

Control integrado de plagas y enfermedades del algodón

Situación fitosanitaria actual y perspectivas de un programa de Producción Integrada en este cultivo

El algodón es un cultivo que en la UE se localiza en España y Grecia, sembrándose en este último alrededor del 75% de la superficie. Al ser un cultivo de regadío en su práctica totalidad, la superficie sembrada varía con la disponibilidad de riego.

En los últimos 5 años la media nacional ha rondado las 100.000 ha, un 95% de las cuales se vienen sembrando en Andalucía, donde reviste gran importancia social, especialmente en zonas cuyas características edáficas y la estructura de la propiedad le convierten en el cultivo fundamental. El tamaño medio de la explotación es de 8,7 ha y el número de cultivos oscila en torno a los 8000-9.000.

Actualmente no existe una OCM del Algodón, pero sí un Reglamento Comunitario donde se establece una relación de precios que cubre la diferencia entre el precio interior del algodón bruto y su precio internacional. Alrededor del 60% del precio recibido por el agricultor corresponde a la subvención de la Unión Europea. Las ayudas a la producción están sujetas a una cantidad máxima garantizada que, a raíz de la reforma de 1.995, se encuentra repartida entre los países productores, correspondiéndole a España 249.000 t de algodón bruto. En la actualidad se está elaborando una reforma del régimen de ayudas.

El algodón es un cultivo que en la Unión Europea se localiza en España y Grecia, sembrándose en este último alrededor del 75% de la superficie.

Este cultivo es pionero en la introducción de las técnicas de lucha integrada en nuestro país: ya en 1979 se formalizaron en Andalucía Occidental 22 Agrupaciones para Tratamientos Integrados. A lo largo de todos estos años, y dentro de un programa inicialmente de lucha integrada, el técnico ha ido asumiendo tareas de asesoramiento en la elección de la variedad, manejo del riego, dosis y momento de abonado, empleo de defoliantes, etc., lo que sitúa a este cultivo en un magnífico punto de partida para el desarrollo de un programa específico de Producción Integrada.

José Manuel Durán Alvaro.

Laboratorio de Sanidad Vegetal de Sevilla.
Consejería de Agricultura y Pesca.
Junta de Andalucía.

Nuestra producción de fibra por hectárea es de las más altas del mundo, sólo superada por Australia e Israel, pero nuestros costes de producción también están entre los más altos. La calidad, uno de los factores fundamentales en el mercado de la fibra de algodón, se ha ido deteriorando en la anterior década, habiéndose iniciado en ésta un proceso de recuperación.

El algodón fue pionero en la introducción de las técnicas de lucha integrada. En 1.979 se formalizaron en Andalucía occidental 22 Agrupaciones para Tratamientos Integrados (ATRIA). De entonces a nuestros días han funcionado en el sector del algodón una media de 35 ATRIA por año, con un máximo de 57 y un mínimo, en los años de sequía, de 16. Esto ha supuesto alrededor de 150 agrupaciones diferentes, en tanto que el número de técnicos que han seguido los cursos de formación ha superado los 300.

Este plan implica la presencia de un técnico en la parcela, quien realiza los correspondientes muestreos semanales y decide las medidas a aplicar en función de unos umbrales establecidos. Se mide y se tiene en cuenta la fenología del cultivo y la población de insectos auxiliares, seleccionándose los productos fitosanitarios menos perjudiciales.

El interés del plan ATRIA radica no sólo en



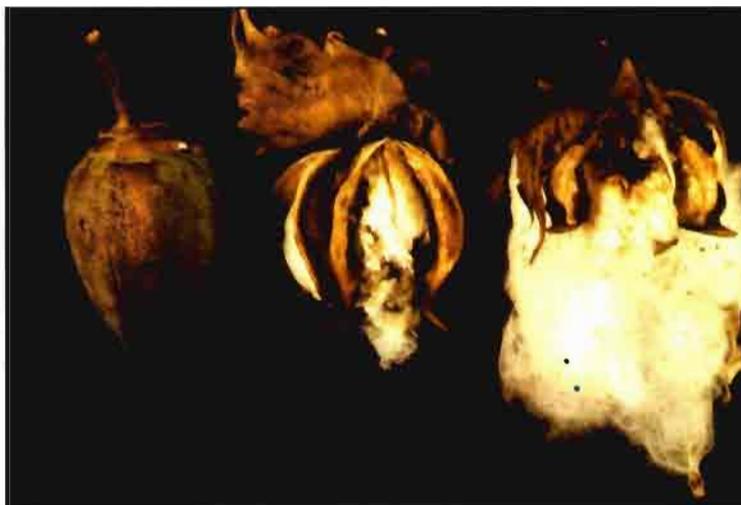
Es habitual el empleo de trampas de feromona sexual para el seguimiento de los adultos de varias plagas.



Los insectos auxiliares juegan un papel muy importante en el algodón, en la foto larva neonata de geocoris alimentándose de araña roja.



La verticilosis es la principal enfermedad de este cultivo.



Los daños producidos por el gusano rosado pueden ser localmente muy graves.

la información que se ha ido obteniendo sino también en la mentalización que ha llevado, tanto a los más de 2.000 agricultores implicados, como a todo el sector algodonero.

A lo largo de todos estos años y dentro de un programa inicialmente de lucha integrada, el técnico ha ido asumiendo tareas de asesoramiento en la elección de la variedad, manejo del riego, dosis y momento de abonado, empleo de defoliantes, etc., lo que sitúa al cultivo en un magnífico punto de partida para el desarrollo de un programa específico de Producción Integrada. En la actualidad se está concluyendo la elaboración de una propuesta de reglamento en el ámbito de Andalucía.

La finalidad de este artículo es ofrecer una panorámica de la situación fitosanitaria del cultivo, para lo que seguiremos en lo posible el ciclo de desarrollo de éste.

Ciclo de aparición de plagas

La estación de crecimiento del algodón en España se encuentra muy ajustada por la necesidad de alcanzar una temperatura suficiente en el periodo de siembra y huir de las lluvias otoñales. Como la producción se encuentra muy ligada a la duración del ciclo, se entiende el deseo de adelantar la siembra. Para ello se recurre a menudo al acolchado (alrededor de un 70% de la superficie) que además de aumentar la temperatura impide la formación de costra superficial, algo frecuente en algunos de los suelos de la zona algodonera.

En este periodo el principal problema fitosanitario se denomina caída de plántulas, pudiendo estar causado por diferentes agentes. El principal de ellos suele ser un grupo de hongos entre los que destaca *Rhizoctonia solani* y en menor medida *Thielaviopsis bassicola* y *Pithyium ultimum*. Su control se basa en el empleo de semilla de alta calidad, generalmente tratada en origen con fungicidas y en realizar

la siembra en buenas condiciones climáticas. Prácticas positivas son el alomado previo, la rotación de cultivos, el acolchado, etc.

También, los gusanos de alambre, elatéridos del género *Agriotes* spp., pueden verse implicados en estos daños. La alternativa de cultivos juega un importante papel a la hora de reducir sus poblaciones y sólo si el historial de la parcela lo hace recomendable se acude a la aplicación de un insecticida granulado en el surco durante la siembra.

El tercer agente en la caída de plántulas pueden ser los gusanos grises o rosquillas, orugas que generalmente corresponden a *Agrotis segetum*. Su incidencia, en general baja, se asocia a la presencia de vegetación espontánea en los meses previos a la siembra, por lo que los daños se evitan manteniendo la parcela labrada.

En la fase de plántula comienzan a aparecer algunas de las principales plagas del cultivo, caso de la araña roja, *Tetranychus urticae*. Esta plaga cobró gran importancia durante los años ochenta, a raíz del empleo de los productos piretroides, pero en la actualidad su control es en general bueno. La clave está en seguir una serie de medidas preventivas como evitar su presencia invernal en la vegetación espontánea de las lindes (o el interior de la parcela), mantener un abonado nitrogenado racional, no utilizar productos piretroides y realizar tratamientos localizados sobre los primeros focos o en las lindes. Si la población supera el umbral de una hembra adulta por hoja se recomienda el empleo de dicofol+tetradifon o propargita.

En este periodo se presentan ocasionalmente diferentes trips (*Thrips angusticeps* y *T. Tabaci*) sin provocar en general daños que afecten al desarrollo del cultivo. Entre ellos aparece a menudo otro trips, *Frankliniella occidentalis*, el cual en las primeras campañas tras su introducción, a finales de los 80, pro-

vocó importantes daños, aunque en la actualidad se ha situado en un estado de muy escasa severidad. Ésta sólo es elevada en parcelas en las que se ha intervenido con productos piretroides y generalmente ocurre en la última parte del ciclo.

Sin embargo, hay que destacar el papel que juega como depredador de huevos de araña roja en la fase inicial del cultivo, cuando aún están empezando a llegar los demás insectos auxiliares de esta plaga, tales como *Orius* spp., *Chrysoperla carnea*, *Nabis* spp., *Aeolothrips* spp., *Scolothrips longicornis*, etc.

Los pulgones, en concreto *Aphis gossypii*, pasaron a ser una de las principales plagas del algodón a finales de los 80, con la aparición de resistencia a la mayoría de los aficidas habituales, como ocurría en otros cultivos y países. Aunque en la actualidad disponemos de algunos aficidas que realizan un control satisfactorio (benfuracarb y carbosulfan), éstos tienen una alta toxicidad frente a los numerosos insectos auxiliares de que disponemos en el cultivo, en especial *Coccinella septempunctata*, pero también numerosas especies de sírfidos, otros coccinélidos, cecidómidos y parásitos.

Generalmente, los problemas se pueden dar en dos periodos, el primero de ellos y más peligroso en mayo-junio finalizando con la subida de las temperaturas y un segundo periodo a partir de mediados de agosto, cuando de nuevo las máximas descienden de los 30°C.

El seguimiento de la población se realiza mediante una escala de infestación y sólo se interviene si se supera el umbral económico, lo que no suele ocurrir en el periodo final, siempre que se hayan seguido las prácticas normales del cultivo.

Entre las otras especies de pulgones que pueden aparecer, cabría destacar *Aphis craccivora*, generalmente asociada a la presencia cercana de un cultivo de remolacha.



Earias es una plaga local, de importancia creciente, asociada a riegos deficientes.



La mosca blanca es una plaga muy grave en numerosos países, pero en el nuestro es ocasional.

Aunque el algodón no tiene muchas enfermedades, una de ellas sí es importante, en concreto la verticilosis, provocada por el hongo *Verticillium dahliae*. Apareciendo a menudo en la fase inicial del cultivo, pero enmascarándose los síntomas si se producen temperaturas elevadas. Al ser un hongo de suelo, su severidad varía mucho con las parcelas, pero está muy extendido, en especial en las zonas con mayor vocación algodonera. Aquellas en las que los niveles de inóculo son altos y en especial si éstos corresponden a la cepa defoliante, se encuentran muy condicionadas para el cultivo, ya que en la actualidad el control se basa en el empleo de variedades tolerantes.

Se ha comprobado la gran eficacia de la técnica de solarización, con efecto al menos para las dos siguientes campañas. Medidas complementarias son utilizar largas alternativas con cultivos no susceptibles, como los cereales, aumentar la densidad de plantas, reducir el abonado nitrogenado y mantener un buen nivel de potasio.

Helicoverpa armigera el principal problema

En junio, con el inicio de la fructificación, aparece en el cultivo el que actualmente es su principal problema sanitario *Helicoverpa armigera*, el heiotis. Las orugas de este lepidóptero han generado resistencia a un gran número de insecticidas desde principios de los 90, en éste y otros muchos países. Presenta tres generaciones en este cultivo, de aproximadamente un mes de duración cada una, aunque desde la aparición de los primeros botones a menudo se solapan diferentes estados de desarrollo. Los tratamientos químicos se realizan sólo si se superan los umbrales establecidos a raíz de los conteos de larvas pequeñas (menores de 1 cm), aunque tam-

bién se atiende a la información de los niveles de oviposición y las capturas de adultos en trampa de feromona sexual.

En la situación actual sólo endosulfan y metomilo aportan niveles de control válidos, aunque se precisan hasta cuatro tratamientos en los años en que es más pronunciada la presencia de esta plaga. Por ello esta especie suele trastornar toda estrategia de control integrado y en torno a ella han de gravitar la mayoría de las actuaciones.

El realizar intervenciones muy tempranas contra otros insectos suele acarrear un retraso en la aparición del insecto auxiliar *Orius* spp., la principal herramienta con que contamos, junto con otros como *Chrysoperla carnea*, *Nabis* spp. y un aliado natural que a menudo juega un importante papel como es la combinación de altas temperatura y vientos secos.

Entre las plagas que denominamos ocasionales solemos incluir a *Pectinophora gossypiella*, el gusano rosado, por cuanto aun estando presente en la mayor parte del área algodonera, sólo reviste gravedad en zonas o años determinados, si bien en ese caso el daño puede ser muy importante y llegar a ser la plaga fundamental, como suele ocurrir en Écija, Fuente Palmera, Palma del Río, Santaella, etc. Desarrolla 3-4 generaciones sobre el cultivo, si bien la primera no produce daño alguno. Los huevos son depositados protegidos debajo del cáliz y la larva neonata penetra enseguida dentro de la cápsula, escapando a la acción del clima los insectos auxiliares y los insecticidas, por lo que su control es muy difícil.

Sólo contra esta plaga se recurre al empleo de productos piretroides, dirigidos contra los adultos y buscando un efecto de repelencia. La decisión debe tomarse en función de las capturas de mariposas en las trampas de feromona sexual, periodo de subida, el seguimiento de la fenología del cultivo y presencia

de cápsulas receptivas.

Las aplicaciones contra la segunda generación deben evitarse en lo posible, ya que al producirse en la segunda mitad de julio, pueden desequilibrar otras plagas. No ocurre lo mismo cuando llega el momento de intervenir contra la tercera generación, ya que en ese periodo apenas hay otras especies presentes. Se ha constatado la eficacia de la lucha mediante confusión sexual y recientemente las perspectivas para su empleo han mejorado.

En las últimas campañas está aumentando la incidencia de otro lepidóptero *Earias insulana*, oruga espinosa de las cápsulas o earias. Su presencia se asocia a parcelas con un mal régimen hídrico, suelos muy arenosos y riegos deficitarios o mal administrados. Sólo en este tipo de parcelas los daños llegan a ser importantes. Desarrolla varias generaciones, a menudo solapadas, de un mes de duración cada una, llegando hasta seis si se da una amplia gama de fechas de siembra. El control químico es poco eficaz, probablemente por lo protegidas que están las orugas dentro de los botones y cápsulas, de ahí la importancia de los depredadores de huevos como *Orius* spp. siempre que su población sea relevante.

Otras especies perjudiciales, presentes en la fase media del cultivo, son las chinches fitófagas *Creontiades pallidus*, *Lygus gemellatus*, *Oxicarenus hyalinipennis* y *O. lavatae*. Su importancia suele ser escasa, de hecho puede considerarse un indicador de la bondad del programa de Control Integrado ya que su presencia está asociada a la aplicación de pocos tratamientos fitosanitarios contra otras plagas, ocasiones éstas en las que pueden aparecer produciendo daños, en general de poca entidad.

Para medirlos el técnico recurre al muestreo mediante sábanas de 1 m² sobre las que sacude las plantas y cuenta tanto estas chinches, como los diferentes insectos auxiliares

presentes en la parcela, traduciéndose en datos por hectárea.

Plagas secundarias

De entre las plagas secundarias hay que reseñar la mosca blanca, *Bemisia tabaci*, ya que siendo una plaga de primer orden en numerosos países, en el nuestro se mantiene en la categoría de secundaria. Tan sólo presenta cierto problema en microclimas húmedos, debido a la proximidad de ríos o por exceso de desarrollo vegetativo. Su presencia en cambio es muy frecuente en el cultivo, manteniéndose en niveles muy bajos en las condiciones habituales, pero alterándose cuando coincide el empleo de piretroides y unas temperaturas estivales suaves, inferiores a las máximas habituales. Debemos prestar atención a no alterar la situación descrita, dado que el problema que su melaza supone para la fibra es considerado muy grave por los desmotadores. Los productos que ocasionalmente se emplean, con éxito, son Buprofezin y Piriproxifen.

Suele ser escasa la incidencia de otras especies de lepidópteros. La gardama, *Spodoptera exigua*, como especie migratoria, puede presentarse en diferentes momentos del cultivo aunque los más frecuentes son alrededor del estado de plántula, en el que puede llegar a ser peligrosa y al final del cultivo, con poco riesgo ya que sólo se alimenta de tejido foliar. Su incidencia es muy esporádica asociándose a la presencia de malas hierbas en el cultivo, especialmente convulvulus y amaranthus.

La prodenia, *Spodoptera littoralis*, aparece algunas veces en las zonas donde es abundante la presencia de remolacha de siembra otoñal en la alternativa. Los daños no obstante no suelen ser altos dado que aparece al final del cultivo, próxima ya la defoliación.

Otros problemas de muy escasa relevancia son la alternaria (*Alternaria macrospora*), el mosquito verde (*Asymmetrasca decedens*) y diferentes especies de orugas medidoras.

Vemos pues que el número de parásitos del cultivo es en principio elevado, si bien la plaga clave en la actualidad es el *heliethis* y alrededor de él debe girar el planteamiento de lucha integrada. Localmente puede ser importante el gusano rosado y en menor medida earias. Las otras dos plagas principales, como son la araña roja y los pulgones son bien controlados en la actualidad, siempre que las prácticas culturales sean equilibradas.

De entre las plagas secundarias es importante vigilar, para que se mantengan en esa situación, a la mosca blanca. La variedad de insectos auxiliares del cultivo puede ser muy elevada, así como sus poblaciones si se sigue una pauta racional de tratamientos químicos.

Es imprescindible para ello realizar los diferentes muestreos establecidos y respetar los umbrales de tratamiento, todos ellos suficientemente contrastados.

En la situación actual, aun cuando siempre es ampliable y en esa línea habrá que seguir trabajando, la información disponible se considera suficiente para afrontar con éxito un programa de Producción Integrada. A lo expuesto sobre la lucha integrada se une una amplia investigación y experiencia en campos como la selección varietal, el riego, el abonado, el manejo del suelo y de la planta.

Por lo demás, la implantación de técnicos en el sector es ya muy importante, como lo es la mentalización en el agricultor que tantos años de aplicación del plan ATRIA ha logrado.

Las prácticas agronómicas que como norma se vienen realizando, se aproximan mucho a las que puede recoger un programa de Producción Integrada y éste no supondría más que una racionalización de aquellas otras que ocasionalmente se estén haciendo mal.

La optimización de los diferentes recursos debería llevar a una reducción de los costes y a un incremento de la producción, lo que unido a la presumible mejora de la calidad que conllevaría una correcta aplicación de estas técnicas, se traduciría en un incremento de los beneficios que por sí mismos justificarían la implantación de este programa.

Al no ser el algodón un cultivo alimentario, no se aprecia una inquietud por parte del consumidor respecto a las prácticas en este cultivo, pero en un contexto de preocupación general por la incidencia de la agricultura en el medioambiente, debemos adecuarnos a prácticas aceptadas por la comunidad, lo que en la actualidad puede significar asumir un programa de Producción Integrada. ■

BIBLIOGRAFÍA

ALVARADO, M. y DURÁN, J.M.: P. 1.995. Plagas y Enfermedades del algodón. I. Control Integrado. Video divulgativo. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

ALVARADO, M.; ARANDA, E.; DURÁN, J.M.; MATEOS, J.; ORTIZ, E.; SANCHEZ, A. y TORRENT, P. 2.000. Triana-almodón. Programa informático para el manejo integrado. Servicio de Publicaciones y Divulgación. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

ALVARADO, M.; ARANDA, E.; DURÁN, J.M.; ORTIZ, E.; PAEZ, J.I.; ROSA, A. de la SERRANO, A.; y VEGA, J. 2.000. Plagas y Enfermedades del algodón. Colección de 20 Hojas Divulgadoras. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía.

DURÁN, J.M. 1.999. La producción integrada y el algodón en Andalucía. 6º Symposium Nacional de Sanidad Vegetal. Sevilla.

FLINT, M.L. 1.984 (Director). Integrated Pest Management for Cotton in the Western Region of the United States. University of California. Division of Agriculture and Natural Resources. Publ. 3305.

FRISBIE, R.E. 1.985. (Ed.). Control Integrado de plagas del algodón. Estudio FAO Producción y Protección Vegetal 48.

INTERNATIONAL TEXTILE MANUFACTURERS FEDERATION. 1.987. Cotton Contamination Survey. 1.997.

IOBC. 1.997. Directrices para la Producción Integrada de Cultivos Herbáceos Extensivos. Directriz Técnica de la IOBC III. IOBC/wprs Bulletin, Vol. 20 (5).

JIMÉNEZ SÁNCHEZ-MALO, JOSE L. 1.991. ATRIAS-Algodón, un programa de lucha integrada contra las plagas del cultivo del algodón. Phytoma España, 33.

RODRÍGUEZ OCAÑA, ANTONIO y RUIZ AVILÉS, PEDRO. 1.996. El sistema agroindustrial del algodón en España. Serie Estudios. M.A.P.A.

ROMERO BUENO, JOSÉ. 1.997. Algodón extensivo en el Bajo Guadalquivir. 4º Symposium Nacional de Semillas. Sevilla.

CEN FERTILIZANTE CIENTÍFICO

Registrado en USA nº F-1417

«BERLIN EXPORT», a la cabeza de la alta tecnología con sus abonos CEN conocidos internacionalmente por sus excelentes resultados: **nutrición equilibrada, uniformidad y peso específico**, así como una óptima calidad según exigen los mercados internacionales, **ha conseguido aumentar considerablemente las vitaminas A y C** en frutas y hortalizas y el **LICOPENO** (anticancerígeno) en tomate.



CEN-20 especial para engorde de cítricos.

RECORD DE PRODUCCIÓN CON CEN:

11.500 KG DE CEBADA POR HECTÁREA.

18.000 KG DE MAÍZ POR HECTÁREA.

14.500 KG DE ARROZ POR HECTÁREA.

215.000 KG DE TOMATE POR HECTÁREA.

14.000 KG DE UVA DE VINO EN SECANO POR HECTÁREA (14 °)

CEN es un fertilizante inteligente programado para que la planta tome en cada momento justo lo que necesita. Su acción en cultivos marca importantes diferencias respecto de los productos orgánicos tradicionales.

MÁS VENTAJAS PARA SUS CULTIVOS:

- Aumento de la producción desde un 30% a un 100%.
- Mayor cuajado en flor.
- Mayor calidad y mejor conservación de los frutos.
- Color más intenso y mayor contenido de azúcar.
- Mayor resistencia a la sequía, frío y enfermedades.
- Mejora del suelo en N.P.K. y M.O.
- Mayor uniformidad de frutos y calidad constante de exportación.

BIOAGA

Apartado: 404. 31500 Tudela (NAVARRA).
Teléfono: 902 154 531. Fax: 948 828 437.

www.berlinex.com

**Empresa ganadora de DOS ESTRELLAS INTERNACIONALES DE ORO:
Una a la TECNOLOGÍA y otra a la CALIDAD;
TROFEO al PRESTIGIO COMERCIAL.**