



DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA
CENTRO DE SANIDAD Y CERTIFICACIÓN VEGETAL

Orientaciones para el seguimiento de *Eurytoma amygdali* (Enderlein, 1907)

INFORMACIONES TÉCNICAS

4/2023

 **GOBIERNO
DE ARAGON**

En los últimos años, *Eurytoma amygdali* se ha extendido por el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón de manera similar a como lo está haciendo en otras zonas españolas, y es previsible que esta expansión continúe.

Actualmente no están disponibles atrayentes a base de feromonas u otros semioquímicos, que permitan seguir la evolución de los adultos de esta plaga de una manera fiable para poder fijar los momentos óptimos de tratamiento, cuestión ésta muy relevante teniendo en cuenta el corto espacio de tiempo en el que la plaga está fuera de las almendras y es susceptible de ser controlada con productos fitosanitarios.

El objetivo de este documento es dar a conocer el procedimiento que, desde 2016, se lleva a cabo en el Centro de Sanidad y Certificación Vegetal para determinar el periodo anual durante el que tiene lugar la salida de los adultos de esta plaga. Este procedimiento se divide en dos etapas: los controles regulares, abriendo almendras para detectar el paso de larva a pupa y de ésta a adulto, y la instalación de evolucionarios que permitirá conocer la evolución de la emergencia de los adultos en campo.

INFORMACIÓN PREVIA

Lo primero que debemos hacer es recabar información sobre las parcelas en las que se encuentran almendras del año anterior con síntomas evidentes del himenóptero. Los frutos afectados presentan una coloración negra, mantienen todas las capas adheridas, están firmemente fijados al árbol, no tienen ningún orificio y, al agitarlos, la pepita no suena dentro del fruto.

Hay que tener cuidado a la hora de estimar la cantidad de estas almendras en el campo, ya que algunas ennegrecidas pueden no tener *Eurytoma*. Es recomendable abrir algunas almendras en la parcela para asegurarnos de la presencia del himenóptero. El color negruzco de la almendra no es producido por el insecto, sino por hongos saprófitos.

En base a la experiencia adquirida en estos años, se estima que para llevar a cabo un buen seguimiento de la plaga son necesarias al menos 1.000 almendras atacadas por la plaga, teniendo en cuenta que la mayor parte de ellas se irán abriendo para detectar los cambios en su estado de desarrollo, y que unas 100 se introducirán en los evolucionarios tal y como se detalla más adelante.



Almendras con síntomas de *Eurytoma amygdali*

RECOLECCIÓN DE MUESTRAS EN CAMPO

Una vez elegida la parcela, y habiéndonos asegurado de que la cantidad de almendras infestadas será suficiente para realizar el seguimiento, los muestreos comenzarán durante la segunda mitad de febrero.

Cada muestra estará compuesta por 100 almendras que reúnan las características descritas en el apartado anterior. Es recomendable recolectar los frutos de varios árboles a lo largo y ancho de la parcela para que la muestra sea verdaderamente representativa.

Se debe introducir las almendras en una bolsa que permita su cierre hermético, para evitar posibles fugas de adultos, y debidamente rotuladas con la referencia SIGPAC de la parcela, la fecha y el número de almendras recolectadas.



Almendra con orificio de salida de *E. amygdali*

También se recomienda el uso de una nevera portátil, con placas refrigerantes en su interior, si el trayecto hacia el laboratorio donde van a ser procesadas las muestras es largo, ya que un exceso de calor o condensación dentro de la bolsa adelantaría el ciclo biológico artificialmente. Por esta misma razón, se aconseja guardar las almendras en un frigorífico (o incluso en el congelador) si va a transcurrir mucho tiempo entre la toma de muestras y su procesamiento.

La frecuencia en la toma de muestras debe variar en función de cómo evolucione el desarrollo de la plaga. Pueden espaciarse los controles en los momentos iniciales, aumentando su frecuencia cuando se observe que las pupas comienzan a esclerotizarse, cambiando su color blanquecino a otro oscuro. Deberían repetirse dos o tres veces por semana a partir del momento en el que se observe la presencia del primer adulto formado dentro de una almendra.

PROCESADO DE MUESTRAS EN EL LABORATORIO

Lo primero que hay que comprobar es si hay o no orificio de salida. Esto es especialmente importante en los muestreos realizados a partir de mediados/finales de marzo, época en la que, en nuestras condiciones, empieza a haber más probabilidades de que se inicie la emergencia de los adultos.

Las almendras que no tienen orificio se irán abriendo una a una, teniendo cuidado de no chafar el himenóptero ni la almendra, lo que impediría establecer correctamente el estado de desarrollo de la plaga.

El resultado del procesamiento, incluyendo la fecha en la que se ha recogido la muestra con la que se está trabajando, debe anotarse en un estadillo que se incluye como un anexo al final de este documento.

El objetivo es determinar, en cada momento, la proporción de la población de *Eurytoma*, expresada en tanto por ciento, que se encuentra en cada uno de los estados de desarrollo que aparecen en la plantilla.

A. ALMENDRAS SIN ORIFICIO EN EL CAMPO

A.1 ALMENDRAS CON *EURYTOMA*

Larva

1ª Diapausa

Color grisáceo, tegumentos brillantes y aspecto turgente. Aún no ha tenido lugar la expulsión masiva de excrementos y reaccionan a la manipulación movimientos lentos.



2ª Diapausa

Color blanquecino, aspecto rugoso y tamaño considerablemente menor que en la etapa anterior.



Larva podrida

Almendras con larvas podridas, de un color ocre y de tacto blando o de un color gris y de tacto duro



PUPA

Blanca

Todavía sin esclerotizar, color general blanquecino



Gris

Comienza a esclerotizarse, cuerpo blanco con algunas zonas oscurecidas de color negruzco.



Negra

Color predominantemente negro.



Adulto

Capa 0

No ha comenzado la perforación, el adulto se encuentra dentro del fruto pero no ha iniciado la perforación de la primera capa.



Capa 1

La primera capa (tegumento) está perforada



Capa 2

La segunda capa (endocarpio) está perforada.



Capa 3

La tercera capa, (mesocarpio y exocarpio) está perforada. El adulto puede estar en el orificio de salida o haber salido ya y encontrarse en la bolsa de transporte del campo al laboratorio.



A.2 ALMENDRAS SIN EURYTOMA



Almendras sin orificio color negruzco, pero no tienen *Eurytoma*, son las comúnmente denominadas “pelonas”, “borregos”, etc.



B. ALMENDRAS CON ORIFICIO

Orificio nuevo

Almendras que presentan el típico orificio de salida del adulto de *Eurytoma*. La perforación se ha producido hace unos días y dentro del año en curso. Ya no está dentro el adulto. Hay restos del fruto en el interior, además de las abundantes excreciones expulsadas en la segunda etapa de la diapausa.



Orificio antiguo

Almendras que presentan el típico orificio de salida del adulto de *Eurytoma*. La perforación se ha producido en años anteriores. Ya no está dentro el adulto. Suelen presentar un aspecto muy deteriorado y es relativamente frecuente que contengan en su interior otros insectos como hormigas, escarabajos, larvas o crisálidas de lepidópteros.



A la hora de abrir las almendras hay que tener especial cuidado con los adultos ya que, aunque son de movimientos lentos, pueden escapar. Para evitarlo, hay que ir pasándolos a placas o botes cerrados. También es importante observar bien la bolsa por si algún adulto ha emergido durante el transporte o almacenamiento. En tal caso, lo anotaremos en el estadillo como Adulto Capa 3.

Una vez terminado el procesamiento, es muy importante destruir todos los ejemplares en cualquiera de sus estadios, ya sea congelándolos o machacándolos. Es conveniente revisar la zona en la que hemos estado procesando y los restos de las almendras para asegurarnos de que no queda ningún ejemplar entre ellos.

Cuando se detecte la primera almendra con un adulto formado y la primera capa perforada, será el momento de instalar los evolucionarios en el campo.

FABRICACIÓN

Para fabricar los evolucionarios se utilizan garrafas de plástico de color blanco de 5 litros de capacidad, preferiblemente nuevas o perfectamente limpias. En el tpe se recorta un círculo con el diámetro suficiente para encajar una preforma de botella de plástico (o cualquier otra cosa que cumpla una función similar), donde acudirán los adultos en busca de luz una vez realicen el orificio de salida en la almendra.



Evolucionario



Preforma de botella de plástico (PET) insertada en el tpe

Esta es una de las posibles formas de fabricar los evolucionarios, pero pueden fabricarse dispositivos similares con los materiales de que se disponga, teniendo en cuenta las orientaciones que se acaban de exponer.

INSTALACIÓN EN CAMPO

Cada evolucionario debería contener 50 almendras que estén infestadas por *Eurytoma*. Con este número de frutos se minimizan los problemas que la condensación produce dentro de la garrafa y se garantiza una fiabilidad suficiente de los datos. La selección de las almendras debe ser cuidadosa, de tal forma que se introduzcan solo almendras que contengan la plaga en cualquier estado evitando, por ejemplo, las que fueron infestadas en la campaña anterior y en las que ya es evidente el agujero de salida del adulto.



Evolucionario blanco instalado en un almendro

Se recomienda la colocación de las boquillas siempre ligeramente inclinadas hacia abajo respecto a la horizontal (10-15° aproximadamente) para facilitar así la salida del interior del evolucionario de los ejemplares.

Los evolucionarios se anclan a la cruz del árbol mediante bridas o cuerdas, asegurándose de que quedan firmemente sujetos y de que la posición de la boquilla es la correcta.

Para obtener datos más fiables, es conveniente colocar dos evolucionarios por parcela.

SEGUIMIENTO DE LA EMERGENCIA DE LOS ADULTOS

La emergencia de los adultos es escalonada y puede producirse a lo largo de varias semanas. Los machos aparecen primero y las hembras lo suelen hacer entre 3-7 días después.

Para asegurarnos de detectar correctamente la emergencia del primer macho y de la primera hembra, es importante que la revisión de los evolucionarios y la recogida de los adultos emergidos, si los hubiese, se haga con una frecuencia no superior a 2-3 días. Esto es clave para decidir el momento de aplicar el tratamiento fitosanitario.

Es conveniente mantener los evolucionarios en funcionamiento tras la primera emergencia, concretamente, hasta que se considere que la mayoría de los adultos han salido ya. De este modo se puede conocer el periodo de actividad de cada uno de los sexos y el momento en el que cesa la aparición de adultos y, por tanto, pueden detenerse las aplicaciones fitosanitarias.

Para poder determinar el sexo de cada individuo es necesario guardar los adultos emergidos de cada evolucionario en un bote hermético debidamente identificado que, posteriormente, habrá de guardarse en el congelador durante unos 30 minutos. Pasado este tiempo, se estudian los ejemplares y se completa una tabla similar a esta.

| BELCHITE. TRAMPA 1 | | |
|---------------------------|---------------|----------------|
| FECHA | MACHOS | HEMBRAS |
| 27-03-23 | 4 | 0 |
| 30-03-23 | 12 | 9 |
| Total | 16 | 9 |

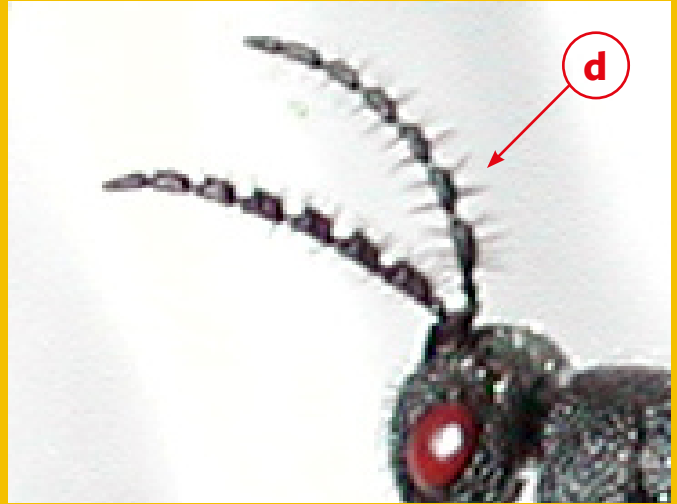
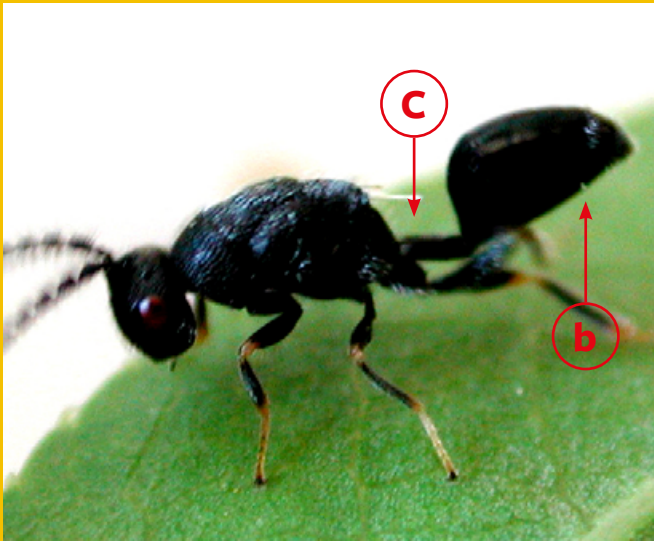
Ejemplo de tabla de seguimiento de la evolución de la emergencia de adultos

Cuando el seguimiento se dé por concluido, se eliminarán tanto las almendras como los adultos que pudiera haber, para evitar la diseminación de la plaga.

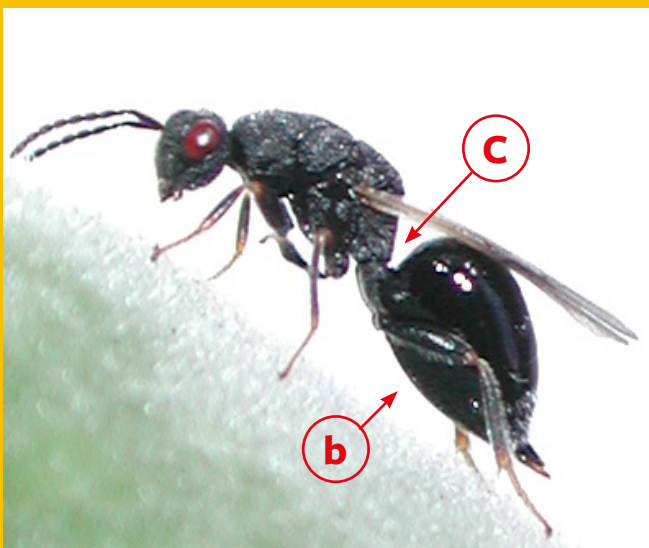
DETERMINACIÓN DEL SEXO

Eurytoma amygdali presenta un dimorfismo sexual muy marcado, por lo que resulta sencillo distinguir entre machos y hembras. Los caracteres diferenciales más importantes son

MACHO



HEMBRA



a

Las hembras son más grandes (7-8 mm) que los machos (4-6 mm)

b

El abdomen de las hembras es más voluminoso y, en la línea media ventral se observa con facilidad el ovopositor (foto 7), ausente en los machos.

c

El peciolo (estrechamiento que separa el abdomen del resto del cuerpo) es más largo y evidente en el macho.

d

Los segmentos de las antenas de los machos están más separados y tienen pelos más largos y muy evidentes

ANEXO PLANTILLA

| FECHA | PARCELA | ALMENDRAS TOTALES |
|-------|---------|-------------------|
| | | |

A. SIN ORIFICIO EN EL CAMPO:

| | |
|--|--|
| A.1. Almendras con <i>Eurytoma</i>: | |
|--|--|

| ESTADO | | NÚMERO DE ALMENDRAS | PORCENTAJE* |
|--------|-------------|---------------------|-------------|
| Larva | 1ª diapausa | | |
| | 2ª diapausa | | |
| | Podrida | | |
| Pupa | Blanca | | |
| | Gris | | |
| | Negra | | |
| Adulto | Capa 0 | | |
| | Capa 1 | | |
| | Capa 2 | | |
| | Capa 3 | | |

* El porcentaje se calculará respecto al valor "A.1 Almendras con *Eurytoma*"

| | |
|--|--|
| A.2. Almendras Sin <i>Eurytoma</i>: | |
|--|--|

B. CON ORIFICIO EN EL CAMPO:

| | |
|---------------------------|--|
| Con orificio nuevo | |
| Con orificio viejo | |



CSCCV

Centro de Sanidad y Certificación Vegetal

**Avenida de Montañana nº 1005
50059 - Zaragoza, ESPAÑA**

**Tel.: 976 716 385 - Fax: 976 716 388
cscv.agri@aragon.es**

Información elaborada por:

Carlos Lozano Tomás
Centro de Sanidad y Certificación Vegetal

Eva Nuñez Seoane
Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón

Javier Martínez Coque
Tecnologías y Servicios Agrarios S.A.