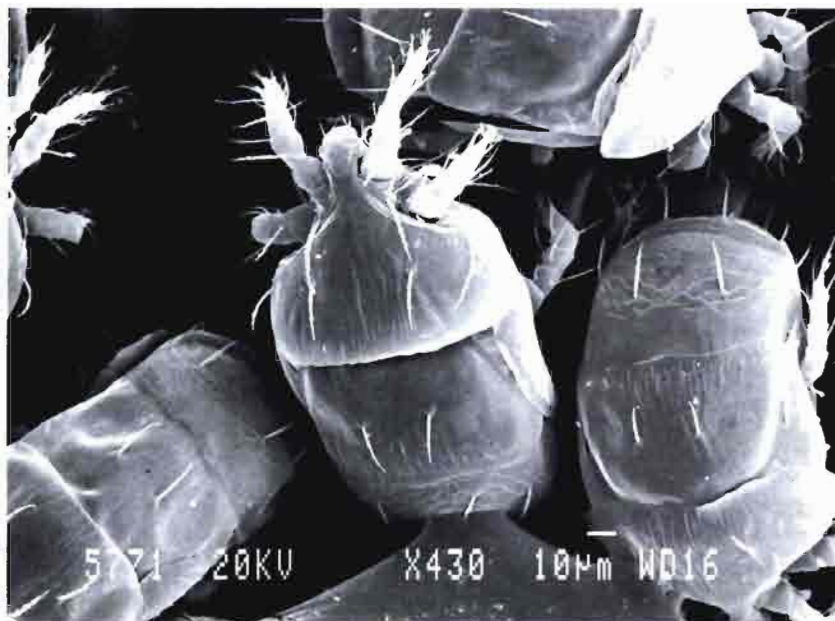
El aspecto externo de *L. auripila* recuerda al de un pequeño mosquito de 2,5 a 3 mm de longitud, con el cuerpo esbelto y las patas largas y frágiles. Presenta en estado adulto una coloración marrón oscura y un par de antenas largas, filiformes y con un flagelo compuesto por 14 segmentos. Los huevos son de forma oval, lisos, blanquecinos y traslúcidos. Las larvas, que llegan a alcanzar casi 1 cm de longitud, se distinguen con facilidad por tener una cápsula cefálica bien formada y de color negro, y por su cuerpo largo y blanquecino formado por 12 segmentos abdominales y cubierto por un tegumento traslúcido que deja ver su interior. La pupa de esta especie es de color blanco. Su ciclo de vida se completa en 28 días a 18 °C.

## En muchos casos estos dípteros son vectores de enfermedades

mente de micelio de champiñón, causando descensos en la producción. No obstante, uno de los aspectos más importantes de estos dípteros es que se consideran vectores de plagas y enfermedades, como es el caso de *B. lambi* o de la mole seca, enfermedad ocasionada por el hongo *Verticillium fungicola*.

Las épocas de máxima población de *M. halterata*

anterior y que se detecta a partir de la cosecha de la primera florada. Previamente a este incremento se observa un incremento en el número de inmaduros en los sustratos de cultivo, lo que indica que los adultos corresponden, al menos en parte, a la aparición de la primera generación de moscas desarrollada íntegramente en el interior de la explotación. Teniendo en cuenta estudios previos



Aspecto de *Brennandania lambi* al microscópio electrónico.

te la aparición de dos generaciones de esciáridos; la primera de ellas se produce en torno a la primera florada y proviene de las puestas realizadas durante dicha etapa y la segunda aparece en torno a la cuarta floración y proviene de las puestas realizadas por la primera generación.

### Ácaros:

#### *Brennandania lambi*

*Brennandania lambi* es un ácaro miceliófago que se alimenta exclusivamente de *Agaricus spp.* Mide aproximadamente 250 micras de longitud y se diferencia morfológicamente de otros ácaros pygmefóridos presentes habitualmente en el cultivo de champiñón por la distribución de sus setas o pelos y por carecer de uña termi-

Las hembras de esciárido son atraídas por el olor del compost recién pasteurizado, por lo que preferentemente realizan la puesta en este momento o inmediatamente después de la siembra, aunque también pueden realizarla tras la cobertura. Las larvas se alimentan tanto del micelio como de los primordios ya formados, haciendo que estos oscurezcan o mueran; por otra parte, también pueden excavar galerías en los champiñones ya desarrolla-

dos, favoreciendo la putrefacción, por lo que afectan a la calidad del producto. Al igual que los fóridos, también son vectores de plagas y enfermedades.

La primavera es la época de mayor presencia de esta mosca en las explotaciones de champiñón castellano-mancheegas. En cuanto a su dinámica poblacional a lo largo del ciclo de cultivo se ha demostrado que la entrada de la plaga en torno a la práctica de aplicación de la cobertura permi-

nal en el primer par de patas). Este ácaro completa su ciclo únicamente cuando el micelio de *Agaricus* está crecido sobre compost de champiñón. Su temperatura óptima de desarrollo es de 28 °C; en estas condiciones, una hembra pone una media de 57 huevos, de los que eclosionan aproximadamente el 100%. De esos huevos nacen larvas que se transforman en adultos, completándose el ciclo en 10 días. Si la temperatura es inferior, por ejemplo 18 °C, el ciclo puede prolongarse durante 17 días. En cualquier caso, la velocidad de multiplicación de *Brennandania lambi* es muy elevada, duplicando su población en dos días y medio a 28 °C. Ninguno de los estadios de desarrollo de este ácaro soporta temperaturas extremas, por lo que no sobreviven tras una hora a 50 °C, o tras 24 horas a 35 °C o a 10 bajo cero.

La presencia de *B. lambi* en las explotaciones de champiñón no presenta una estacionalidad clara; únicamente se detectan poblaciones inferiores durante el invierno. Sin embargo, la dinámica poblacional del ácaro en el interior de las champiñoneras, a lo largo del ciclo de cultivo, está claramente definida; la plaga se detecta primeramente en la zona posterior de la explotación durante la eta-



Díptero esciárido transportando ácaros *B. lambi*.



Malla antitrips sobre abertura de ventilación.

pa de inducción de la fructificación; a lo largo del ciclo el número de ácaros detectado se incrementa y la plaga se extiende hacia la parte delantera, llegando a colonizar la totalidad de los paquetes de cultivo. Considerando que los ácaros detectados inicialmente en el compost corresponden a las primeras generaciones desarrolladas en el interior de los paquetes de cultivo, se puede afirmar que la entrada de la plaga en la explotación se produjo aproximadamente durante la aplicación de la mezcla de cobertura, y probablemente transportada por las moscas que actúan como vector

#### ESTRATEGIAS DE CONTROL INTEGRADO

##### Métodos de muestreo recomendados para el control de dípteros

En cada ciclo de cultivo se aconseja realizar un muestreo del compost recién pasteurizado, en el momento de su traslado a la explotación, y de la mezcla de materiales utilizados como capa de cobertura, para valorar tanto sus características físico-químicas como la presencia /ausencia de patógenos.

Con la finalidad de conocer la población inicial de moscas en el interior de las explotaciones, se recomienda colocar placas ad-

hesivas en el interior de las naves de cultivo desde 24 horas antes de iniciar el ciclo. Estas placas se sustituirán, a lo largo de todo el ciclo, según saturación. Una vez retiradas se procederá a la identificación y recuento de las moscas recogidas.

Posteriormente hay que tomar muestras de ambos sustratos de cultivo para conocer la evolución del estado sanitario del cultivo a lo largo de todo el ciclo. El calendario previsto para la recogida de muestras es el siguiente: aproximadamente 20 días después de la entrada de los paquetes de compost en la explotación se tomarán muestras del sustrato de cultivo, coincidiendo con el momento previo a la aplicación de la cobertura. Pasados 15 días, coincidiendo con la cosecha de la primera florada, se recogerán muestras de la capa de cobertura y del compost. Posteriormente, tras la cosecha de la tercera florada, se procederá a otra recogida de muestras para evaluar la eficacia de los tratamientos de control empleados. En todas las muestras se llevará a cabo la prospección de estados inmaduros de los dípteros del champiñón (fóridos y esciáridos) siguiendo el método de extracción mediante centrifugación en solución glucosada al 40%. Los niveles poblacionales de dípteros detectados en las numerosas prospecciones serán utilizados, según lo previsto en

la normativa de producción integrada, como pauta para la aplicación de los métodos de control propuestos.

##### Métodos de muestreo recomendados para el control de ácaros

Con el fin de conocer la incidencia de ácaros, se recomienda analizar todas las muestras utilizando el método de extracción mediante embudo de Berlese-Tullgren. La extracción tendrá una duración de 24 horas. Los recuentos se efectuarán vertiendo el contenido del líquido en el que se recogen los ácaros sobre una placa de Petri, bajo la cual se coloca un disco que permite una estimación del número de ácaros.

##### Estrategias de control de tipo preventivo

Para controlar los dípteros del champiñón se propone principalmente la aplicación de medidas preventivas que impidan el acceso de las moscas al interior de las explotaciones. En primer lugar, es recomendable mantener el local de cultivo estrictamente cerrado hasta el momento de aplicación de la cobertura. Así mismo, se propugna la colocación de mallas antitrips en las aberturas de ventilación, con el fin de evitar al máximo la entrada de moscas en la explotación durante el resto del ciclo de cultivo. La superficie instalada de tela malla debe ser como mínimo cinco veces superior al orificio de salida o entrada de la ventilación sobre el que



■ Tubo de luz negra con plástico tratado con bendiocarb.

se coloca, ya que de lo contrario se puede producir pérdida de carga al realizar este proceso. Además, para evitar que las moscas que logren entrar realicen sus puestas en los sustratos de cultivo, se recomienda la instalación de tubos de luz negra en el interior de los locales de cultivo, ya que esta longitud de onda atrae a los dípteros adultos en vuelo. Estos tubos deben estar colocados sobre una superficie impermeable tratada con una solución de azúcar y bendiocarb, actuando el primero de ellos como cebo. También es de gran importancia instalar tubos de luz negra en las salas de envasado del compost, ya que pueden evitar el acceso de los dípteros que acuden atraídos por el olor del compost recién pasteurizado.

Otras recomendaciones habituales para el control de plagas tratan sobre la necesidad de acortar el ciclo de cultivo en las explotaciones en las que se detecte la presencia de ácaros *B. lambi*. También se aconseja realizar tratamientos con

acaricidas sobre las bolsas de cultivo agotadas antes de proceder a su traslado al vertedero autorizado. Es conveniente que los vehículos que realicen este transporte vayan cubiertos con una lona. Por último, debe realizarse una buena desinfección de los locales de cultivo una vez vacíos, usando bien aldehydos o fenoles y cresoles, y posteriormente un acaricida.

### Estrategias de control basadas en la utilización de plaguicidas según criterios de intervención

La realización de tratamientos viene definida por varios aspectos fundamentales como son: la plaga a controlar, el momento del ciclo de cultivo, la disponibilidad de materias activas recomendadas en producción integrada, y el criterio de intervención establecido para su aplicación.

#### Dípteros: Fóridos (*Megaselia halterata*)

Se puede recomendar la aplicación de plaguicidas en dos momentos muy

concretos del ciclo de cultivo:

1.- Cuando en período comprendido entre 2 días antes y 4 después del llenado de las naves de cultivo se detecten en placa amarilla más de 10 fóridos/día por placa. Las materias activas recomendadas son metopreno 60% o diazinón 60%, aplicados al 0,1% en una pulverización ligera sobre el compost, cinco días después de la siembra de este sustrato.

2.- Cuando en período comprendido entre 2-3 días antes y 4-5 días después de la cobertura se detecten en placa amarilla más de 25 fóridos/día por placa. La materia activa que se recomienda es azadiractina 3,2%, aplicada en riego sobre la mezcla de cobertura, cinco días después de que esta mezcla se haya depositado. La dosis son 30 cc de producto comercial en 120 L de agua para 100 m<sup>2</sup> (pH del agua: 5-5,5).

#### Dípteros: Esciáridos (*Lycoriella auripila*)

Al igual que en el caso de los fóridos, se puede recomendar la aplicación de plaguicidas sólo en dos momentos del ciclo de cultivo:

1.- Cuando en período comprendido entre 2 días antes y 4 días después del llenado de las naves de cultivo se detecten en placa amarilla más de 5 esciáridos/día por placa. Se puede usar ciromazina

75%, a una dosis de 0,1% de producto comercial, pulverizado ligeramente sobre el compost, cinco días después de la siembra.

2.- Cuando en período comprendido entre 2-3 días antes y 4 días después de la cobertura se detecten en placa amarilla más de 15 esciáridos/día. En este caso, se aconseja la aplicación de diflubenzurón 25% sobre la mezcla de cobertura, cinco días después de cubrir. La dosis a emplear es de 2 gramos de producto comercial por m<sup>2</sup>. También se puede utilizar azadiractina 3,2% sobre la mezcla de cobertura (30 cc de producto comercial en 120 L de agua para 100 m<sup>2</sup>; pH del agua: 5-5,5).

#### Ácaros:

##### *Brennandania lambi*

En este caso no es posible la utilización de acaricidas, ya que no hay ninguno autorizado en el cultivo del champiñón. Por tanto, nos hemos de remitir a la puesta en práctica de las medidas de tipo preventivo relacionadas anteriormente. Sólo en casos en los que se detecte un foco de contaminación pequeño, se aconseja aplicar formaldehído 40% (75 cc de producto comercial en 1 L de agua), en riego sobre la mezcla de cobertura, y a continuación tapar el paquete de sustrato con plástico. De esta manera se logra controlar la diseminación de la plaga hacia otros paquetes, o bien a otros locales de cultivo.