

Se trata de un ensayo realizado en un total de veintiuna fincas localizadas en las principales zonas cítricas

Control de piojo blanco mediante la suelta de *Aphytis melinus* en limoneros de Murcia

La plaga de piojo blanco (*Aspidiotus nerii*) constituye, sin lugar a dudas, una de las más importantes en el cultivo de limonero en la Región de Murcia. Su incidencia, afectando a los frutos en la epidermis, a los que devalúa para el comercio, puede alcanzar niveles importantes según los años y diversas condiciones. Circunstancias como el precio de venta de cada campaña, el volumen de cosecha, las condiciones climatológicas y la realización o no de labores de poda, pueden modular la importancia de la plaga cada campaña. Cuando todos los factores relacionados son favorables, los agricultores realizan actuaciones contra la plaga y ésta desciende en su incidencia. Cuando todos o alguno de ellos no son favorables, la plaga suele repuntar con energía.

hagan, suelen mostrar eficacias más bajas y peores resultados en el control de la plaga.

A todo esto hay que unir el que, en los últimos años, las exigencias de los mercados que comercializan nuestros cítricos han ido estableciendo condiciones cada vez más restrictivas en cuanto a la presencia de residuos en la fruta, obligando así a los agricultores a la búsqueda de soluciones alternativas que permitan un control eficaz de la plaga sin poner en riesgo la posibilidad del comercio.

En ese contexto, se pone en marcha por parte de la Consejería de Agricultura y Agua de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, un proyecto de lucha contra piojo

Lucas Espadas, Alfonso.

Servicio de Sanidad Vegetal
Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Los años de precios buenos, condicionan las actuaciones contra la plaga, de manera que al año siguiente se prodigan éstas con mayor intensidad que los años que siguen a otros con dificultades para vender la fruta o ventas a bajo precio. Cuando los frutos se recolectan en su totalidad, la incidencia es menor que cuando quedan ciertas cantidades de fruto en el árbol sin recolectar, al servir éstos de foco de multiplicación de la plaga. Por otro lado, la climatología, puede favorecer o penalizar el desarrollo de la plaga, según los años. Además, cuando se realizan labores de poda más o menos sistemáticas, se favorece la aireación del interior de los árboles y la penetración de los caldos insecticidas, mientras que cuando no es así, los tratamientos, aunque se



Fruto de limón con daños de piojo blanco.

blanco en limonero, por medio del control biológico, utilizando para ello la suelta masiva de adultos de *Aphytis melinus*, insecto parásito de la plaga, sobre la que otras especies de insectos beneficiosos, en menor medida, ya realizan un cierto control a nivel de campo. Los precedentes disponibles para tal proyecto, se basan en la utilización de la plaga (piojo blanco) como sustrato alimenticio para la producción masiva en cautividad del citado parásito, con muy buenos resultados.

Para conseguirlo, se ha establecido un acuerdo de suministro de *Aphytis* con la empresa Koppert, que se ha comprometido a poner en marcha en Murcia una planta de producción del parásito y a colaborar en el desarrollo de los trabajos de campo que permitan evaluar la eficacia de la técnica y la viabilidad de la misma. Durante el año 2008 se han desarrollado trabajos en campo sobre diferentes fincas y superficies, que se continúan durante el año 2009, con la finalidad de definir unas estrategias de suelta y controles que aseguren la eficacia suficiente sobre la plaga y la reducción de sus daños a niveles mínimos que no penalicen la rentabilidad del cultivo.

Actuaciones en 2008

Selección de parcelas

Para los trabajos de campo se seleccionan un total de veintiuna fincas, repartidas por las principales zonas cítricas de la Región de Murcia, once en el Valle del Guadalentín, una en la Huerta de Murcia, y nueve en el Campo de Cartagena, cubriendo en total una superficie bajo control biológico de 159 ha.

La selección de las parcelas que participaron en el ensayo se llevó a cabo por medio de visitas y muestreos previos, destinados a fijar el tipo de estrategia más idónea para cada caso. Tras esa evaluación, las parcelas se agruparon de la siguiente manera:

1. Grupo A: parcelas que están cultivadas bajo técnicas de agricultura ecológica, lo que ya establece de entrada ciertas restricciones a las actuaciones que pueden ser realizadas sobre el cultivo.

2. Grupo B: parcelas cultivadas de forma convencional, cuya incidencia de la plaga se ha evaluado entre un 2 y un 5% de frutos con daños, considerando estas parcelas, a efectos de riesgo de daños de la plaga, de medio-bajo.

3. Grupo C: parcelas en cultivo conven-



Frutos sanos (izquierda) y con daño (foto derecha).

cional, cuya incidencia evaluada de la plaga ha sido superior al 5%, y llegan en algún caso, hasta el 15%, lo que implica un riesgo medio-alto para la cosecha de la presente campaña.

Estrategias de actuación

Una vez agrupadas las fincas por sus características, se plantearon las estrategias de actuación para cada grupo:

- Todas las parcelas. Todas las parcelas recibirían un tratamiento de aceite mineral al inicio de primavera y, posteriormente, recibirían sueltas quincenales del parásito, desde marzo hasta finales de junio, proponiendo en esa etapa alcanzar un nivel de suelta de 150.000 individuos/ha.

- Parcelas tipo A. Harían un segundo tratamiento con aceite mineral para controlar la plaga en el momento más sensible de la primera generación.

- Parcelas tipo B. No se haría ningún tratamiento adicional al referido para el inicio de primavera, salvo en las parcelas donde por

cualquier causa no se hubiese realizado éste, y en ese caso, se recomendaría la realización de un tratamiento con alguno de los insecticidas autorizados para ese uso en el cultivo.

- Parcelas tipo C. Dado el nivel de ataque de partida, en estas parcelas, obligatoriamente se haría un tratamiento contra la primera generación de la plaga, utilizando un insecticida autorizado para ese uso en el cultivo.

En todos los casos que se hiciese tratamiento, se suspenderían las sueltas por un periodo de entre 15 y 21 días según el tipo de producto utilizado y tras él, se reanudarían las sueltas que se mantendrían activas hasta que las evaluaciones periódicas sobre el nivel de parasitismo de la plaga, superasen niveles del 40% para los controles de junio, el 60% en los de julio y el 80% en los de agosto.

Material utilizado

El parásito utilizado, *Aphytis melinus*, es una pequeña avispa de color amarillo, capaz de realizar vuelos cortos para su despla-

De los resultados obtenidos hasta la fecha, se constata que el control biológico

de piojo blanco por medio de suelta de adultos de *Aphytis melinus* es posible y suficiente para alcanzar niveles de control que permitan una calidad adecuada de la fruta

CUADRO I.

Sueltas de *Aphytis melinus* en la Región de Murcia, año 2008.

Nº <i>Aphytis melinus</i> soltados	26.198.000
Nº sueltas realizadas	20
Nº de individuos por hectárea	165.079
Nº medio de individuos por suelta	20.699

miento. Parasita distintos tipos de cochinitas (piojos): piojo rojo de California, piojo blanco del limonero y piojo de San José. Son

CUADRO II.

Distribución en el tiempo del número de *Aphytis* y el número de sueltas por mes.

	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
Nº INDIVIDUOS	5.995.000	-	1.890.000	2.000.000	5.305.000	6.848.000	4.160.000
Nº INDIV/HA	37.776	-	11.909	12.602	33.428	43.151	26.213
Nº SUELTAS	5	-	1	2	4	5	3
MEDIA INDIV/HA	20.223	-	25.282	13.171	21.563	19.066	24.890

ectoparásitos, que ponen huevos de tamaño microscópico en el cuerpo de las cochinitas, bajo su cubierta. Parasita hembras y machos

de segundo y tercer estadio, y hembras adultas no fecundadas. Una hembra adulta pone entre cincuenta y cien huevos a lo largo de su vida. La larva come el cuerpo de la cochinita y luego pupa bajo la cubierta de la misma. La característica presencia de restos fecales de color marrón incluso después de haber emergido el parásito, producidos por la larva, indica que la cochinita ha sido parasitada. Hasta dos o tres *Aphytis melinus* pueden desarrollarse por cada cochinita parasitada. La hembra adulta necesita proteína para producir huevos, y comúnmente obtiene esta alimentándose de las cochinitas. Hasta un 50% de toda la población de cochinita puede ser destruida por la alimentación de los adultos. Hasta un 80% de los estadios susceptibles son comúnmente parasitados. Normalmente se producen de dos a tres generaciones de *Aphytis* por cada generación de piojo.

El *A. melinus* utilizado en los ensayos se produce en la planta de producción de Koppert que hay situada en Águilas, fruto del acuerdo de colaboración desarrollado en un protocolo de actuación que se estableció entre la Consejería de Agricultura y Agua y la empresa Koppert, con la finalidad de garantizar el suministro continuo de *A. melinus* a las fincas dentro del programa.

El parásito es suministrado por Koppert envasado en botes conteniendo 10.000 individuos por bote, cada uno de los cuales lleva en su interior unas siete u ocho tiras de color verde, a las cuales se adhiere el insecto atraído por dicho color. Estas tiras son las que se distribuyen por la parcela, a razón de 15-20 tiras por hectárea y suelta, correspondientes a dos botes y medio, aplicando una dosis de 25.000 individuos/ha (**cuadros I y II**). Las tiras son distribuidas de la forma más homogénea posible en una hectárea, realizada de forma general, en función del marco de plantación. En los casos donde se localizan o conocen las zonas más afectadas por la plaga, se incide colocando más tiras en dichas partes de la finca.

CUADRO III.

Niveles de parasitismo y controles de la plaga en la zona Valle del Guadalentín.

Fincas Valle Guadalentín	Fechas controles	Controles parasitismo			Control de cosecha		
		% Parasitismo	% Mortalidad	% Control	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2
Parcelas de limón en cultivo convencional							
Buen Retiro	18/08/2008	25%	19%	43%			
Buen Retiro	02/10/2008	38%	46%	85%			
Buen Retiro	28/10/2008	45%	26%	71%			
Buen Retiro	29/10/2008	36%	20%	56%	74%	12%	14%
Cañárico	26/06/2008	33%	60%	93%			
Cañárico	11/08/2008	30%	50%	80%			
Cañárico	01/10/2008	74%	0%	74%			
Cañárico	05/11/2008	37%	14%	51%	92,13%	6,04%	1,82%
Parcelas en cultivo ecológico							
El Romeral	05/08/2008	0%	68%	68%			
El Romeral	11/08/2008	50%	31%	81%			
El Romeral	17/10/2008	23%	39%	61%	99%	0,50%	0,50%
Los Alamicos	29/05/2008	18%	24%	41%			
Los Alamicos	26/06/2008	24%	32%	56%			
Los Alamicos	11/08/2008	5%	67%	72%			
Los Alamicos	08/10/2008	15%	28%	44%			

CUADRO IV.

Niveles de parasitismo y controles de la plaga en la zona Campo de Cartagena.

Fincas Campo de Cartagena	Fechas controles	Controles parasitismo			Control de cosecha		
		% Parasitismo	% Mortalidad	% Control	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2
Parcelas de limón en cultivo convencional							
Lo Chacon	24/06/2008	20%	80%	100%			
Lo Chacon	12/08/2008	35%	28%	63%			
Lo Chacon	01/10/2008	63%	24%	87%			
Lo Chacon	11/11/2008	33%	9%	42%	57%	23%	20%
Pozo Estrecho	24/06/2008	51%	34%	86%			
Pozo Estrecho	12/08/2008	48%	41%	89%			
Pozo Estrecho	30/09/2008	29%	64%	93%			
Pozo Estrecho	18/12/2008				91%	5%	4%
Parcelas en cultivo ecológico							
El Algar	11/08/2008	8%	46%	54%			
El Algar	20/10/2008	21%	21%	42%	79%	9%	12%

Controles

En las parcelas dentro del programa se hacen tres tipos de controles:

- Control de parasitismo de hembras de piojo blanco por *Aphytis melinus*.
- Control de fruta en cosecha para determinar el nivel de daños de la plaga.

Para el control de parasitismo se buscan en la parcela limones con presencia de piojo blanco, tomando un total de cinco frutos por cada árbol muestreado al azar, dos de la zona exterior, otros dos en la zona interior del árbol, y otro en la copa. El número de árboles a tomar se hace según la superficie de la parcela:

- En parcelas de menos de 2 ha se observan 10 árboles.
- De 2 a 5 ha se toman 15 árboles.
- De 5 a 10 ha se toman 20 árboles.
- De 10 a 15 ha se toman 25 árboles.
- De 15 a 20 ha se toman 30 árboles.
- En parcelas más grandes se toman 35 árboles.

Todos esos frutos son observados en lupa binocular determinando el número de hembras parasitadas por *Aphytis melinus*, contabilizando sólo las hembras que tengan



Hembra adulta de piojo y larvas móviles y recién fijadas.

presencia o restos de la presencia del parásito. En el mismo conteo se determina igualmente la cantidad de hembras que hay muertas a causa de los tratamientos, o por cualquier otra causa ajena a la acción de *Aphytis melinus*. Con estos dos datos obtenemos el nivel de control que se está teniendo sobre la plaga en cada momento.

Para el control de daños en fruta se realiza un conteo en recolección, tomando cajas

enteras recolectadas y revisando todos los limones que hay en ellas, contando un mínimo de 400 frutos por parcela. En los casos donde no se produzca la recolección antes del periodo de evaluación, como es el caso del limón verna, cuya recolección coincide con el inicio de los tratamientos y sueltas, se realiza un conteo sobre fruta en árbol, tomando 2 frutos por árbol escogidos al azar, utilizando la misma escala que para la toma de mues-

Su regalo para estas Navidades

PROGRAMAS INFORMÁTICOS PARA AGRICULTURA Y GANADERÍA

- > Recogida y consulta de datos en campo
- > Trazabilidad de su producción
- > Costes de producción
- > Cuaderno de campo y condicionalidad
- > GPS: guiado para tractores

LE REGALAMOS UN AGRI-POCKET COMPRANDO UN PROGRAMA**



REMITIR A :
**ISAGRI - C/ESPINOSA, 8 - 410
 46008 VALENCIA**
 tlfno: 902 170 570.
 fax: 902 170 569.
 E-mail : isagri@isagri.es
 Internet : www.isagri.es

- Me interesa la oferta Agri-Pocket y deseo recibir información sobre las soluciones ISAGRI
- Cultivos
- Ganadería

Empresa :

Nombre :

Dirección :

.....

C.P :

Localidad :

Tfno :

Móvil :

Foto de constructiva

DE navidad Ene 2009

* Con la compra de un programa nivel base + enlace le regalamos 1 Agri-Pocket. Oferta válida hasta el 29/01/2010

ISAGRI - C/ESPINOSA, 8 - 410 - 46008 VALENCIA
 tlfno: 902 170 570. fax: 902 170 569
 E-mail : isagri@isagri.es - www.isagri.es



tras en el control de parasitismo. Los limones se evalúan según el baremo siguiente:

- Nivel 0: frutos sin presencia de la plaga.
- Nivel 1: frutos con 1 ó 2 escudos
- Nivel 2: frutos con 3 ó más escudos.

Resultados

La ingente cantidad de datos que se han obtenido a lo largo del ensayo resultan imposibles de mostrar en este informe por lo que

se presentan únicamente los que se han considerado más significativos para cada zona y tipo de finca. Se muestran los resultados en cuatro fincas del Valle del Guadalentín (**cuadro III**) y tres fincas del Campo de Cartagena (**cuadro IV**).

En las **figuras 1 y 2** se muestran los resultados de las parcelas más significativas. En éstos se indican con flechas rojas los tratamientos efectuados contra piojo blanco, y en

rosa los tratamientos realizados para otras plagas o enfermedades.

En parcelas de limonero del Campo de Cartagena en cultivo convencional, el parasitismo sube cuando se normalizan las sueltas y desciende hacia el mes de octubre, tras haber mostrado subidas importantes anteriormente. En cultivo ecológico no ocurre así, y el incremento de parasitismo es continuo pero no se registran valores muy elevados en ningún momento. También se aprecia claramente cómo hay una gran diferencia entre el control por parasitismo de *Aphytis* y la mortalidad producida por otras causas, que en algún caso llega a ser casi el doble de la primera. Las explicaciones a esta situación estarían en que las fincas en agricultura ecológica tienen siempre una cierta presencia de parásitos y depredadores que colaboran al mantenimiento de niveles estables de control, pero también tienen niveles estables de plaga, mientras que en cultivo convencional los tratamientos químicos o las sueltas en periodos concretos pueden ocasionar un fuerte descenso de la plaga y los parásitos pierden así oportunidad para hacer su trabajo y aumentar su participación en los resultados. El otro aspecto de la mortalidad por otras causas incluye con toda seguridad las muertes de cochinillas inducidas por los adultos de *Aphytis* al alimentarse sobre ellas, sin llegar a parasitarlas, cuestión que es muy importante en este tipo de lucha.



Hembras bajo la estrella del fruto.



Adulto de *Aphytis melinus*.



Tiras de cartulina para la suelta de *Aphytis*.

FIGURA 1.

Evolución del control de piojo blanco con suelta de *Aphytis melinus* en fincas del Valle de Guadalentín.

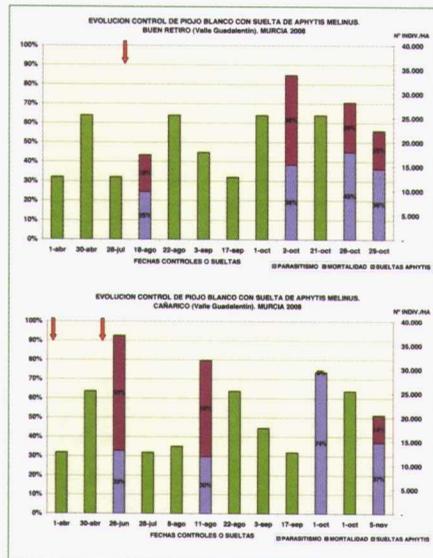


FIGURA 2.

Evolución del control de piojo blanco con suelta de *Aphytis melinus* en fincas del Campo de Cartagena.

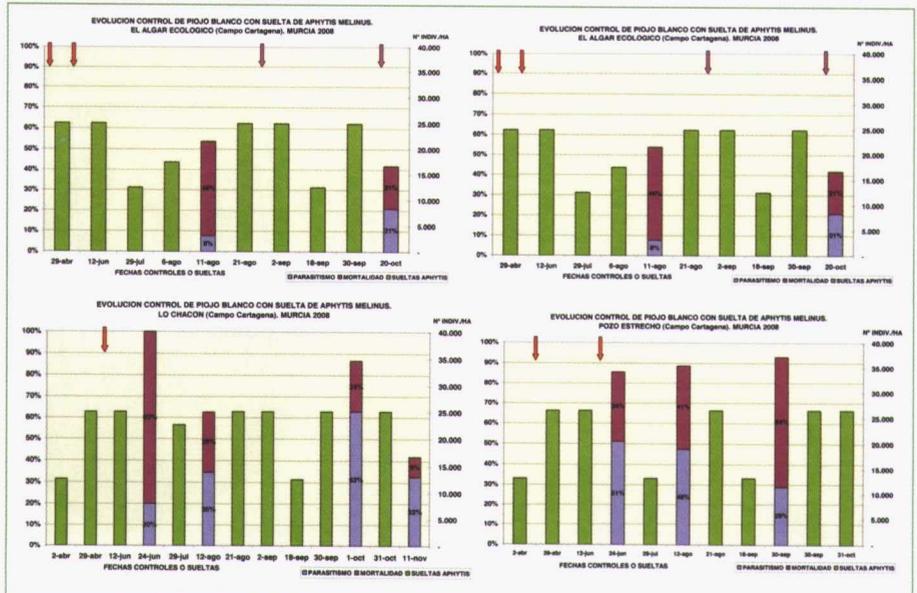
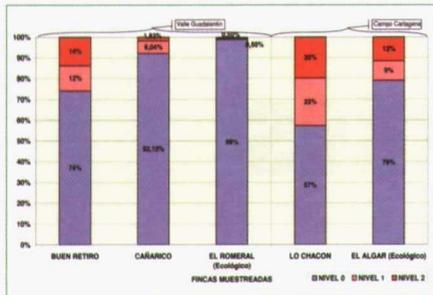


FIGURA 3.

Niveles de piojo blanco en parcelas con sueltas de *Aphytis melinus*. Murcia 2008.



En la **figura 3** se muestran los resultados comparativos de varias fincas en cultivo convencional y ecológico, en cuanto a los resultados finales de daños en frutos.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos en los trabajos de campo, podemos concluir que, en general, la técnica de suelta y distribución de *Aphytis* ha sido bastante eficiente, en cuanto a la sencillez de su aplicación y a la fácil colocación de las tiras con los parásitos. Lo que es imprescindible garantizar es la regularidad de las sueltas, asegurando el cumplimiento de la planificación de éstas, y una homogeneidad en la dosis media de parásitos aplicados.

En cuanto al nivel de control conseguido se observa que en este primer año, el parasitismo ha sido en general bajo, y en pocas parcelas se ha conseguido el nivel propuesto para dejar de realizar sueltas y esperar que *Aphytis* parasite por sí solo el resto de plaga que hay sin controlar. En muchas parcelas la mortalidad ha sido muy elevada, achacando esto a los tratamientos realizados, (incluso en las parcelas de cultivo ecológico donde solo se utiliza aceite mineral para el control de la plaga), a la acción de otros parásitos autóctonos o a lo comentado anteriormente de la mortalidad por picaduras de alimentación de los adultos del parásito.

Sin embargo, también hay datos positivos, y es que en algunas parcelas se ha obtenido un nivel de parasitismo muy interesante, eso sí, a partir de que se hayan restablecido la periodicidad y cantidad de individuos en las sueltas realizadas, y aunque dicho nivel de parasitismo ha llegado algo tarde para reducir la población de piojo blanco por sí solo, al final se han traducido junto con la mortalidad por otras causas, en controles de la plaga

FIGURA 4.

Parasitismo y mortandad de piojo blanco en fincas del Valle de Guadalentín. Agosto 2009.

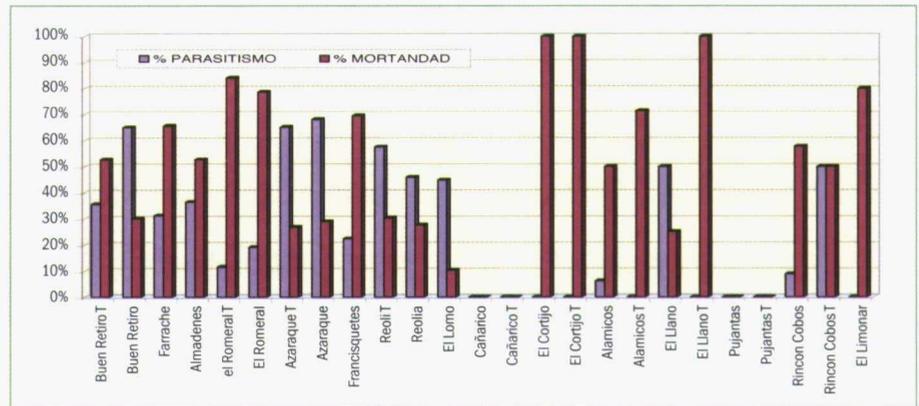
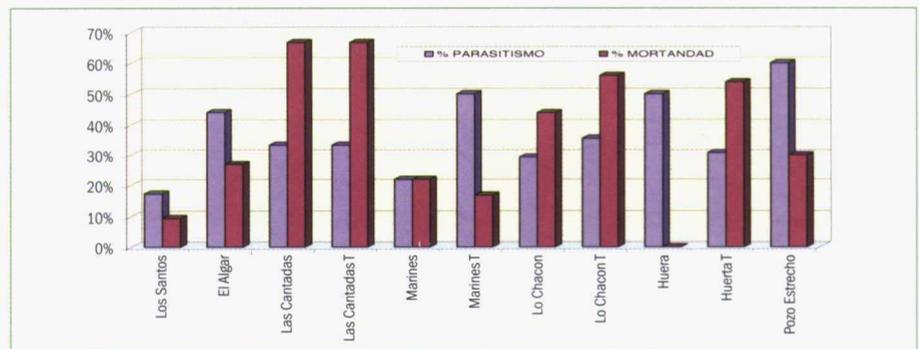


FIGURA 5.

Parasitismo y mortandad de piojo blanco en fincas de Campo de Cartagena. Agosto 2009.



muy altos en los meses de agosto y septiembre. Sin duda si estos controles se hubiesen dado en el mes de junio, el resultado habría sido muy distinto del que tenemos.

Actuaciones en 2009

En el año 2009 se están desarrollando nuevos ensayos, la mayor parte de ellos en las mismas fincas del año 2008, destinados a comprobar si la acumulación de sueltas en una misma finca durante dos campañas, mejora los resultados del control. Se está actuando sobre un total de unas 160 ha distribuidas en veintiuna fincas ubicadas en las zonas productoras típicas de la Región. Las estrategias y planteamiento de sueltas han sido similares a las del año 2008, con ligeras matizaciones en base a la experiencia acumulada, y aunque hasta el momento no se han terminado las evaluaciones y controles, sí podemos adelantar los resultados de parasitismo y mortandad de piojo blanco en los controles de agosto, en algunas de las fincas más significativas, que ponen de manifiesto

buenos resultados en el control de la plaga. Los datos presentados comparan los resultados de las parcelas objeto de ensayo, con los obtenidos en parcelas testigo que se han dejado en la misma finca, en las que no se hacen sueltas de parásitos (en las **figuras 4 y 5** se añade T a las parcelas testigo).

De los resultados obtenidos hasta la fecha, se constata que el control biológico de piojo blanco por medio de suelta de adultos de *Aphytis melinus*, es posible y suficiente para alcanzar niveles de control que permitan una calidad adecuada de la fruta. Cuando todos los controles hayan finalizado esta campaña se podrá concluir además en qué condiciones y circunstancias el control biológico es más o menos factible, su viabilidad económica y la posibilidad de que se generalice su uso. Además, la Región de Murcia está invirtiendo en la obtención de feromona de piojo blanco para su utilización en trampas para monitoreo y evaluación de eficacia en la técnica de confusión sexual, como acciones complementarias al control biológico. ●