

# NUTRICIÓN Y SANIDAD VEGETAL

CONTROL QUÍMICO

## Tratamientos fitosanitarios sobre *Tuta absoluta*

Antonio Monserrat Delgado  
Consejería de Agricultura y Agua  
Región de Murcia

Para optimizar el uso de productos fitosanitarios, es necesario determinar los momentos en los que se hace conveniente su aplicación, conocer las características de cada uno de ellos, como funcionan sobre la plaga y que incidencia pueden tener sobre los insectos beneficiosos, así como cuales son los factores más importantes, que determinan un mayor o menor control de la misma. Por último, en base a los estados en los que se puede encontrar la plaga en el cultivo, se establecen las estrategias de tratamientos que pueden ser más adecuadas.



Los tratamientos deben cubrir muy bien el envés de las hojas, donde se localizan gran parte de las puestas

La polilla del tomate *Tuta absoluta*, es una plaga muy compleja, tanto para cultivos protegidos como, muy especialmente, al aire libre. Tiene una gran capacidad de supervivencia en las zonas que coloniza, así como para extenderse y recolonizar rápidamente nuevas plantaciones de tomate, en cuanto las condiciones son adecuadas (casi todas en las que puede desarrollarse este cultivo).

Otras solanáceas tienen una incidencia menor de la plaga, sin embargo pueden jugar un papel muy importante como reservorios de la plaga, especialmente en aquellas zonas en las que no se produce solape entre ciclos de tomate.

*Tuta* es un microlepidóptero, con un gran potencial biótico, que tiene numerosas generaciones en nuestras zonas de cultivo. De los huevos emergen las larvas, que pasan por 4 estadios larvarios, para crisalidar y salir los nuevos adultos, pudiendo completar una generación, en condiciones favorables, en poco más de 20 días.

El desarrollo larvario se produce en el interior del vegetal, bien en hojas, frutos o tallos, donde se alimentan y mantienen habitualmente protegidas de agresiones exteriores, como son los tratamientos fitosanitarios. Cuando finaliza la fase larvaria, muchas orugas se dejan caer al suelo, para buscar refugio y crisalidar, mientras el resto crisalidan sobre cualquier parte de la planta. Este fenómeno provoca la "contaminación de los suelos", de los que pueden estar emergiendo adultos de la plaga durante varias semanas, que se van apareando, para continuar con las puestas, en su mayor parte localizadas sobre el envés de las hojas.

### DETERMINACIÓN DE LOS MOMENTOS DE TRATAMIENTO

Una de las claves para realizar un uso adecuado de los produc-



tos fitosanitarios, es establecer los momentos y condiciones en los que se hace necesaria su aplicación. Para ello, la utilización de trampas indicadoras de riesgo, cuyos valores de capturas estén bien adaptados a nuestras condiciones de cultivo, y las prospecciones directas sobre daños activos, con larvas vivas, constituyen elementos de gran interés en la toma de decisiones.

Los datos de capturas en trampas indicadoras, y su evolución, pueden ser una importante referencia para prever el riesgo de ataque al que está siendo some-



### EL MANEJO DE ESTA PLAGA NO ES SENCILLO

Se deben integrar diferentes estrategias. Las medidas de higiene y culturales, los cerramientos (en el caso de cultivos protegidos), la captura masiva y el control biológico, junto a los tratamientos fitosanitarios, van a ser herramientas que deben utilizarse de manera complementaria, en función de las características de cada explotación, ciclos de cultivo y evolución de la plaga.



Los fitosanitarios, incluso los más específicos, deben utilizarse sobre los estados larvarios más jóvenes de Tuta

tida una parcela, antes de que comiencen a observarse síntomas sobre el cultivo.

### ► Valores de referencia de riesgo de las trampas indicadoras

Para las plantaciones protegidas de las zonas de producción de tomate de Murcia, se han establecido los siguientes:

- Sin capturas, no hay riesgo de ataque (salvo que subsistieran hembras fecundadas en el terreno).
- Nivel bajo (de una a 3-4 capturas por trampa y semana), muy bajo riesgo, pero hay que comenzar a vigilar la plantación, especialmente en las zonas de mayor riesgo (cerca de bandas y puertas).
- Nivel medio (unas cuantas decenas), aun con riesgo bajo, se está produciendo entrada de individuos a la parcela, que podría incluir hembras, por lo que es probable que se estén realizando puestas. Debe intensificarse las prospecciones para detectar posibles síntomas e incluir algún tratamiento "preventivo", como Bacillus o azadiractina, para controlar la eclosión de esas posibles puestas (salvo que se estén uti-

lizando estrategias de control biológico y/o tecnológico de la plaga).

- Nivel alto (a partir de 30-40, hasta un centenar), las probabilidades de que se estén realizando nuevas puestas sobre el cultivo son elevadas, por lo que hay que intensificar la vigilancia de la plantación y realizar alguna secuencia de aplicaciones, con los productos más preventivos. Con esos niveles, la captura masiva de machos va a resultar insuficiente para controlar las poblaciones, sin embargo, una buena instalación de auxiliares todavía podría mantener un control aceptable de la plaga.
- Nivel muy elevado (más de 100 capturas por trampa y semana). Intensificar las medidas de prevención anteriores y las prospecciones en las plantas, por si comienzan a detectarse galerías que requieran medidas adicionales.

A la hora de interpretar estos datos, hay que conocer muy bien la plaga, ya que, entre capturas y lo que podemos detectar en el cultivo, se va a producir un desfase de 10 a 20 días, debido al tiempo que tardan en aparecerse los adultos (si no vienen las hembras ya fecundadas), realizar

las puestas, madurar los huevos y pasar el primer estadio larvario (que suele pasar más desapercibido).

Además, puede haber situaciones muy especiales, que deben conocerse y evitarse, en las que, sin haber capturas importantes, puede existir un alto riesgo de ataque. Esto se produce cuando quedan solo hembras fecundadas en la parcela o parcelas vecinas, más longevas que los machos, no detectables con las trampas.

La situación contraria, altos niveles de capturas, que no se traducen en daños posteriores, es algo más frecuente, y se puede producir por dos razones diferentes: porque haya una baja viabilidad de huevos y larvas, por condiciones ambientales adversas para la plaga o una gran actividad de sus enemigos naturales; o porque estén atrayendo a machos de otras zonas o plantaciones, sin que haya presencia de hembras en la parcela.

### ► Prospecciones directas sobre el cultivo

Habitualmente se realizará un recorrido por los puntos de máximo riesgo (junto a puertas y bandas) y algunas zonas centrales de la parcela, comprobando la posible presencia de larvas vivas y puestas, su extensión y cómo están evolucionando.

### FITOSANITARIOS REGISTRADOS. CLASIFICACIÓN

Los productos autorizados contra Tuta, podemos clasificarlos en diferentes grupos, en función de determinadas características, que nos permitirán posicionarlos mejor en las estrategias de tratamientos.

Los límites de los grupos de clasificación de los productos contra la Tuta en España no siempre están claros, ya que muchos de ellos poseen propiedades intermedias y podrían incluirse en

## // LA UTILIZACIÓN DE TRAMPAS INDICADORAS DE RIESGO Y LAS PROSPECCIONES DIRECTAS SOBRE DAÑOS ACTIVOS, SON ELEMENTOS DE GRAN INTERÉS EN LA TOMA DE DECISIONES //



Una vez descontrolada la plaga en una parcela, será muy difícil su manejo durante el resto del ciclo de plantación

Ningún tratamiento controlará las crisálidas de *Tuta*



uno u otro, según se evalúen, dependiendo de las condiciones de tratamiento o, incluso, de la fenología y velocidad de crecimiento del cultivo.

## ► Según el estado de la plaga

En base a las capturas y prospecciones, podemos establecer dos momentos de aplicación, en función al estado en el que se encuentra la plaga en la parcela.

### Tratamientos más “preventivos”

Cuando se está detectando una población de adultos importante, pero sin que se observen todavía larvas. Los productos a utilizar dependerán de varios factores, como la presencia o no de auxiliares o de otras plagas objetivo, pudiendo incluirse *Bacillus*, azadiractinas y, en algunos casos, abamectinas, fosforados o piretroides. El objetivo serán las larvas que puedan estar emergiendo de los huevos en esos momentos, hasta L-1.

### Tratamientos más “específicos” o de choque

Cuando se detecta la presencia de galerías activas. Estas aplicaciones pueden localizarse solo sobre los primeros focos o

bien hacerse generales, cuando la plaga está más extendida. Habitualmente irán dirigidos contra larvas L-1 y L-2, aunque algunos productos llegan a ser eficaces hasta L-3. Los tratamientos deben posicionarse siempre en fases muy tempranas de ataque, puesto que, una vez descontroladas las poblaciones, será ya muy difícil su control y resultarán ineficaces otras estrategias de control biológico y tecnológico de la plaga. Entre los fitosanitarios a incluir para estos estadios de la plaga, figuran spinosad, indoxacarb, flubendiamida, rynaxipir, metaflumizona y emamectina.

El establecimiento de estrategias antirresistencias, haciendo un uso racional de los diferentes productos, en base a sus mecanismos de acción, va a ser clave para que todas estas herramientas mantengan su eficacia sobre la plaga.

## ► Por su compatibilidad con auxiliares

Tanto en control biológico de esta como de otras plagas, tenemos dos grupos principales.

### Productos de difícil compatibilidad con auxiliares

Agresivos y con efecto bastan-

te persistente sobre los mismos. Incluiría algunas piretrinas y algún fosforado. En fases con rápido crecimiento de las plantas, su disipación puede ser más rápida y dar opción a una posterior instalación de auxiliares.

### Productos integrables en estrategias de control biológico

- Agresivos sobre auxiliares, pero con muy poca persistencia. Tal es el caso de abamectina y emamectina, que pueden utilizarse hasta unos días antes de introducir míridos, pero no posteriormente.
- Efecto moderado para los auxiliares. No deben utilizarse en fases de instalación de los míridos y, una vez bien instalados, no debería realizarse más de un uso sobre la misma generación de estos auxiliares. Aunque puede haber ciertas diferencias entre productos, dentro de este grupo podríamos incluir spinosad, azadiractina, indoxacarb y, a falta de algunos estudios, metaflumizona.
- Poco agresivos para los auxiliares. Si fuera necesario, podrían utilizarse en cualquier fase de instalación de los míridos, incluso en secuencias de tratamientos. En este grupo se incluyen los *Bacillus*, flubendiamida y rynaxypyr.

## ► Por el mecanismo de acción de la materia activa

Otro aspecto fundamental, es conocer los mecanismos de acción de cada materia activa, para alternarlas adecuadamente, reduciendo las posibilidades de que se generen problemas de resistencias, evitando que se actúe reiteradamente de la misma manera sobre la plaga. Para simplificar este concepto y facilitar las rotaciones que deben realizarse de materias activas, el IRAC “Insecticide Resistance Action Committee o comité para la prevención de resistencias en insecticidas”, clasifica las materias activas en una serie de grupos, identificados por un número, que nos indica si dos productos tienen o no el mismo mecanismo de acción.

## FACTORES QUE DETERMINAN LA EFICACIA

La información técnica de los productos comercializados para *Tuta* suelen mostrar unos niveles de control bastante elevados, que no siempre se cumplen en las aplicaciones de campo. Siendo ciertos los datos aportados por las diferentes empresas, sus ensayos, habitualmente, están realizados en unas condiciones óptimas para el funcionamiento del producto, lo que nos da una idea de su eficacia potencial o máxima eficacia esperada. Sin embargo, las eficacias que se obtienen realmente en campo suelen ser inferiores y van a depender de numerosos factores, que debemos conocer, para poder sacar el máximo rendimiento a los tratamientos, entre los que podemos destacar los mencionados a continuación.

## ► Estadios de la plaga en la parcela

La mayoría de fitosanitarios autorizados contra *Tuta* van a tener una buena eficacia sobre sus larvas neonatas (que están eclosionando en el momento del

# EL IMPLACABLE SIN HUELLA



ESPECIALMENTE  
EFECTIVO  
CONTRA  
LA TUTA  
ABSOLUTA.



**Affirm**<sup>®</sup>

El nuevo Affirm acaba con la plaga de *Tuta absoluta* sin dejar rastro, del modo más seguro y eficaz. Utilizado según las recomendaciones de la etiqueta, Affirm es seguro para el cultivo y el aplicador y es compatible con protocolos de producción integrada. Affirm se adapta a los requisitos más rigurosos de las cadenas de alimentación gracias a su corto plazo de seguridad y a sus bajos niveles de residuos.

**Eficacia y precisión.**

Con autorización excepcional para *Tuta absoluta* en tomate conforme al artículo 22 del Real Decreto 2163/1994

**syngenta**

tratamiento) hasta L-1, L-2 o L-3, según el producto de que se trate. Sobre estados larvarios más avanzados, crisálidas y adultos, difícilmente van a tener efecto. Por ello, si nuestra aplicación coincide con una generación muy homogénea, en la que la plaga se encuentra toda desde huevos eclosionando a L-1 o L-2, una única aplicación, que las alcancen bien, puede controlar totalmente el problema. Esto suele suceder en plantaciones muy jóvenes, en las que habría habido presencia de hembras fecundadas en el momento del trasplante, que realizaron las puestas en muy poco tiempo, y no hay contaminaciones posteriores.

Por contra, cuando las generaciones de la plaga están muy solapadas, habitualmente en plantaciones más avanzadas o con contaminaciones escalonadas, podemos encontrarnos todos los estadios de la plaga. En estas condiciones, serán necesarias varias aplicaciones, con unas cadencias determinadas, para romper el ciclo de la plaga.

## ► El cultivo

Tanto el desarrollo del cultivo, desarrollo de los folíolos en los que se encuentra la plaga y grosor de la cutícula de las hojas,

## // PARA QUE UN PRODUCTO FITOSANITARIO EJERZA UN EFECTO ÓPTIMO DEBE LLEGAR A LA PLANTA CON UNA DETERMINADA CANTIDAD POR UNIDAD DE SUPERFICIE FOLIAR TRATADA //



son factores que, aunque independientes, están relacionados y van a determinar, en gran medida las eficacias.

En plantaciones jóvenes, con poco desarrollo, es mucho más fácil cubrir toda la superficie de la planta, y obtener mejores eficacias, que en las muy desarrolladas, donde es muy difícil alcanzar las partes más protegidas y, especialmente el envés de las hojas, precisamente donde se localizan gran parte de las puestas de *Tuta*.

En cuanto al desarrollo del folíolo, las larvas que se alimentan en los más pequeños pueden controlarse mejor, al salir con

más frecuencia las larvas de su interior, para iniciar nuevas galerías. En folíolos muy desarrollados, las larvas pueden cubrir varios estadios larvarios sin salir al exterior, manteniéndose más inaccesibles a las aplicaciones. Además, el menor grosor de las hojas más jóvenes, facilitará una mayor penetración de algunos productos, mejorando sus eficacias en relación a hojas con tejidos más desarrollados.

Las características de la cutícula, capa de cera y cutina que protege la epidermis de las hojas, va a determinar la mayor o menor capacidad de penetración de los productos. Por ello, los trata-

mientos sobre hojas con cutículas más gruesas y compactas, darán peores eficacias que las más finas. Situaciones de estrés, habitualmente por altas temperaturas y bajas humedades, así como el envejecimiento de la planta, darán lugar a cutículas más gruesas.

En muchos casos estos factores están relacionados, ya que las plantaciones más jóvenes, en crecimiento muy activo, serán más fáciles de tratar y tendrán las hojas más pequeñas y con menor protección cuticular, consiguiéndose las máximas eficacias con la mayoría de productos.

## ► Calidad de las aplicaciones

Como para todas las plagas, pero muy especialmente para ésta, la calidad de las aplicaciones va a determinar, en gran medida, los resultados obtenidos. Recordemos que gran parte de los huevos se van a localizar en el envés de las hojas y que sus orugas se van a desarrollar en el interior de las mismas. Por ello, es fundamental cubrir lo mejor posible las dos caras de la hoja, para alcanzar a la mayoría de puestas y larvas neonatas, así como facilitar la penetración de aquellos productos que tienen esta capacidad, al acceder por ambas caras.

El tipo de maquinaria, su mantenimiento, características de las boquillas, presión de trabajo y su adecuado manejo por parte de los aplicadores, van a determinar la calidad de las aplicaciones y, por tanto, su eficacia.

En la **Figura 1** se observa la importancia de cubrir bien el envés de las hojas, para controlar las eclosiones de los huevos ahí localizados. En la **Figura 2** se representa la importancia de que los productos atraviesen la cutícula y epidermis, para alcanzar al mesófilo, donde se está alimentando la larva (en el esquema, en rojo, los depósitos del producto aplicado).



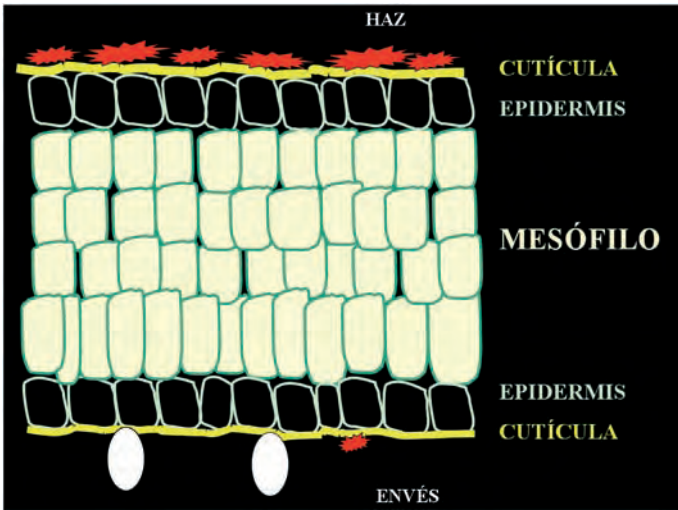
*Una buena aplicación, es fundamental para obtener el máximo potencial de control de los fitosanitarios*

# Hay una alternativa eficaz para combatir la Tuta absoluta

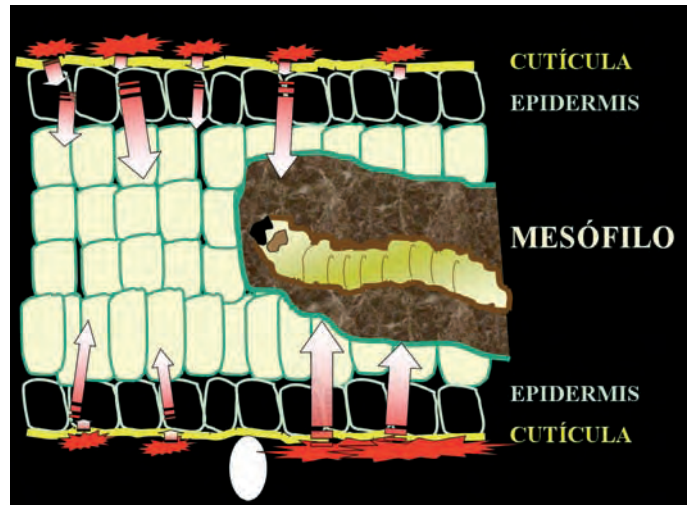


- Modo de acción innovador
- Respetuoso con los auxiliares y polinizadores
- Herramienta ideal para lucha integrada y control de resistencias

**FIGURA 1 /** Si no se cubre bien el envés de las hojas, las larvas emergidas de los huevos ahí depositados no se verán afectadas



**FIGURA 2 /** Es fundamental que los productos atraviesen la cutícula y epidermis, para alcanzar a las orugas que se alimentan del interior de las hojas



► **Características del caldo**

Además de las correcciones de pH, necesarias para optimizar los resultados de Bacillus y azadiractinas, la adición de determinados surfactantes, con autorización para este uso, puede mejorar la mojabilidad o la capacidad de penetración del fitosanitario al interior de la hoja y, por lo tanto, la eficacia. Estos surfactantes suelen disolver o esponjar parcialmente la cutícula, lo que facilita el paso del insecticida hasta la epidermis y mesófilo de la hoja (**Figura 2**). Sin embargo, su utilización debe realizarse con gran cuidado para evitar efectos indeseados, como fitotoxicidades o envejecimiento prematuro de la planta.

► **Dosificación**

Algunos de los productos autorizados contra *Tuta*, vienen registrados con una dosis fija por hectárea, independientemente de la fenología de la plantación. Hay que tener en cuenta que, en una plantación de tomate para fresco, en pulverizaciones a altos volúmenes, pueden utilizarse desde menos de 200 L/ha, cuando la planta es muy pequeña, a más de 1.500 en máximo desarrollo.

En general, podría decirse que

la dosis para una hectárea, de los productos dosificados de esta manera, tendría un óptimo de dilución en torno a los 500-600 L de agua, para aplicaciones a alto volumen (que podría llegar a los 700-800 L, cuando se acompaña de un surfactante adecuado). Si la cantidad de caldo a gastar por hectárea fuera superior a estos valores, se optaría ya por otro tipo de producto.

Para los productos que vienen dosificados por volumen suele haber menos problemas, salvo que se utilicen boquillas o equipos que reduzcan las cantidades habituales de caldo a gastar por hectárea.

**ESTRATEGIAS DE TRATAMIENTOS**

Con la excepción de las primeras semanas de plantación, con una generación muy homogénea, que se encuentre en fase de larvas L-1y L-2 y bajos niveles poblacionales, para poder controlar adecuadamente una subida del nivel de plaga, hará falta realizar una secuencia de dos tratamientos con productos “específicos”, a los que seguirá uno o dos de los más “preventivos”, siempre y cuando las eficacias obtenidas sean lo suficientemente elevadas. En algunas situaciones, hará falta alguna apli-

cación suplementaria, especialmente si la presión de plaga es elevada o no se están utilizando otros métodos adicionales, como el control biológico.

La **Figura 3**, representa un esquema que explica como evolucionaría la plaga en hojas, con sus diferentes estadios, tras cada uno de los tratamientos de la serie, siempre y cuando se obtenga la máxima eficacia potencial de cada uno de ellos. En el caso de frutos y tallos, las larvas que se encuentran en su interior serían totalmente inaccesibles a los tratamientos.

Es importante el adecuado posicionamiento de cada uno de estos productos, en función a la evolución de la plaga y estado de instalación de auxiliares. En fases previas a la introducción de estos insectos beneficiosos pueden introducirse aplicaciones más agresivas, siempre que no tengan un efecto persistente sobre los mismos. Durante la fase de instalación de miridos, deben evitarse al máximo los tratamientos y, en caso de ser necesarios, se utilizarán solo los productos más inocuos. Con poblaciones de auxiliares bien instaladas, podría introducirse un tratamiento con efecto moderado sobre miridos, siempre que no se reitera, al que seguirá un producto más inocuo sobre los mismos.

**FIGURA 3 /** Con fondo coloreado, las fases sensibles a cada tratamiento. Las flechas indican la evolución que sufriría cada estadio de la plaga, entre dos tratamientos

ESTADIOS INICIALES DE LA PLAGA						
1º TRATAMIENTO “ESPECÍFICO”						
CRISAL.	ADULT.	HUEVO	L-1	L-2	L-3	L-4
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
ESTADIOS DE LA PLAGA TRAS EL PRIMER TRATAMIENTO (+ 8 -12 días)						
2º TRATAMIENTO “ESPECÍFICO”						
ADULT.	HUEVO	L-1	L-2		CRISAL.	CRISAL
HUEVO	L-1	L-2				ADULT
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
ESTADIOS DE LA PLAGA TRAS EL SEGUNDO TRATAMIENTO (+ 8 -12 días)						
3º TRATAMIENTO “PREVENTIVO”						
L-1					HUEVO	L-1
					L-1	L-2
ELIMINACIÓN DE TODOS LOS ESTADIOS DE LA PLAGA, TRAS EL TERCER TRATAMIENTO						