

[CICLO DE VIDA DE LA POLILLA DEL TOMATE]

Tuta absoluta, Meyrick: Número de generaciones virtuales al año

Fernando Robredo Junco

Director Técnico

José Marcos Cardeñoso Herrero

Javier Junco Alonso

Ingenieros Técnicos - Silvática, S.A.

El conocimiento del ciclo de vida anual de un insecto es fundamental para programar la lucha contra él de una manera efectiva. En sus países de origen, la polilla del tomate –*Tuta absoluta*, Meyrick (Lep.: Gelechiidae)- tiene generaciones continuas durante todo el año. Los ataques más importantes, tanto en España como en Suramérica se producen en primavera y verano.

Daños de Tuta absoluta en hojas de tomate



Las hembras de la polilla del tomate depositan sus huevos en la parte aérea de las plantas, aisladamente, sobre el haz y el envés de las hojas, en los brotes y tallos o sobre los frutos verdes, debajo de los sépalos del cáliz, pero nunca sobre tomates maduros. Las orugas al nacer penetran en las hojas, brotes y frutos de los que se alimentan. En los frutos el ataque tiene lugar cuando apenas están cuajados, o son pequeños, produciendo galerías en su interior que originan pudriciones.

En las hojas consumen el mesófilo dejando la epidermis intacta. Esta actividad es muy peligrosa para el cultivo si la intensidad del ataque es elevada. Las galerías en los brotes y tejidos meristemáticos alteran el crecimiento simpodial de las plantas. La oruga pasa por cuatro estadios larvarios y crisálida formando un capullo sedoso entre las hojas, en el interior del cual pasa toda su fase ninfal. A veces se tira al suelo para tomar forma de crisálida. Según los autores sudamericanos hiberna en estado adulto en sus países de origen.

Puede tener un número mayor de generaciones cuanto mayores son las temperaturas ambientales, que son el factor que condiciona la duración de las distintas generaciones (**Tabla 1**). Sin embargo, aunque no conocemos con exactitud el ciclo de vida de *Tuta absoluta* en Ibiza, ya que aún no ha

Tabla 1:
Duración de una generación de la polilla del tomate, desde la puesta del huevo hasta la emergencia del adulto

Nº de días	Temperatura media
76	14 °C
40	20 °C
24	27 °C

transcurrido un año desde su detección, se estima que sí se puede dar un adelanto bastante aproximado de lo que será su ciclo anual en la isla a lo largo de las cuatro estaciones del año, de la duración de las distintas generaciones y del número de generaciones que podemos esperar anualmente en función de las temperaturas medias, gracias a este trabajo basado en los datos aportados por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de la Platina (Chile).

Metodología

Para obtener una idea premeditada del ciclo de vida nos basaremos en los requerimientos de temperatura necesarios para el desarrollo de la polilla en todos sus estados inmaturos de huevo, oruga y crisálida, esto es, en las temperaturas base de desarrollo por debajo de las cuales el insecto no se desenvuelve, aunque permanezca activo. En la **Tabla 2**, elaborado por el citado Instituto de la Platina, se presentan estas temperaturas.

Tabla 2:
Temperaturas base de desarrollo de *Tuta absoluta*, Meyrick.

Estado de desarrollo	Temp. base °C
De huevo a oruga	7,0
De oruga a crisálida	7,6
De crisálida a adulto	9,1

Fuente: Barrientos, Apablaza, Estay, Norero (1997)

Por otra parte, para que un insecto se desarrolle y pase de un estado evolutivo al siguiente, necesita la acumulación de temperaturas día a día, lo que se expresa con un valor denominado Constante Térmica, que se mide en unidades llamadas Grados/día (°D). Esta acumulación térmica sobre la temperatura base es específica para cada estado de desarrollo y para cada especie. Se calculan mediante la Integral Térmica, que va sumando progresivamente los Grados/día (°D) hasta alcanzar la Constante Térmica necesaria para que el insecto pase al siguiente estado evolutivo. En el caso de *Tuta absoluta* sus Constantes Térmicas se muestran en la **Tabla 3**.



Parcela experimental en una plantación reciente de tomate en invernadero

Acorde con los requerimientos térmicos de *Tuta absoluta*, es necesario conocer las temperaturas medias diarias durante el periodo de estudio para calcular el tiempo que tarda en desarrollarse cada uno de sus estados inmaturos, huevo, oruga y crisálida y, por tanto, el tiempo que tarda en desarrollarse una generación completa, desde la oviposición hasta que la oruga nacida de ese huevo se convierte en adulto, iniciándose un nuevo ciclo.

Tanto si el cultivo está al aire libre como en invernadero, nos bastará conocer las temperaturas máxima y mínima diarias que nos proporciona un simple termómetro. Con estos datos, se calculan las temperaturas medias diarias necesarias para conocer la duración de cada uno de los estados evolutivos de *Tuta absoluta*. No hay que olvidar que si las temperaturas medias son iguales o inferiores a las temperaturas bases no es posible el desarrollo de los estados evolutivos correspondientes. Esto sucede en Ibi-

za durante parte del invierno, lo cual es un obstáculo importante para la hibernación de los estados inmaturos, al alargarse su ciclo de vida.

Mediante esta información basta ingresar los datos de temperaturas máximas y mínimas diarias en una hoja de cálculo muy sencilla para conocer los momentos en que los huevos eclosionan, las orugas adoptan el estado de ninfa y los adultos emergen de las crisálidas.

Con ello, se resuelve la incógnita sobre la duración de una generación virtual completa, desde la oviposición hasta la emergencia de los adultos procedentes de esos huevos, a partir de cuyo momento se inicia prácticamente la siguiente generación ya que *Tuta absoluta* tiene un periodo muy corto de maduración sexual.

Cultivo al aire libre

A continuación vamos a estudiar las generaciones virtuales que han tenido lugar en la isla de Ibiza, a partir de su detección. Aunque se detectó por primera vez a principios de julio, se puede estimar que ya estaba introducida en la isla el primer día del verano, 21 de junio de 2007. El estudio se prolongaría en invierno simulando que las temperaturas que habrá este invierno a partir de estas fechas son análogas a las habidas el pasado año y que, por tanto, la duración del ciclo será análoga.

Los datos de temperaturas se han obtenido en el Observatorio de la Estación Agroclimática de Santa Eulalia del Río, sito en la Pedanía de Santa Ger-

Tabla 3:
Constante térmica de *Tuta absoluta* según su estado de desarrollo

Estado de desarrollo	Constante Térmica (°D)
Huevo	103,2
Oruga	239,2
Crisálida	118,2

Fuente: Barrientos, Apablaza, Estay, Norero (1997)

trudis de Fruitera, representativas de las temperaturas de la mayor parte de las fincas con cultivos al aire libre ubicadas en esa zona agrícola del centro de la isla.

Del estudio acerca del número de generaciones virtuales y la duración de cada fase evolutiva de la polilla (huevos, orugas y crisálidas), en función de las temperaturas medias registradas al aire libre en dicha zona a lo largo de todo el año, se obtiene que, hasta el 1 de noviembre de 2007 ha habido en la isla cuatro generaciones virtuales de *Tuta absoluta*, todas las cuales, a excepción de la cuarta generación, han tardado aproximadamente el mismo número de días en desarrollarse (de 27 a 31) con temperaturas medias durante todos sus periodos generacionales comprendidas entre 22,74 y 24,85 °C. En cambio en la cuarta generación el periodo necesario para su desarrollo total ha sido de 46 días con una temperatura media de 18,85 °C a lo largo de todo el periodo.

Si se analiza la duración de cada una de las fases evolutivas, vemos que en estado de huevo, los periodos de desarrollo hasta la fase de oruga (eclosión) han sido de seis y siete días. En el primer caso las temperaturas medias de ambos periodos diferían en menos de un grado (0,63). Análogamente en los periodos de siete días, las temperaturas medias también diferían entre sí en menos de un grado (0,85). Sin embargo, vemos que las temperaturas medias entre los periodos de seis y siete días difieren en más de un grado entre sí (>1,34 °C.). Es decir, a un grado menos de temperatura media, un día más de desarrollo. Las temperaturas más bajas observadas durante los dos últimos periodos explican esa diferencia de un día.

En estado de oruga, la primera y tercera generaciones se han desarrollado en quince días desde oruga a crisálida con temperaturas medias en estos periodos prácticamente iguales. En cambio, la segunda generación, con una temperatura media en el periodo de 24,75 °C (1,88 °C más), tardó un día menos (catorce) en desarrollarse. La última generación, con temperaturas medias más frías al estar más avanzada la estación, tardó 21 días en desa-



Tomando muestras de *Tuta* para ver eficacia de tratamientos



En verano se han producido tres generaciones que han necesitado prácticamente un mes para desarrollarse cada una de ellas

rollarse, seis más que la anterior, con una diferencia en las temperaturas medias de 3,86 °C.

En crisálida, las tres primeras generaciones han tenido un desarrollo análogo en esta fase hasta alcanzar el estado adulto, con una duración de 7,8 y 9 días y con unas diferencias en las temperaturas medias de 2 °C. entre la más lenta (nueve) y la más rápida (siete días). La cuarta generación, en cambio, ha doblado el tiempo necesario para completar esta fase si la comparamos con la más lenta de las anteriores. La diferencia de temperaturas entre ambos periodos ha sido de unos 7° C y si la comparamos con la segunda generación que se ha desarrollado más rápida en esta fase, la diferencia entre las temperaturas medias es casi de 10 °C.

Las fechas de inicio y fin de cada una de las generaciones estudiadas son:

1) 21.06 a 20.07 con una duración de 29 días.

2) 20.07 a 16.08 con una duración de 27 días.

3) 16.08 a 16.09 con una duración de 31 días.

4) 16.09 a 01.11 con una duración de 46 días.

Es decir, en verano se han producido tres generaciones que han necesitado prácticamente, un mes para desarrollarse cada una de ellas. En esta época las temperaturas no han bajado por debajo de las temperaturas base inferiores de desarrollo por lo que el crecimiento del insecto no se ha detenido y las sucesivas generaciones virtuales se han desarrollado normalmente, sin paradas en su ciclo. En cambio, en otoño sólo se ha desarrollado una generación que ha necesitado mes y medio para desarrollarse.

Durante este periodo, sobre todo en los últimos días de octubre, es posible que, en algún momento, hayan llegado a producirse temperaturas inferiores a las temperaturas bases, sobre todo inferiores a los 9,1 °C, necesarios para el desarrollo de las crisálidas aunque el efecto de las temperaturas ambientales más bajas, por sí solas, se bastan para retrasar el desarrollo de esta generación.

Evolución en invierno

No podemos conocer la duración de una posible generación de polilla en invierno, pues aún no hemos tenido

ocasión de estudiarla en este periodo, ya que no ha transcurrido un año todavía desde su detección, pero sí es posible realizar una simulación utilizando las temperaturas registradas a partir del 1 de noviembre de 2006 y las necesarias de 2007 hasta completar el desarrollo virtual de la generación correspondiente a estas fechas y estimar la duración aproximada que tendría con temperaturas medias invernales en la isla.

Es sabido que los inviernos no son todos exactamente iguales pues unos son más suaves que otros. Las temperaturas que hemos utilizado corresponden a un invierno relativamente suave en Ibiza, pero cuyas temperaturas medias no parece que sean significativamente distintas respecto de otros años, por lo que estimamos que, dentro de un pequeño margen de diferencias, nos den un resultado análogo al que se presentaría en la realidad.

Con estos datos hemos obtenido una quinta generación virtual de invierno que ha tardado 122 días en desarrollarse, unos cuatro meses, es decir, cuatro veces más que una generación de verano y algo menos de tres veces que la generación de otoño. Comenzó teóricamente el 1 de noviembre de 2007 y terminó el 3 de marzo de 2008, con una temperatura media de 13,48 °C durante el periodo completo de desarrollo.

Durante el desarrollo de los huevos, desde su puesta hasta su eclosión, las temperaturas se mantuvieron relativamente altas, con una media de casi 17 °C. (16,92 °C), lo cual ha permitido un desarrollo relativamente rápido en esta fase, aunque más lento que en verano.

Posteriormente las temperaturas medias se redujeron paulatinamente hasta alcanzar una media de 11,03 °C al final del periodo, lo que dio lugar a un aumento progresivo de la duración de las fases inmaduras y del periodo necesario para completar esta generación virtual.

Así la duración de la fase de oruga ha durado 50 días (más que la duración total de la generación de otoño, 46 días) desde el día 11 de noviembre hasta el 31 de diciembre, con una temperatura media de 12,49 °C. La fase de crisálida ha durado 62 días, desde el 31 de diciembre hasta el 2 de marzo, con una temperatura media de 11,03 °C. Esto nos dice que, en nuestras latitudes *Tuta absoluta* pasa gran parte del invierno en crisálida, aunque también lo pasa en estado adulto, como se puede comprobar por las capturas realizadas hasta finales de diciembre y posteriormente.

En esta época invernal las temperaturas han sido lo suficientemente bajas para que se pudieran producir paradas prolongadas en el desarrollo de las últimas fases evolutivas, oruga y crisálida, retrasando su evolución, aunque solamente las bajas temperaturas registra-

das en esta época bastan para retrasar su desarrollo.

Por otra parte, no conocemos ninguna publicación que haga mención a los umbrales letales inferiores de temperatura de *Tuta absoluta*, probablemente porque en sus países de origen no se alcanzan nunca temperaturas suficientemente bajas para causarles la muerte y, como consecuencia, no ha sido necesario calcular este dato. Sin embargo, al haber sido introducida en España, con temperaturas invernales que pueden llegar a ser letales para algunos estados inmaduros de la polilla, consideramos necesario conocerlos.

[Estrategia invernal de lucha

Estos umbrales, relativamente fáciles de determinar, serían muy útiles para conocer los límites de su distribución espacial en función de las isoterma de una región. También para elaborar una estrategia invernal de lucha. Por eso no sabemos, si en algún momento, en alguna de sus fases evolutivas, puede haber ocasiones en que mueran como consecuencia de las temperaturas más bajas que se puedan alcanzar en la isla.

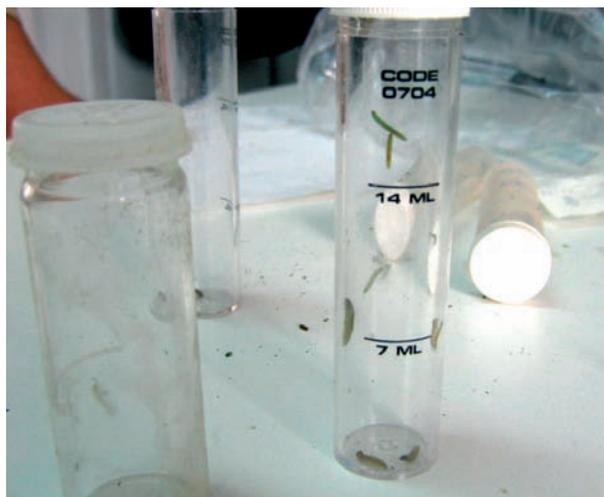
Hasta la fecha, en las pocas ocasiones en que ha ocurrido una helada, hemos observado que las orugas de la polilla se mantuvieron vivas a continuación, completando su desarrollo como orugas. También es cierto que estas heladas se mantuvieron siempre por encima de un grado bajo cero y que el tiempo que estas temperaturas se mantuvieron fue sólo de unas pocas horas.

Sin embargo, los cultivos de tomate al aire libre se terminan normalmente a últimos de noviembre, quedando algunos que se arrancan en la primera semana de diciembre. A partir de aquí, hasta mediados de marzo, son pocas o nulas las plantaciones que se establecen al aire libre. Como consecuencia, al no existir hués-



Plantación de tomates al aire libre. Los tomates se recogen al virar de color y el suelo se mantiene libre de restos de desbrotes y de tomates dañados.

pedes apropiados para su supervivencia, ya que las plantas reservorios no mantienen condiciones adecuadas para su alimentación, (sus hojas, tallos y demás tejidos están agotados y lignificados y la planta está en savia muerta, sin tener tejidos tiernos para que las orugas los puedan consumir) y al no existir plantas de tomate durante más de dos meses de invierno al aire libre, parece lógico pensar, como dicen los autores sudamericanos, que la polilla del tomate pasa el invierno en estado adulto. Pero no toda su población, pues como hemos demostrado anteriormente, en Ibiza, las crisálidas pueden demorar su desarrollo permaneciendo como tales la mayor parte del invierno. Ésto es importante ya que la emergencia de adultos se realizará casi si-



Larvas de *Tuta* en laboratorio

multáneamente, al elevarse las temperaturas lo suficiente para que se alcance en pocos días la Constante Térmica correspondiente. Este momento es muy importante para programar la lucha contra *Tuta absoluta* y se debe determinar mediante la aplicación de la hoja de cálculo antes mencionada con tiempo suficiente para ello.

Si en invierno la mayor parte de la población está en estado adulto, los lugares ideales para invernar la polilla serían los invernaderos, que los atraerían como termopreferendum. Además, aquí encuentran huéspedes idóneos para reproducirse en las jóvenes plantaciones realizadas a finales de otoño y principios del invierno.

Por estas razones estimamos que la ocasión más efectiva para luchar con-

tra *Tuta absoluta* es el invierno, que es cuando es más vulnerable. En un programa de lucha integrada esta época es muy importante para actuar.

[Cultivo en invernadero

En la isla de Ibiza, los invernaderos dedicados a la producción de tomate, en su mayor parte, carecen de calefacción propiamente dicha, por lo que las temperaturas varían ampliamente en su interior, no sólo con las estaciones del año, sino también a lo largo de cada día, en que las máximas en el interior son superiores a las exteriores mientras que las mínimas son aproximadamente iguales en el exterior que en el interior de los invernaderos. Así se puede apreciar en las curvas de tempe-

ratras procedentes del Observatorio de la Estación Meteorológica de la Finca Experimental de Can Marines, ubicada a un kilómetro de la población de Santa Eulària des Riu.

La metodología seguida en este estudio es la misma que la utilizada para los cultivos de tomate al aire libre. Los datos elaborados corresponden a una serie obtenida entre los días 1 de enero y 27 de

septiembre de 2007 en el interior del invernadero de la citada finca experimental.

Durante este periodo se han producido diez generaciones virtuales en las que la duración del desarrollo de cada generación virtual va descendiendo a medida que aumentan las temperaturas hasta la octava generación, correspondiente al periodo que va del 3 al 20 de agosto, durante el cual las temperaturas registradas son las más altas. A partir de aquí la duración del desarrollo es un poco más larga, dos días, correspondiéndose con una ligera disminución de las temperaturas medias del periodo.

Dado el elevado número de generaciones que virtualmente se pueden desarrollar en los invernaderos, todas muy rápidas, además de las múltiples

generaciones hermanas, el potencial biótico que se puede generar en su interior es exageradamente grande, como se ha comprobado ya en la realidad, en el invernadero de Can Miquel en Es Canar, cuyo cultivo fue necesario destruir.

Ésto confirma en la idea de que el ámbito principal de lucha contra *Tuta absoluta* se centra en los invernaderos durante el invierno, ya que en esta época no hay cultivo de tomate al aire libre y los adultos se sentirán atraídos por las temperaturas interiores de los invernaderos y por las caïromonas producidas por el propio cultivo de tomate.

[Número de generaciones

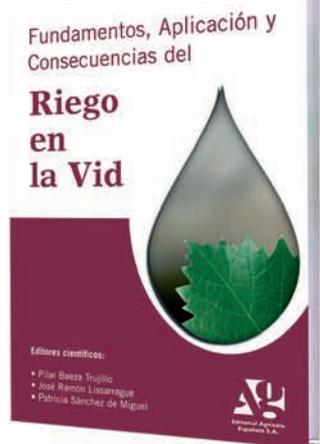
De las simulaciones realizadas en los epígrafes anteriores, con datos reales de temperatura, sacamos la diferencia de generaciones que pueden tener lugar en los cultivos al aire libre y en los cultivos en invernadero. De aquí se deducen también las magnitudes que pueden alcanzar las poblaciones de polilla en cultivos al aire libre y en invernadero si no se toman medidas de control adecuadas contra *Tuta absoluta*.

En la simulación realizada al aire libre se producen tres generaciones durante el verano, una en otoño con mes y medio de duración, y otra en invierno, desde noviembre a marzo, con cuatro meses de duración. Suponiendo que en primavera, desde marzo a finales de junio, se puedan producir dos o tres generaciones más, el número total de generaciones en un año sería de nueve a diez.

En cultivos en invernadero se han obtenido diez generaciones virtuales entre el 1 de enero y el 27 de septiembre, prácticamente en nueve meses. Es decir que, como término medio, cada generación ha tardado un mes en generarse. Según esto y teniendo en cuenta que en los tres primeros meses del año se han registrado dos generaciones virtuales, de mes y medio de desarrollo cada una, se extrapolan otras dos generaciones durante los meses de octubre, noviembre y diciembre, con temperaturas comparables a las de los tres primeros meses del año. Esto es, aproximadamente, pero con bastante aproximación, podemos deducir que durante todo el año se producen doce generaciones sucesivas si el cultivo es continuo. El número de generaciones suce-

ÚLTIMAS NOVEDADES EN LIBROS TÉCNICOS AGRARIOS

30€



MANEJO DEL RIEGO DE OLIVARES EN SETO

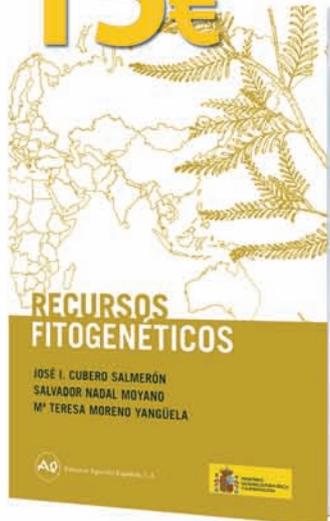
a partir de medidas en suelo y planta

Moira Gómez del Campo • José Enrique Fernández



10€

15€



PODA DEL OLIVO moderna olivicultura

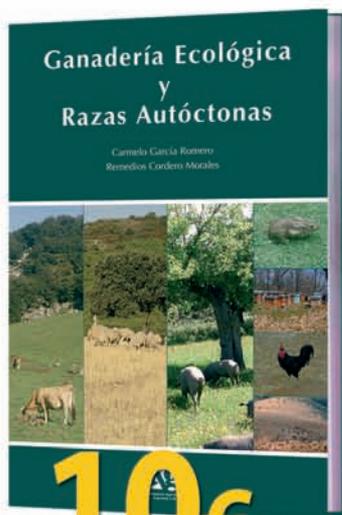
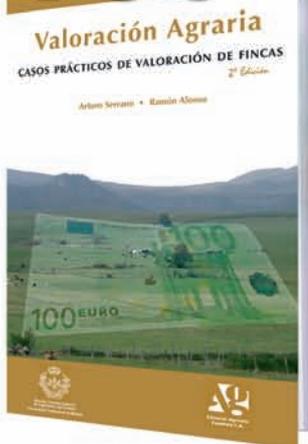
Miguel Pastor Muñoz-Cobo
José Humberto Guillén

5ª Edición



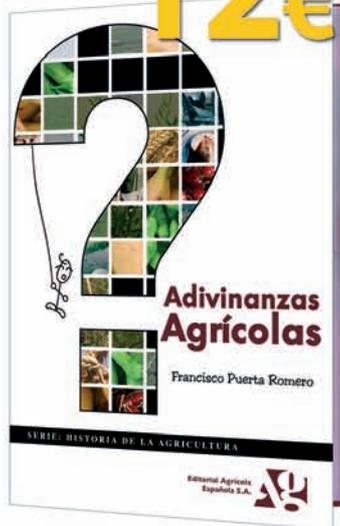
30€

10€



10€

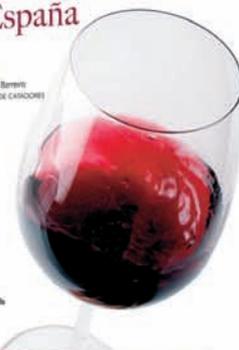
12€



Análisis Sensorial y Cata de los Vinos de España

Coordinador:
José Casá del Rey Berrojo
(I+D+i+I+D+i+D+i)

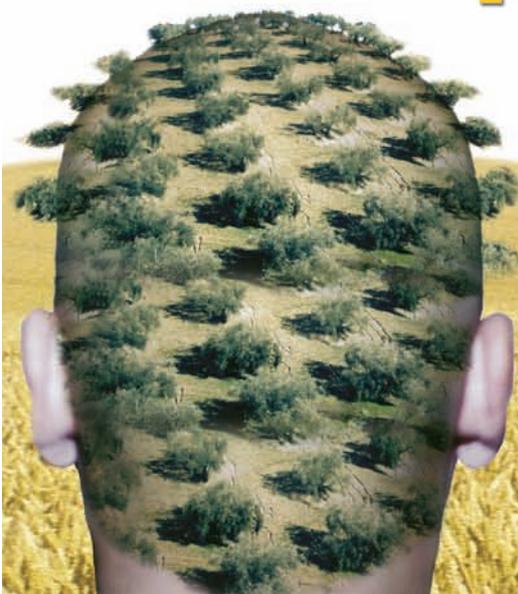
2ª Edición
Revisada y ampliada



40€

Pedidos en:
administracion@editorialagricola.com
Tel.: 91 521 16 33
Fax 91 522 48 72

Para consultar el resto de nuestras publicaciones visite nuestra web:
www.editorialagricola.com



Aplicación práctica

Mediante la aplicación de la hoja de cálculo se pueden conocer las fechas más adecuadas para realizar un tratamiento químico con un máximo de eficacia contra la polilla. Es decir, podemos conocer cuándo es el momento más adecuado para realizar una aplicación con insecticidas de contacto o ingestión.

Los estados inmaduros de la polilla están siempre refugiados en el interior de algún órgano de la planta, hojas, tallos, brotes o frutos y, por tanto, protegidos contra la acción de un insecticida de contacto o ingestión. El único momento en que la polilla es vulnerable es cuando las pequeñas orugas acaban de nacer. Al eclosionar los huevos, las orugas neonatas se desplazan buscando un lugar apropiado para instalarse en la planta, haciendo un orificio para introducirse en ella. Ese es el único momento en que no están protegidas.

Si en ese momento la planta está cubierta con un insecticida de contacto e ingestión, las orugas neonatas entran necesariamente en contacto con el insecticida, o lo ingieren, y mueren a continuación.

Para conocer este momento óptimo de aplicación basta conocer el momento en que hay más orugas neonatas. Para ello, mediante una o más trampas de feromonas se detecta el máximo de capturas, es decir, el máximo de polillas en vuelo y, por tanto, el máximo de hembras haciendo la puesta.

Mediante la citada hoja de cálculo se determina el momento de la eclosión de los huevos puestos ese día en función de las temperaturas medias registradas ese día de postura máxima y al siguiente y, extrapolándolos a continuación en la interfase antes citada, se conoce la fecha óptima para la aplicación.

sivas que pueden ocurrir en la Isla de Ibiza, tanto al aire libre (9 a 10) como en los cultivos de invernadero (12) es muy elevado, supuesta la continuidad de los cultivos, lo cual casi nunca ocurre. Por esto hay que tener en cuenta que el cultivo al aire libre cesa durante los meses de invierno y que, al contrario, durante los meses de verano el cultivo en invernadero es muy reducido: el número de generaciones puede disminuir en una o dos a lo largo del año.

En los supuestos anteriores, no se toman en cuenta la inmigración procedente de otras plantaciones ni las generaciones hermanas, hijas de los mismos padres, que coexisten en la misma plantación. Así, en la realidad, en todas las plantaciones existe una oviposición continua a lo largo del tiempo y, por tanto, polillas del tomate en todos sus estados evolutivos en cualquier momento, lo cual complica todo el proceso de determinación del origen de las generaciones y oscurece la interpretación que pueda dársele a los datos obtenidos, además de hacer más difícil el control de la polilla.

Sin embargo, como hemos visto, se puede conocer el número de generaciones no hermanas que se pueden producir a lo largo del año en función de las temperaturas reales habidas durante el periodo. Basta conocer esas temperaturas, procedentes del observatorio más próximo o de las lecturas de un termómetro de máxima y mínima obtenidas en la misma plantación.

[Conclusiones

- Se ha elaborado una hoja de cálculo que permite conocer la duración de las distintas fases inmaduras del desarrollo de *Tuta absoluta* y, por tanto, de toda la generación, en función de las temperaturas medias del periodo, así como la determinación del momento más eficaz para realizar los tratamientos químicos.
- El número de generaciones virtuales sucesivas que se pueden producir en Ibiza a lo largo de un año es de 9 a 10 en cultivos al aire libre y de 12 en cultivos en invernadero según la



Conteo de larvas de *Tuta absoluta* en el Laboratorio para estudios poblacionales.

simulación realizada en función de las temperaturas medias reales.

- Las poblaciones de *Tuta absoluta* se van incrementando paulatinamente a lo largo del año, gracias a las aportaciones causadas por las continuas generaciones hermanas y la falta de enemigos naturales, hasta llegar a alcanzar su máximo en la primera quincena de octubre, semanas 42 y 43, reduciéndose a partir de entonces.
- Las temperaturas comprendidas entre 0 y -1 grados, no parecen afectar a la supervivencia de las orugas, crisálidas ni adultos de *Tuta absoluta* a pesar de ser un insecto tropical y subtropical.
- Dada la falta de cultivos de tomate al aire libre durante el invierno y la emigración de las polillas en vuelo hacia los invernaderos por su termopreferendum y por las caimonas producidas por el cultivo, la lucha contra *Tuta absoluta* debe implementarse y realizarse durante el invierno, para evitar el incremento de las poblaciones y mantenerlas por debajo del umbral de tolerancia. Una vez establecidas las poblaciones son muy difíciles de controlar.
- Las poblaciones de *Tuta absoluta* existentes a finales de diciembre del 2.007 en los invernaderos de Ibiza son muy bajas, por debajo del umbral de tolerancia, es decir, sin causar daños económicos.

[Agradecimientos

Al Consell Insular de Eivissa, especialmente a D. Juan Ferrer y a D. Javier Pablos, la financiación y facilidades dadas para la realización de este trabajo. También a Doña Julia Torres por facilitarnos los datos de temperatura del invernadero de la Finca Experimental de "Can Marines", propiedad del Consell Insular de Eivissa. •