

# EVALUACIÓN DE UNA ROTACIÓN DE CULTIVOS ECOLÓGICOS EN INVERNADERO

DAVID ERIK MECA ABAD  
JUAN CARLOS GÁZQUEZ GARRIDO

Estación Experimental de la Fundación Cajamar (Almería)

LUIS GUERRERO ALARCÓN  
LUISA ZAMORA PÉREZ

Delegación de Agricultura y Pesca de Almería (Almería)

ANA BELÉN ARÉVALO BARRIONUEVO  
Agrobío, S.L. (Almería)

RAÚL RAMOS SÁNCHEZ  
Agrocolor, S.L. (Almería)

## RESUMEN

La Agricultura Ecológica se plantea como una alternativa de desarrollo sostenible. La necesidad de equiparar los modelos de producción ecológicos a los modelos convencionales hace necesario la realización de ensayos comparativos para averiguar cuáles son los factores más desfavorables de este modelo para realizar la mejora del mismo.

En la Estación Experimental de la Fundación Cajamar se lleva a cabo un Programa de trabajo para el desarrollo de técnicas de cultivo ecológico de hortalizas en invernadero siguiendo el método recogido por el Reglamento CE 2092/91 sobre la producción agrícola ecológica.

El objetivo es obtener datos válidos del método de producción de Agricultura Ecológica en invernadero. Para ello se ha desarrollado un programa de rotación de cultivos, teniendo en cuenta los cultivos más representativos de nuestra zona.

Como conclusión general se puede afirmar que en los ensayos realizados fue viable el control de plagas y enfermedades mediante la introducción de fauna auxiliar y el uso de productos autorizados en el Anexo II B del Reglamento CE 2092/91, y es posible el cultivo de hortalizas en invernadero en cultivo ecológico, manteniendo unos niveles de productividad aceptables.

*Palabras clave:* Agricultura ecológica, producción, enemigos naturales.

## INTRODUCCIÓN

Se puede definir la agricultura ecológica como el sistema agrario cuyo objetivo fundamental es la obtención de alimentos de máxima *calidad* respetando el *medio ambiente* y conservando la *fertilidad* de la tierra, mediante la utilización óptima de los recursos y sin el empleo de productos químicos de síntesis (Guerrero, L. 2007). En todo caso, un producto agrario y alimentario, para poder ser considerado ecológico, debe de cumplir con los requisitos del Reglamento CE 2092/91.

La agricultura ecológica tiene entre sus objetivos fundamentales conseguir que la obtención de cosechas sea compatible con la sostenibilidad a largo plazo del agroecosistema, utilizando el mayor número posible de medios renovables y la menor cantidad posible de insumos del exterior, planteándose por tanto como una alternativa de desarrollo sostenible. La necesidad de equiparar los modelos de producción ecológicos a los modelos convencionales hace necesario la realización de ensayos comparativos para averiguar cuáles son los factores más desfavorables de este modelo para realizar la mejora del mismo.

En la Estación Experimental de la Fundación Cajamar, ante el creciente interés del sector hortofrutícola y la escasez de investigaciones que ofrezcan resultados para facilitar la puesta en práctica de modelos de cultivo bajo abrigo en producción ecológica, se lleva a cabo desde la campaña 03/04 un programa de trabajo para el desarrollo de técnicas de cultivo ecológico de hortalizas en invernadero siguiendo el método recogido por el Reglamento CE 2092/91 sobre la producción agrícola ecológica. Este ensayo es realizado en colaboración con la Delegación de Agricultura y Pesca de Almería, Agrobío, S.L., Agrocolor, S.L. y la comisión de técnicos de Coexphal-Faeca.

El objetivo es obtener datos válidos del método de producción de Agricultura Ecológica en invernadero. Para ello se ha desarrollado un programa de rotación de cultivos, teniendo en cuenta los cultivos más representativos de nuestra zona.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se realiza en la Estación Experimental de la Fundación Cajamar, situada en el término municipal de El Ejido, Almería.

El invernadero utilizado es de tipo «parral» asimétrico con una superficie cultivable de 570 m<sup>2</sup>, con ventilación automatizada lateral y cenital. El material de cerramiento empleado es un film tricapa incoloro difuso de larga duración (643/633/643).

La rotación de cultivos se ha realizado con los principales cultivos hortícolas más cultivados y representativos por tanto de la horticultura almeriense.

Los ensayos se iniciaron en la campaña 2004/2005 con un cultivo de pepino en ciclo de otoño, y además de este cultivo se han evaluado un cultivo de judía en ciclo de primavera y otro de pimiento en ciclo de otoño (campaña 2005/2006). Posteriormente, en la campaña 2006/2007 se evaluaron un cultivo de calabacín en ciclo de otoño y un cultivo de berenjena en ciclo de primavera.

## Rotación de cultivos

| Campaña   | Ciclo     | Cultivos   |
|-----------|-----------|------------|
| 2004-2005 | Otoño     | Pepino     |
|           | Primavera | Judía alta |
| 2005-2006 | Otoño     | Pimiento   |
|           | Primavera | Barbecho   |
| 2006-2007 | Otoño     | Calabacín  |
|           | Primavera | Berenjena  |

Se partió de un suelo que anteriormente se cultivaba en agricultura convencional. Es un suelo «arenado» típico de la provincia de Almería.

En todos los ensayos realizados se han comparado siempre dos estrategias de fertilización orgánica con respecto a un tratamiento convencional, para lo cual el invernadero se encuentra subdividido en doce parcelas elementales (cuatro por cada tratamiento de fertilización) y tres sistemas de riego independientes. Lógicamente, al coincidir los tres tratamientos en el mismo invernadero el manejo de plagas y enfermedades se hace conforme al Reglamento CE 2092/91.

Para evitar la posible transferencia de agua y soluciones de riego entre tratamientos cada parcela estaba dividida por un plástico enterrado hasta 0,7 m de profundidad, contabilizándose las producciones de las líneas centrales de cada parcela.

El diseño experimental fue unifactorial, con 4 repeticiones por tratamiento.

El tutorado de los cultivos se realizó mediante rafia biodegradable, compuestas de fibras vegetales (yute y viscosa), cañamo, yute o algodón.

Según queda definido en la normativa 2092/91, el método de producción ecológica es un método específico de producción, e implica que para la producción de vegetales deben cumplirse varios principios en las explotaciones, siendo uno de éstos el que la lucha contra los parásitos, enfermedades y malas hierbas deberá realizarse mediante la acción conjunta de las siguientes medidas:

- a) Selección de variedades y especies adecuadas (más resistentes).
- b) Adecuado programa y selección de rotación de cultivos.
- c) Medios mecánicos de cultivo.
- d) Protección de los enemigos naturales de las plagas mediante medidas que los favorezcan (implantación de setos, diseminación de fauna auxiliar, cultivos intercalados...).
- e) Sólo en caso de que un peligro inmediato amenace el cultivo, podrá recurrirse al uso de los productos fitosanitarios autorizados.

Por todo ello, para el control de plagas hemos realizado en todos los cultivos sueltas de fauna auxiliar para intentar minimizar los tratamientos fitosanitarios mediante materias activas recogidas en dicha normativa.

Semanalmente se hacían conteos de plagas y enfermedades en el invernadero, para lo cual se seleccionaban 20 plantas al azar y observando 3 hojas por planta (en la parte baja, media y alta) así como las flores, muestreando tanto los insectos plaga como los enemigos naturales, además de muestrear también las placas de monitoreo colocadas en las puertas de acceso al invernadero.

## RESULTADOS

### CAMPAÑA 04/05 CICLO DE OTOÑO

El material vegetal empleado fue pepino tipo «Almería» *Cucumis sativus* L. cv Kercus («De Ruiter»).

Se realizó siembra directa el día 27 de septiembre del 2004 y finalizó el 21 de enero de 2005. El marco de plantación fue de 1,5 x 0,5 m, lo que determinó una densidad de 1,33 plantas/m<sup>2</sup>. Inmediatamente después de la siembra se colocó manta térmica (geotextil de 17 g/m<sup>2</sup>) a todas las líneas de cultivo para evitar la presencia de insectos, retirándose el día 27 de octubre de 2004.

La preparación de los diferentes tratamientos se realizó el 18 de septiembre de 2004 y consistió en la preparación de tres estrategias diferentes de fertilización:

El **Tratamiento 1** (T1: Biopron) consistió en la adición al suelo del producto comercial Biopron (Probelte) compuesto por un preparado de bacterias fijadoras de nitrógeno de la especie *Azospirillum brasilense* Cepa M3 (CECT 5802), bacterias liberadoras de fósforo de la especie *Pantoea dispersa* Cepa C3 (CECT 5801) con un contenido mínimo garantizado de 10<sup>9</sup> ufc/g<sup>1</sup>. Se aplicó una cantidad de 30 g/m<sup>2</sup> del producto comercial.

El **Tratamiento 2** (T2. Ecológico) consistió en la preparación de un sustrato considerado como ecológico compuesto por:

- 0,57 kg/m<sup>2</sup> de *Duetto* (Agro-Nutrientes). Composición: humedad 8%; materia orgánica total 60%; N total 5% (orgánico 4,5%); fósforo 5%; potasio 8%; calcio 4%; magnesio 2%. Relación C/N 7. pH 6,4.
- 43,1 g/m<sup>2</sup> de Patenkali P-K, fertilizante mineral natural. Composición: potasio 30%; azufre 42,5%; magnesio 10%.
- 111,0 g/m<sup>2</sup> de azufre al 80% de riqueza, como corrector de la basicidad del suelo.

Cuando se detectaron carencias se intentaron corregir aportando en el fertirriego:

- 600 cm<sup>3</sup> semanales de guano extraído de nitrato de Chile (Agro-Nutrientes Especiales) durante 4 semanas a partir del 7 de diciembre de 2004, de composición: Humedad 94,93%, Nitrógeno total 1,26%, Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 1,10%, Potasio (K<sub>2</sub>O) 7,80%.
- 500 cm<sup>3</sup> semanales de Organihum-Nitro® (Eco-Natur) durante 2 semanas a partir del 23 de diciembre de 2004, de composición: Materia orgánica 48,5%, Nitrógeno total 8%, Aminoácidos libres 21% + 50 cm<sup>3</sup> de MYR-MIX® (Agro-Nutrientes Especiales), de composición: B 0,6%, Cu 0,6%, Fe 2,4%, Mn 3,2%, Mo 0,2%, Zn 2,5%, N total 1,1%.

El **Tratamiento 3** (T3: Convencional) consistió en la aplicación de fertilizantes inorgánicos por medio del sistema de riego conectado a un equipo de fertirrigación. Disponía de sondas de control y electroválvulas que permitían un ajuste automático del pH y de la conductividad eléctrica de la solución nutritiva.

### Plagas y enfermedades

Trips fue la plaga más difícil de controlar, realizándose 3 sueltas de *Amblyseius cucumeris* (todavía no estaba comercializado *Amblyseius swirskii*) a lo largo del ciclo de

cultivo. La incidencia de trips se hizo patente sobre todo a partir de la semana 11 de cultivo, aunque no llegaron a provocar daños en frutos. Se realizaron tratamientos con rotenona, azadiractina y *verticilum lecanii* (tabla 1).

La incidencia de mosca blanca fue generalmente baja, realizándose algún tratamiento con jabón potásico y suelta de *Eretmocerus mundus*.

También hubo incidencia baja a lo largo del ciclo de cultivo de minador, pulgón y araña roja.

En cuanto a enfermedades hubo presencia de mildiu y de oidio, realizándose varias aplicaciones a lo largo del ciclo de cultivo con diferentes materias activas autorizadas en el reglamento (cobre, azufre, extractos vegetales, lecitina de soja, etc.) con diferentes resultados (tabla 1).

## **Producción**

En total se realizaron 21 recolecciones desde el 18 de noviembre de 2004 (52 dds) al 25 de enero de 2005 (120 dds).

La mayor producción total acumulada en el ciclo de cultivo la alcanzó T3 (convencional) con 6,9 kg/m<sup>2</sup> seguido de T2 (ecológico) con 6,0 kg/m<sup>2</sup>, no existiendo diferencias significativas entre ambos (p<0,05). La producción de T1 (biopron) fue de 5,3 kg/m<sup>2</sup>, encontrándose diferencias significativas en el análisis estadístico respecto a T3.

La producción comercial acumulada durante el ciclo de cultivo ha oscilado entre los 6,5 kg/m<sup>2</sup> de T3 y los 5,0 kg/m<sup>2</sup> de T1. Existen diferencias significativas (nivel 5%) entre T3-T1.

La producción de primera categoría obtenida a lo largo del cultivo reveló que T3 con 5,4 kg m<sup>2</sup> fue el de mayor producción de primera categoría, existiendo diferencias significativas con respecto a T2 (4,5 kg m<sup>2</sup>) y T1 (4,1 kg m<sup>2</sup>).

La producción de segunda categoría fue muy similar en todos los tratamientos, no encontrándose diferencias significativas entre tratamientos.

La producción no comercial estuvo comprendida entre 0,3 kg/m<sup>2</sup> de T1 y 0,4 kg/m<sup>2</sup> de T3.

## **CAMPAÑA 04/05 CICLO DE PRIMAVERA**

El material vegetal empleado fue judía de enrame *Phaseolus vulgaris* L. cv. Helda de Vitalis Zaden. La semilla empleada es ecológica.

Se realizó siembra directa añadiendo humus de lombriz el día 18 de marzo del 2005.

El marco de plantación fue de 1,5 x 0,5 m y dos semillas por golpe lo que determinó una densidad de 2,67 plantas/m<sup>2</sup>. Inmediatamente después de la siembra se colocó manta térmica (geotextil de 17 g/m<sup>2</sup>) a todas las líneas de cultivo para evitar la presencia de insectos, retirándose el día 13 de abril de 2005.

El entutorado del cultivo se realizó mediante rafia biodegradable, compuesta de fibras vegetales (yute y viscosa), uniéndola a la parte basal de la planta y al alambre de entutorado del invernadero.

La recolección comenzó el 13 de mayo del 2005 y finalizó el 16 de junio del 2005.

Para la clasificación se siguió la norma de calidad para judías verdes del Reglamento (CE) nº 912/2001 de la Comisión de 10 de mayo de 2001, por el que se establecen la

norma de comercialización de las judías, y las modificaciones posteriores. Se determinó la producción total, comercial, no comercial y por categorías.

**El Tratamiento 1** (T1, ecológico+biopron) consistió en abonar en fondo con fertilizantes ecológicos permitidos en el Anexo II B del Reglamento CEE 2092/91, según se indica:

- 1,50 kg/m<sup>2</sup> de compost de restos vegetales de la empresa Albaida. Composición: Humedad: 13,8%, M. O. Total: 32,1%, Extracto húmico total: 12,4%, ácidos húmicos: 3,3%, N total: 1,6%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 1,2%, Mg: 1,3%, Ca 7,3%, K<sub>2</sub>O: 2,3%, Zn: 95 pm, Fe: 2800 pm, Mn: 285 pm y Cu: 81 pm.
- 18,40 gr/m<sup>2</sup> de harina de sangre (14,3% de N) de la empresa Nitroorganic.
- 8 gr/m<sup>2</sup> de Patenkali, fertilizante mineral natural con 30% de K<sub>2</sub>O, de la empresa Nitroorganic.
- 110 g/m<sup>2</sup> de azufre al 80% de riqueza, como corrector de la basicidad del suelo (Ph original: 8,29).

En cobertera se aplicaron 5 kg de harina de sangre, «N-plus» (14,3% de N), de la empresa Nitroorganic, al comprobar por la sintomatología y los resultados de las sondas que se daban carencias de nitrógeno. Se aplicaron 7,89 g/m<sup>2</sup> al principio del cultivo (22/03/2005) y 5,26 g/m<sup>2</sup> hacia la mitad del cultivo (23/04/2005).

**El Tratamiento 2** (T2, ecológico) consistió en abonar en fondo con fertilizantes ecológicos permitidos en el Anexo II B del Reglamento CE 2092/91, como se indica:

- 1,50 kg/m<sup>2</sup> de compost de restos vegetales.
- 18,40 gr/m<sup>2</sup> de harina de sangre (14,3% de N).
- 18,40 gr/m<sup>2</sup> de Patenkali, fertilizante mineral natural con 30% de K<sub>2</sub>O.
- 110 g/m<sup>2</sup> de Azufre al 80% de riqueza, como corrector de la basicidad del suelo (pH original: 8,29).

En cobertera se aplicaron 5 kg de harina de sangre, «N-plus», (14,3% de N) de la empresa Nitroorganic, al comprobar por la sintomatología y los resultados de las sondas que se daban carencias de nitrógeno. Se aplicaron 7,89 g/m<sup>2</sup> al principio del cultivo (22/03/2005) y 5,26 g/m<sup>2</sup> hacia la mitad del cultivo (23/04/2005).

**El Tratamiento 3** (T3, convencional) consistió en la aplicación de fertilizantes inorgánicos químicos por medio del sistema de riego conectado a un equipo de fertirrigación. El equipo disponía de sondas de control y electroválvulas que permitían un ajuste automático del pH y de la conductividad eléctrica de la solución nutritiva.

## Producción

La recolección comenzó el 13 de mayo del 2005 y finalizó el 16 de junio del 2005.

La mayor producción total la obtuvo el tratamiento con abonado convencional (T3) con 4,7 kg/m<sup>2</sup>, seguido del tratamiento de abonado ecológico (T2) con 4 y finalmente la del tratamiento ecológico + biopron (T1) con 3,6 kg/m<sup>2</sup>, existiendo diferencias estadísticamente significativas (nivel del 5%) entre el abonado convencional y los dos ecológicos.

Igualmente, la producción comercial más elevada la obtuvo el tratamiento de convencional (T3), con 3,6 kg/m<sup>2</sup>, seguido del tratamiento con abonado ecológico (T2) con 3,2 kg/m<sup>2</sup> y por último el tratamiento ecológico más Biopron (T1), con 3 kg/m<sup>2</sup>. También se observan diferencias significativas entre el tratamiento de abonado convencional y los otros dos.

## Plagas y enfermedades

La manta térmica se quitó el 13 de abril de 2005. Los insectos plaga presentes en el cultivo fueron mosca blanca (*Bemisia tabacci*) y trips (*Frankliniella occidentalis*) presentes a lo largo del ciclo de cultivo. Esporádicamente aparecieron adultos y galerías de minador (*Liriomyza sp.*) y algún foco de pulgón (*Myzus persicae*) y de araña roja (*Tetranychus urticae*).

Se realizaron sueltas de *Eretmocerus mundus* para el control de mosca blanca, *Amyloseius cucumeris* y *Orius laevigatus* para el control de trips, *Dygliphus isae* para minador, *Aphidius colemani* para el control de pulgón y *Phytoseiulus persimilis* en los focos de araña roja.

En el caso del trips la lucha biológica no fue lo suficientemente eficiente debido a que no se comercializaba *Amblyseius swirskii* y el resto de enemigos naturales comerciales no están lo suficientemente adaptados al cultivo de judía verde, aparte de ser un cultivo corto, de desarrollo rápido en el cual no se dispone de mucho tiempo para el establecimiento de la fauna auxiliar y los ingresos no son muy elevados, debiendo recurrir a estrategias de sueltas reducidas, por lo que se debería seguir investigando más en este sentido. No obstante, los niveles no fueron muy elevados, recurriéndose a dos tratamientos con aceite de neem para reducir la población de larvas de trips, así como a un tratamiento con jabón potásico al principio del cultivo para reducir la incidencia de mosca blanca mientras se establecía *Eretmocerus mundus*.

## CAMPAÑA 05/06

El material vegetal empleado fue pimiento California rojo *Capsicum annuum* cv Melchor de Zeraim Ibérica. La semilla empleada es comercial, no producida de modo ecológico pero sí libre de tratamientos funguicidas, la planta fue realizada en semillero ecológico.

El transplante se realizó el 20 de agosto de 2005.

La densidad de plantación fue de 2,67 plantas por m<sup>2</sup>, entutorándose a dos tallos por planta (5,34 tallos/m<sup>2</sup>).

El entutorado del cultivo se realizó dejando 2 tallos por planta, usando para ello rafia biodegradable, compuesta de fibras vegetales. Se colocaron tres tipos de rafia biodegradable distintas, yute-viscosa, cáñamo y algodón, uniéndola a la parte basal de la planta y al alambre de entutorado del invernadero.

Los restos del cultivo anterior (judía verde) se picaron y se enterraron en el suelo en verde. Después se colocó plástico blanco para solarizar.

La polinización se realizó mediante la introducción de colmenas de abejorros.

El **Tratamiento 1** (T1) consistió en fertilización en agricultura ecológica basada en:

- Abonado de fondo: 4 kg/m<sup>2</sup> de compost de origen vegetal, y 20 gr/m<sup>2</sup> de Patenkali (sulfato potásico-magnésico de origen natural).
- Abonado de cobertera (fertirrigación): 75 gr/m<sup>2</sup>, de sal potásica en bruto de origen natural; esta cantidad (total) se reparte en los riegos desde la fructificación y hasta final de cultivo (750 kg/ha). 60 gr/m<sup>2</sup> de hemoglobina, la mitad, aportada en los riegos antes de la floración, y el resto, repartida igualmente durante los riegos y desde la fructificación hasta final de recolección (600 kg/ha).

Además de la preparación con el abonado de fondo, se añadió un preparado de *Trichoderma harzianum* a la dosis comercial indicada

El **Tratamiento 2** (T2) consistió en la estrategia de fertilización en agricultura ecológica indicada en T1, sin la adición de *Trichoderma*.

El **Tratamiento 3** (T3) consistió en la aplicación de fertilizantes minerales convencionales por medio del sistema de riego conectado a un equipo de fertirrigación. Disponía de sondas de control y electroválvulas que permitían un ajuste automático del pH y de la conductividad eléctrica de la solución nutritiva.

## Plagas y enfermedades

Durante las primeras semanas de cultivo se detectó presencia de *Spodoptera exigua*, colocándose trampas de feromonas para la captura de adultos y se realizaron dos tratamientos con el virus de la poliedrosis con buen efecto sobre las orugas.

También hubo presencia de mosca blanca, para lo que se trató con jabón potásico a lo largo del ciclo de cultivo y se realizaron sueltas de *Eretmocerus mundus*.

Trips también estuvo presente en el cultivo, para lo cual se soltaron *A. cucumeris* y *Orius laevigatus*, aunque apenas hubo incidencia de virus del bronceado. También se detectó algún foco de pulgón, para lo cual se introdujeron plantas banker y se hicieron sueltas de *Aphidius colemani*, así como la presencia de cochinilla algodonosa (*Planococcus citri*), para lo cual se hicieron dos sueltas de *Cryptolaemus montrouzieri*, no obteniendo buenos resultados.

## Producción

La mayor producción total acumulada se obtuvo en T3 (fertilización convencional) con 8 kg/m<sup>2</sup> seguido de T1 (fertilización ecológica + *Trichoderma harzianum*) con 7,3 kg/m<sup>2</sup>, no existiendo diferencias significativas entre ambos.

La producción de T2 (fertilización ecológica) fue de 6,9 kg/m<sup>2</sup>, no encontrándose diferencias significativas en el análisis estadístico respecto a T1, pero sí entre T3 y T2.

La producción comercial acumulada para el ciclo de cultivo estuvo comprendida entre 7,7 kg/m<sup>2</sup> para T3 y 6,6 kg/m<sup>2</sup> de T2, siendo las diferencias significativas y una producción intermedia de T1 con 7 kg/m<sup>2</sup>, no existiendo diferencias significativas entre T2-T1.

La mayor producción de primera categoría obtenida fue para T3 con 5,7 kg/m<sup>2</sup>, T1 con 5 kg/m<sup>2</sup> y con una producción algo inferior T2 con 4,6 kg/m<sup>2</sup>. De nuevo se repite la tendencia observada para producción total y comercial: no se han encontrado diferencias significativas entre los tratamientos T1 y T2, ni entre los tratamiento T1 y T3, y sí hay diferencias entre T2 y T3 (p<0,05).

La producción de segunda categoría estuvo en torno a 2 kg/m<sup>2</sup> y no se han encontrado diferencias significativas entre ningún tratamiento.

La producción no comercial ha sido poco relevante en todos los tratamientos (≈0,3 kg/m<sup>2</sup>), no existiendo diferencias significativas entre ningún tratamiento.

Tampoco existen diferencias significativas en peso medio de fruto comercial entre tratamientos, estando próximos a los 260 g/fruto<sup>-1</sup>.

## CAMPAÑA 06/07 CICLO DE OTOÑO

El material vegetal empleado fue calabacín *Cucurbita pepo* cv Tosca de Clause (variedad tolerante a oidio). La semilla empleada es comercial, no producida de modo ecológico pero sí libre de tratamientos funguicidas, realizándose siembra directa el 22/08/06. La duración del ciclo de cultivo fue de 122 días arrancándose el mismo el 12/12/06.

Para el cuajado del fruto del calabacín con el fin de evitar el empleo de fitorreguladores se utilizaron colmenas de abejorros adaptadas, eliminándoseles el reservorio de melaza para forzar a los abejorros a visitar a las flores en busca de néctar y alimentándolas con polen seco.

El entutorado del cultivo se realizó usando rafia biodegradable compuesta de fibras vegetales de cáñamo, uniéndola a la parte basal de la planta y al alambre de entutorado del invernadero.

La densidad de plantación fue de 1,33 plantas/m<sup>2</sup>.

Al igual que con los cultivos anteriores, también se colocó manta térmica como medida de protección frente a plagas durante las primeras semanas de cultivo.

Se repitió la estrategia de fertilización realizada en la campaña anterior, esto es, se hizo una enmienda ecológica en base al análisis de suelo realizado, incorporando el mismo abonado de fondo a ambos tratamientos ecológicos y diferenciándose de nuevo en la adición a uno de los tratamientos de *Trichodermas*:

**Tratamiento 1 (T1):** Abonado de fondo: 2,5 kg/m<sup>2</sup> de compost de origen vegetal, 47 gr/m<sup>2</sup> de Patenkali (sulfato potásico-magnésico de origen natural) y 47 gr/m<sup>2</sup> de harina de sangre.

Como abono en cobertera (fertirrigación) se aplicaron 25 gr/m<sup>2</sup>, de sal potásica en bruto de origen natural y 38,5 gr/m<sup>2</sup> de hemoglobina (nutriente N-plus), a partir de la séptima semana de cultivo.

Además de la preparación con el abonado de fondo, se añadió un preparado conteniendo *Trichoderma harzianum* a la dosis comercial indicada.

El **Tratamiento 2 (T2)** consistió en la estrategia de fertilización en agricultura ecológica indicada en T1, sin la adición de *Trichodermas*.

El **Tratamiento 3 (T3)** consistió en la aplicación de fertilizantes minerales convencionales por medio del sistema de riego conectado a un equipo de fertirrigación.

### Plagas y enfermedades

A lo largo del ensayo hubo presencia tanto de mosca blanca como de trips, aumentando las entradas desde el exterior a los 60 y 75 días desde la siembra. Se realizaron sueltas de *Eretmocerus mundus* y de *Amblyseius swirskii*, con buena instalación de este último y que realiza un aceptable control de trips, aunque siempre hubo presencia sobre todo en las flores. Se realizaron dos tratamientos con azadiractina y uno con jabón potásico.

Los principales problemas que tuvimos fueron con minador y araña roja; hubo presencia elevada de minador durante el ciclo de cultivo y tardó bastante en establecerse *Dygliphus isaea*, mientras que para araña roja tuvimos un foco bastante persistente para el que soltamos *Phytoseiulus persimili* y *Amblyseius andersoni*, no obteniendo buenos resultados, recurriendo a tratamientos con azufre y, en último caso, arranque de las plantas muy afectadas.

En cuanto a enfermedades, aunque el cultivar empleado era tolerante a oidio, al final del cultivo se detectó presencia y se trató con azufre, extractos vegetales y lecitina de soja.

## Producción

La mayor producción total acumulada se obtuvo en T3 con 8,4 kg/m<sup>2</sup>, existiendo diferencias significativas con respecto a T1 (6,9 kg/m<sup>2</sup>) y T2 (6,2 kg/m<sup>2</sup>), y no entre ambos tratamientos ecológicos.

La producción comercial acumulada estuvo comprendida entre 7,3 kg/m<sup>2</sup> de T3 y 5,2 kg/m<sup>2</sup> de T2, siendo de nuevo significativas las diferencias, también con respecto a T1 con un valor intermedio (6 kg/m<sup>2</sup>).

Tendencia similar se mostró en la producción de primera categoría donde T3 con 6,3 kg/m<sup>2</sup> fue el de mayor producción de primera categoría, y apenas existen diferencias en los dos tratamientos ecológicos.

La producción de segunda categoría ha estado en torno a 1 kg/m<sup>2</sup> y no se han encontrado diferencias significativas entre tratamientos.

La producción no comercial ha sido similar en los 3 tratamientos, algo superior en T3, no existiendo diferencias significativas entre ningún tratamiento.

También existen diferencias significativas en peso medio de fruto comercial entre el tratamiento convencional (entorno a 260 g/fruto<sup>-1</sup>) y los tratamientos ecológicos ( $\approx$  225 g/fruto<sup>-1</sup>).

## CAMPAÑA 06/07 CICLO DE PRIMAVERA

El cultivo empleado fue berenjena, cultivar Falcón (Vitalis Zaden). Semilla ecológica. Planta realizada en semillero ecológico conforme a la normativa vigente.

Fecha de trasplante: 02/02/2007. Se colocó manta térmica durante las primeras semanas de cultivo como mecanismo de protección frente a insectos. La densidad de plantación fue de 1,33 plantas m<sup>-2</sup>. La polinización se realizó con abejorros.

El inicio de la recolección fue el día 13/04/07 y el fin del cultivo 15/07/07, teniendo el cultivo una duración de 164 días. Se realizó un entutorado a 3 tallos por planta, con rafia biodegradable de cáñamo.

## TRATAMIENTOS

**Tratamiento 1 (T1):** Abonado de fondo: 3,5 kg/m<sup>2</sup> de vermicompost de origen vegetal, 53 gr/m<sup>2</sup> de Patenkali (sulfato potásico-magnésico de origen natural), 53 gr/m<sup>2</sup> de harina de sangre y 55 gr/m<sup>2</sup> de azufre.

El **Tratamiento 2 (T2)** consistió en aplicar 0,53 kg/m<sup>2</sup> de Duetto (estiércol peletizado), 53 gr/m<sup>2</sup> de Patenkali (sulfato potásico-magnésico de origen natural), 53 gr/m<sup>2</sup> de harina de sangre y 55 gr/m<sup>2</sup> de azufre.

El **Tratamiento 3 (T3)** consistió en la aplicación de fertilizantes minerales convencionales por medio del sistema de riego conectado a un equipo de fertirrigación.

## Plagas y enfermedades

Previo al trasplante del cultivo realizamos una suelta de *Amblyseius swirskii* en las bandejas en el semillero, alimentándolo con polen de calabacín para ayudar a una rápida instalación inicial. No obtuvimos buenos resultados con la primera suelta en semillero (quizás achacable a que se colocó manta térmica durante las tres primeras semanas para reducir la incidencia de mosca blanca y trips y no tuviese suficiente alimento con el polen o no tolerasen las condiciones de humedad y temperatura bajo la manta). Por eso se realizaron dos sueltas con la aparición de las primeras flores y presencia de mosca blanca, observándose una buena instalación en prácticamente todas las plantas de control.

También hubo presencia espontánea de *Coenosia attenuata* (mosca tigre), depredador natural de mosca blanca.

A lo largo del ensayo hubo niveles aceptables de mosca blanca (localizados fundamentalmente en las hojas bajas y en las líneas de entrada al invernadero) y trips. Se recurrió a tratamientos con jabón potásico en las líneas próximas a las puertas del invernadero y a la eliminación de las hojas basales. Además se realizaron sueltas de *Eretmocerus mundus*.

Al igual que nos ocurrió en la campaña de otoño, el principal problema que tuvimos fue araña roja, para lo cual eliminamos las plantas más afectadas y recurrimos a tratamientos con azufre mojable y espolvoreo al principio en focos y luego generalizados. No observamos una buena instalación de *Phytoseiulus persimilis*, quizás los focos son grandes y hay que detectarlos antes. Hay que destacar que los tratamientos con azufre moja-ble han reducido niveles de *A. swirskii*.

Para el control de pulgón se plantaron 2 plantas banker desde el principio, realizándose cuatro sueltas de *Aphidius colemani* y se recurrió a tratar jabón potásico en focos. También observamos presencia espontánea de crisopas (*Chrysoperla carnea*) y de mariquitas (*Coccinella septempunctata*) que son depredadores naturales de diferentes especies de pulgón.

## Producción

La mayor producción total, comercial y de primera categoría la obtuvo el tratamiento convencional, seguido del tratamiento ecológico 2, no existiendo diferencias significativas entre ambos tratamientos pero sí con respecto a tratamiento ecológico 1. No existen diferencias significativas entre tratamientos ni para la producción de segunda categoría ni para la producción no comercial.

## CONCLUSIONES

Como conclusión general podemos decir que en la rotación realizada fue viable el control de plagas y enfermedades mediante la introducción de fauna auxiliar, reduciéndose el uso de productos autorizados en el Anexo II B del reglamento CE 2092/91, manteniéndose unos niveles de productividad satisfactorios.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración José Acedo y Alejo Soler en los muestreos, seguimiento, toma de decisiones, implicación y realización de este trabajo.

**Tabla 1.** Producción total, comercial, no comercial, por categorías (kg/m<sup>2</sup>) de los cultivos de pepino, pimiento, judía verde y calabacín

| Cultivo de pepino |            |           |              |             |              |
|-------------------|------------|-----------|--------------|-------------|--------------|
| Cultivares        | Producción |           |              |             |              |
|                   | Total      | Comercial | No comercial | Categoría I | Categoría II |
| Bacterias         | 5,3 B      | 5,0 B     | 0,3 A        | 4,1 B       | 0,9 A        |
| Ecológico         | 6,0 Ab     | 5,5 Ab    | 0,4 A        | 4,4 B       | 1,1 A        |
| Convencional      | 6,9 A      | 6,5 A     | 0,4 A        | 5,4 A       | 1,1 A        |

*Nota:* Test de rangos múltiples de Mínimas Diferencias Significativas (LSD), números seguidos de distinta letra denotan diferencias significativas (nivel 5%). Cada número es media de cuatro repeticiones.

| Cultivo de judía verde |            |           |              |             |              |
|------------------------|------------|-----------|--------------|-------------|--------------|
| Cultivares             | Producción |           |              |             |              |
|                        | Total      | Comercial | No comercial | Categoría I | Categoría II |
| Ecológico + Bacterias  | 3,6 b      | 3,0 b     | 0,6 b        | 2,5 b       | 0,5 b        |
| Ecológico              | 4,0 b      | 3,2 b     | 0,8 b        | 2,6 ab      | 0,6 ab       |
| Convencional           | 4,7 a      | 3,6 a     | 1,1 a        | 2,7 a       | 0,9 a        |

*Nota:* Test de rangos múltiples de Mínimas Diferencias Significativas (LSD), números seguidos de distinta letra denotan diferencias significativas (nivel 5%). Cada número es media de cuatro repeticiones.

| Cultivo de pimiento |            |           |              |             |              |
|---------------------|------------|-----------|--------------|-------------|--------------|
| Cultivares          | Producción |           |              |             |              |
|                     | Total      | Comercial | No comercial | Categoría I | Categoría II |
| Trichodermas        | 7,3 ab     | 7,0 ab    | 0,3 a        | 5,0 ab      | 2,0 a        |
| Ecológico           | 6,9 b      | 6,6 b     | 0,3 a        | 4,6 b       | 2,0 a        |
| Convencional        | 8,0 a      | 7,7 a     | 0,3 a        | 5,7a        | 2,0 a        |

*Nota:* Test de rangos múltiples de Mínimas Diferencias Significativas (LSD), números seguidos de distinta letra denotan diferencias significativas (nivel 5%). Cada número es media de cuatro repeticiones.

| Cultivo de calabacín |            |           |              |             |              |
|----------------------|------------|-----------|--------------|-------------|--------------|
| Cultivares           | Producción |           |              |             |              |
|                      | Total      | Comercial | No comercial | Categoría I | Categoría II |
| Trichodermas         | 6,9 B      | 6,0 B     | 0,8 A        | 4,9 B       | 1,1 A        |
| Ecológico            | 6,2 B      | 5,5 B     | 0,7 A        | 4,7 B       | 0,8 A        |
| Convencional         | 8,4 A      | 7,3 A     | 1,1 A        | 6,3 A       | 1,0 A        |

*Nota:* Test de rangos múltiples de Mínimas Diferencias Significativas (LSD), números seguidos de distinta letra denotan diferencias significativas (nivel 5%). Cada número es media de cuatro repeticiones.

| Cultivo de berenjena |            |           |              |             |              |
|----------------------|------------|-----------|--------------|-------------|--------------|
| Cultivares           | Producción |           |              |             |              |
|                      | Total      | Comercial | No comercial | Categoría I | Categoría II |
| Ecológico 1          | 6,8 B      | 6,7 B     | 0,1 A        | 5,5 B       | 1,2 A        |
| Ecológico 2          | 8,3 A      | 8,1 A     | 0,2 A        | 7,0 A       | 1,1 A        |
| Convencional         | 9,2 A      | 9,0 A     | 0,2 A        | 7,8 A       | 1,2 A        |

*Nota:* Test de rangos múltiples de Mínimas Diferencias Significativas (LSD), números seguidos de distinta letra denotan diferencias significativas (nivel 5%). Cada número es media de cuatro repeticiones.

**Tabla 2.** Materias activas utilizadas y sueltas de fauna auxiliar realizadas en el cultivo de pepino

| Fecha      | Producto         | Materia activa                              | Causa     | Dosis                               | Volumen             |
|------------|------------------|---|-----------|-------------------------------------|---------------------|
| 27/10/2004 | Cuproxat         | COBRE 19%                                   | Mildiu    | 3 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup>   | 75 cm <sup>3</sup>  |
| 29/10/2004 | A. Coloidal      | AZUFRE 72%                                  | Oidio     | 2 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup>   | 100 cm <sup>3</sup> |
| 29/10/2004 | Myr-Cobre        | COBRE 5%                                    | Mildiu    | 2 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup>   | 150 cm <sup>3</sup> |
| 3/11/2004  | A. Coloidal      | AZUFRE 72%                                  | Oidio     | 2 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup>   | 150 cm <sup>3</sup> |
| 4/11/2004  | Myr-Cobre        | COBRE 5%                                    | Mildiu    | 2 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup>   | 200 cm <sup>3</sup> |
| 5/11/2004  | Cuproxat         | COBRE 19%                                   | Mildiu    | 3 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup>   | 300 cm <sup>3</sup> |
| 9/11/2004  | Amicos C.        | Fe 2,2% + Mn 0,6%                           | Mildiu    | 3 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup>   | 450 cm <sup>3</sup> |
| 12/11/2004 | Bio Soap         | ÁCIDOS GRASOS                               | M. blanca | 3 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup>   | 300 cm <sup>3</sup> |
| 12/11/2004 | A Coloidal       | AZUFRE 72%                                  | Oidio     | 3 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup>   | 300 cm <sup>3</sup> |
| 17/11/2004 | Amicos Oidio     | Fe 2% + Mn 1,7%                             | Oidio     | 3 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup>   | 300 cm <sup>3</sup> |
| 17/11/2004 | A. Coloidal      | AZUFRE 72%                                  | Oidio     | 3 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup>   | 300 cm <sup>3</sup> |
| 19/11/2004 | Amicos C         | Fe 2,2% + Mn 0,6%                           | Mildiu    | 3 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup>   | 300 cm <sup>3</sup> |
| 20/11/2004 | Amicos C         | Fe 2,2% + Mn 0,6%                           | Mildiu    | 3 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup>   | 300 cm <sup>3</sup> |
| 23/11/2004 | Elosal           | AZUFRE 80%                                  | Oidio     | 2,5 gr L <sup>-1</sup>              | 250 gr              |
| 23/11/2004 | Amicos C         | Fe 2,2% + Mn 0,6%                           | Mildiu    | 3 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup>   | 300 cm <sup>3</sup> |
| 25/11/2004 | Amicos M.        | EXTR. ALGAS 1% + P28% + K 17% + EXTR. MICR. | Mildiu    | 5 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup>   | 500 cm <sup>3</sup> |
| 27/11/2004 | Amicos M         | EXTR. ALGAS1% + P28% + K 17% + EXTR. MICR.  | Mildiu    | 5 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup>   | 500 cm <sup>3</sup> |
| 7/12/2004  | Amicos C         | Fe 2,2% + Mn 0,6%                           | Mildiu    | 3 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup>   | 450 cm <sup>3</sup> |
| 9/12/2004  | Align            | AZADIRACTIN 3,2%                            | Trips     | 1,5 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup> | 190 cm <sup>3</sup> |
| 16/12/2004 | Align            | AZADIRACTIN 3,2%                            | Trips     | 1,5 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup> | 225cm <sup>3</sup>  |
| 21/12/2004 | <i>O. Allium</i> | EXTRACTO DE AJO 100%                        | M. blanca | 2 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup>   | 250 cm <sup>3</sup> |
| 24/12/2004 | Elosal           | AZUFRE 80%                                  | Oidio     | 2,5 gr L <sup>-1</sup>              | 300 gr              |
| 24/12/2004 | Amicos Oidio     | Fe 2% + Mn 1,7%                             | Oidio     | 3 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup>   | 300 cm <sup>3</sup> |
| 28/12/2004 | Compagri         | ROTENONA 6,6%                               | Trips     | 0,5 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup> | 100 cm <sup>3</sup> |
| 30/12/2004 | L. de Soja       | LECITINA DE SOJA 100%                       | Oidio     | 4 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup>   | 500 cm <sup>3</sup> |
| 04/01/2005 | Compagri         | ROTENONA 6,6%                               | Trips     | 0,5 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup> | 100 cm <sup>3</sup> |
| 13/01/2005 | L. de Soja       | LECITINA DE SOJA 100%                       | Oidio     | 4 cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup>   | 500 cm <sup>3</sup> |
| 14/01/2005 | Mycotal          | <i>VERTICILLIUM LECANII</i>                 | Trips     | 0,8 gr L <sup>-1</sup>              | 160gr               |
| 18/01/2005 | Mycotal          | <i>VERTICILLIUM LECANII</i>                 | Trips     | 0,8 gr L <sup>-1</sup>              | 160gr               |

| Fecha      | Insecto                        | Cantidad                    | Dosis (ind/m <sup>2</sup> ) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 29/10/2004 | <i>Eretmocerus mundus</i>      | 3.000 pupas                 | 5,3                         |
| 29/10/2004 | <i>Amblyseius cucumeris</i>    | 250.000 ácaros (250 sobres) | 438,6                       |
| 22/11/2004 | <i>Eretmocerus mundus</i>      | 3.000 pupas                 | 5,3                         |
| 22/11/2004 | <i>Aphidius colemani</i>       | 500 momias                  | 0,9                         |
| 22/11/2004 | <i>Amblyseius californicus</i> | 2.000 ácaros                | 3,5                         |
| 30/11/2004 | <i>Amblyseius cucumeris</i>    | 50.000 ácaros               | 87,7                        |
| 23/12/2004 | <i>Amblyseius cucumeris</i>    | 250.000 ácaros (250 sobres) | 438,6                       |
| 23/12/2004 | <i>Aphidius colemani</i>       | 500 momias                  | 0,9                         |
| 27/12/2004 | <i>Phytoseiulus persimilis</i> | 2.000 ácaros                | 3,5                         |

**Tabla 2.** Materias activas utilizadas y sueltas de fauna auxiliar realizadas en un cultivo de judía verde

| Fecha      | Insecto                        | Cantidad                    | Dosis (ind/m <sup>2</sup> ) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 26/04/2005 | <i>Eretmocerus mundus</i>      | 3.000 pupas                 | 5,7                         |
| 26/04/2005 | <i>Amblyseius cucumeris</i>    | 500.000 ácaros (500 sobres) | 877                         |
| 26/04/2005 | <i>Diglyphus isaea</i>         | 250 individuos              | 0,5                         |
| 10/05/2005 | <i>Aphidius colemani</i>       | 500 momias                  | 0,9                         |
| 10/05/2005 | <i>Diglyphus isaea</i>         | 250 individuos              | 3,5                         |
| 10/05/2005 | <i>Orius laevigatus</i>        | 500 individuos              | 0,9                         |
| 10/05/2005 | <i>Eretmocerus mundos</i>      | 3.000 pupas                 | 5,7                         |
| 17/05/2005 | <i>Amblyseius cucumeris</i>    | 250.000 ácaros (250 sobres) | 438,6                       |
| 17/05/2005 | <i>Aphidius colemani</i>       | 500 momias                  | 0,9                         |
| 31/05/2005 | <i>Phytoseiulus persimilis</i> | 2.000 ácaros                | 3,5                         |

| Fecha      | Producto | Materia activa    | Causa     | Dosis                                |
|------------|----------|-------------------|-----------|--------------------------------------|
| 31/03/2005 | Prolimp  | Jabón potásico    | M. blanca | 2 cm <sup>3</sup> /l <sup>-1</sup>   |
| 07/05/2005 | Align    | Azadiractina 3,2% | Trips     | 1,5 cm <sup>3</sup> /l <sup>-1</sup> |
| 11/05/2005 | Align    | Azadiractina 3,2% | Trips     | 1,5 cm <sup>3</sup> /l <sup>-1</sup> |

**Tabla 3.** Materias activas utilizadas y sueltas de fauna auxiliar realizadas en un cultivo de pimiento

| Fecha      | Producto      | Materia activa              | Causa     | Dosis                              |
|------------|---------------|-----------------------------|-----------|------------------------------------|
| 31/08/2005 | Trichomic     | Trichodermas                |           | 2 cm <sup>3</sup> /l <sup>-1</sup> |
| 07/09/2005 | Bio protector | Virus de la poliedrosis     | Orugas    | 1 cm <sup>3</sup> /l <sup>-1</sup> |
| 07/09/2005 | Prolimp       | Jabón potásico              | M. blanca | 3 cm <sup>3</sup> /l <sup>-1</sup> |
| 14/09/2005 | Bio protector | Virus de la poliedrosis     | Orugas    | 2 cm <sup>3</sup> /l <sup>-1</sup> |
| 14/09/2005 | Trichomic     | Trichodermas                |           | 2 cm <sup>3</sup> /l <sup>-1</sup> |
| 28/09/2005 | Prolimp       | Jabón potásico              | M. blanca | 3 cm <sup>3</sup> /l <sup>-1</sup> |
| 11/10/2005 | Prolimp       | Jabón potásico              | M. blanca | 3 cm <sup>3</sup> /l <sup>-1</sup> |
| 13/10/2005 | Prolimp       | Jabón potásico              | M. blanca | 3 cm <sup>3</sup> /l <sup>-1</sup> |
| 27/10/2005 | Prolimp       | Jabón potásico              | M. blanca | 3 cm <sup>3</sup> /l <sup>-1</sup> |
| 02/11/2005 | Elosal        | Azufre (mojable) 80%        | Oidio     | 3 cm <sup>3</sup> /l <sup>-1</sup> |
| 02/11/2005 | Prolimp       | Jabón potásico              | M. blanca | 3 cm <sup>3</sup> /l <sup>-1</sup> |
| 05/11/2005 | Prolimp       | Jabón potásico              | M. blanca | 3 cm <sup>3</sup> /l <sup>-1</sup> |
| 13/12/2005 | Elosal        | Azufre (mojable) 80%        | Oidio     | 3 cm <sup>3</sup> /l <sup>-1</sup> |
| 11/01/2006 | Amicos oidio  | Extractos de microelementos | Oidio     | 1 cm <sup>3</sup> /l <sup>-1</sup> |
| 19/01/2006 | Amicos oidio  | Extractos de microelementos | Oidio     | 1 cm <sup>3</sup> /l <sup>-1</sup> |

| Semana | Insecto  | Nº botes                   | Plaga a controlar                                     |
|--------|--|----------------------------|---|
| S. 8   | <i>Amblyseius cucumeris</i> (sobre bandejas)   | 1b.                        | Trips   |
| S. 36  | <i>Eretmocerus mundos</i>  | 1b.                        | Mosca Blanca  |
| S. 37  | <i>Eretmocerus mundos</i>  | 1b.                        | Mosca Blanca  |
| S. 38  | <i>Aphidius colemani</i> (Planta banco)  | 1b./1                      | Pulgón  |
| S. 39  | <i>Amblyseius cucumeris</i> / <i>Aphidius colemani</i> / <i>Orius Laevigatus</i>   | 200 sobres/1b./1b.         | Trips/Pulgón/Trips                                    |
| S. 41  | <i>Amblyseius cucumeris</i> / <i>Orius laevigatus</i> / <i>Aphidius colemani</i> / <i>Eretmocerus mundus</i> / <i>Cryptolaemus</i> | 200 sobres/1b./1b./1b./1b. | Trips/Trips/Pulgón/Mosca Blanca/Cochinilla Algodonosa |
| S. 42  | <i>Orius laevigatus</i> / <i>Aphidius colemani</i> / <i>Phytoseiulus persimilis</i>  | 2b./1b./1b.                | Trips/Pulgón/Araña Roja                               |
| S. 43  | <i>Orius laevigatus</i> / <i>Aphidius colemani</i> / <i>Phytoseiulus persimilis</i>  | 1b./1b./1b.                | Trips/Pulgón/Trips                                    |
| S. 44  | <i>Orius laevigatus</i> / <i>Aphidius colemani</i>   | 2 b./2 b.                  | Trips/Pulgón  |
| S. 45  | <i>Eretmocerus mundos</i> / <i>Orius laevigatus</i> / <i>Aphidius colemani</i>   | 1b./1b./1b.                | Mosca Blanca/Trips/Pulgón                             |
| S. 46  | <i>Orius laevigatus</i>  | 2                          | Trips   |
| S. 47  | <i>Orius laevigatus</i> / <i>Phytoseiulus persimilis</i>   | 1b./1b.                    | Trips/Araña Roja                                      |
| S. 49  | <i>Phytoseiulus persimilis</i> / <i>Cryptolaemus</i>   | 1b./1b.                    | Araña Roja/ Cochinilla Algodonosa                     |

**Tabla 4.** Materias activas utilizadas y sueltas de fauna auxiliar realizadas en un cultivo de calabacín

| Fecha      | Materia activa                           | Causa         | Dosis                  |
|------------|--|---------------|------------------------|
| 18/08/2006 | Azufre (micronizado) 98.5%               | Ácaros        | 2 kg                   |
| 06/09/2006 | Azadiractin 3,2% p/v EC                  | Trips         | 0,5 cm <sup>3</sup> /l |
|            | Ácidos grasos                            | M. blanca     | 2 cm <sup>3</sup> /l   |
| 21/09/2006 | Azufre (mojable) 80%                     | Oidio         | 3 gr/l                 |
| 18/10/2006 | Azufre (mojable) 80%                     | Oidio         | 2,5 gr/l               |
| 19/10/2006 | Cobre                                    | Botrytis      | 2,5 gr/l               |
| 02/11/2006 | Bacillus thuringensis + lecitina de soja | Orugas, Oidio | 1 gr/l                 |
| 08/11/2006 | Bacillus thuringensis                    | Orugas        | 1 gr/l                 |
|            | Cobre                                    | Botrytis      | 3 gr/l                 |
| 10/11/2006 | Extractos de plantas                     | Oidio         | 2 cm <sup>3</sup> /l   |
| 17/11/2006 | Azadiractin 3,2% p/v EC                  | Trips         | 1 cm <sup>3</sup> /l   |
| 27/11/2006 | Lecitina de soja                         | Oidio         | 3 cm <sup>3</sup> /l   |
| 04/12/2006 | Oidio plant                              | Oidio         | 2,5 cm <sup>3</sup> /l |
| 12/12/2006 | Verticillium lecanii                     | Trips         | 1 cm <sup>3</sup> /l   |

| Fecha      | Insecto                        | Cantidad       | Dosis (ind/m <sup>2</sup> ) |
|------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------|
| 11/09/2006 | <i>Aphidius colemani</i>       | 500 momias     | 0,9                         |
| 11/09/2006 | <i>Diglyphus isaea</i>         | 500 individuos | 0,9                         |
| 20/09/2006 | <i>Aphidius colemani</i>       | 500 momias     | 0,9                         |
| 4/10/2006  | <i>Diglyphus isaea</i>         | 250 individuos | 0,5                         |
| 4/10/2006  | <i>Eretmocerus mundos</i>      | 3.000 pupas    | 4,8                         |
| 11/10/2006 | <i>Diglyphus isaea</i>         | 500 individuos | 0,9                         |
| 11/10/2006 | <i>Amblyseius swirskii</i>     | 30.000 ácaros  | 48                          |
| 11/10/2006 | <i>Eretmocerus mundos</i>      | 3.000 pupas    | 4,8                         |
| 11/10/2006 | <i>Phytoseiulus persimilis</i> | 2.000 ácaros   | 3,2                         |
| 18/10/2006 | <i>Eretmocerus mundos</i>      | 3.000 pupas    | 4,8                         |
| 18/10/2006 | <i>Phytoseiulus persimilis</i> | 2.000 ácaros   | 3,2                         |
| 18/10/2006 | <i>Aphidius colemani</i>       | 500 momias     | 0,9                         |
| 25/10/2006 | <i>Phytoseiulus persimilis</i> | 2.000 ácaros   | 3,2                         |
| 26/10/2006 | <i>Amblyseius andersoni</i>    | 6.250 ácaros   | 9,9                         |
| 03/11/2006 | <i>Amblyseius californicus</i> | 37.500 ácaros  | 59,5                        |
| 10/11/2006 | <i>Amblyseius californicus</i> | 1.500 ácaros   | 2,4                         |
| 10/11/2006 | <i>Phytoseiulus persimilis</i> | 2.000 ácaros   | 3,5                         |
| 14/11/2006 | <i>Amblyseius andersoni</i>    | 5.000 ácaros   | 7,9                         |

**Tabla 5.** Sueltas de fauna auxiliar realizadas en un cultivo de berenjena

| <b>Suelta</b>                     | <b>Fecha</b> | <b>Densidad</b> | <b>Cantidad</b> |
|-----------------------------------|--------------|-----------------|-----------------|
| <i>Amblyseius swirskii</i>        | 19/01/2007   | 9,92            | 6.250           |
|                                   | 07/03/2007   | 45,24           | 28.500          |
|                                   | 13/04/2007   | 39,68           | 25.000          |
|                                   | 04/05/2007   | 9,92            | 6.250           |
| <i>Aphidius colemani</i>          | 21/03/2007   | 0,79            | 500             |
|                                   | 12/04/2007   | 0,4             | 250             |
|                                   | 12/04/2007   | 0,79            | 500             |
|                                   | 03/05/2007   | 0,79            | 500             |
| <i>Plantas Banker</i>             | 14/02/2007   | 0               | 1               |
|                                   | 02/03/2007   | 0               | 1               |
|                                   | 25/04/2007   | 0               | 1               |
| <i>Chryptolaemus montrouzieri</i> | 12/04/2007   | 0,01            | 8,25            |
| <i>Diglyphus isaea</i>            | 09/03/2007   | 0,4             | 250             |
|                                   | 22/03/2007   | 0,4             | 250             |
| <i>Eretmocerus mundus</i>         | 25/04/2007   | 4,76            | 3.000           |
|                                   | 11/05/2007   | 4,76            | 3.000           |
| <i>Nesidiocoris tenuis</i>        | 15/03/2007   | 0,4             | 250             |
|                                   | 22/03/2007   | 0               | 0               |
| <i>Orius laevigatus</i>           | 13/04/2007   | 0,79            | 500             |
|                                   | 03/05/2007   | 0,26            | 165             |
|                                   | 11/05/2007   | 0,79            | 500             |
| <i>Phytoseiulus permisilis</i>    | 26/04/2007   | 3,17            | 2.000           |
|                                   | 11/05/2007   | 3,17            | 2.000           |
|                                   | 25/05/2007   | 3,17            | 2.000           |

**Foto 1.** Mosca tigre depredando adulto de mosca blanca



**Foto 2.** Detalle de crisopa y de mariquita, depredadores espontáneos de pulgón



**Foto 3.** Detalle de polen de calabacín y aplicación en las bandejas en semillero

