

**22943** *RESOLUCIÓN de 21 de noviembre de 2003, del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, por la que se da publicidad al acuerdo de prórroga del Convenio de colaboración entre el INIA y el Servicio Regional de Empleo de la Comunidad Autónoma de Madrid, para el «desarrollo del plan de formación de auxiliares técnicos de investigación Finnova 2003».*

El Director General del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), en nombre y representación de este Organismo Autónomo del Ministerio de Ciencia y Tecnología, y en virtud de las atribuciones que le confiere el artículo 12 del Estatuto del INIA, aprobado por Real Decreto 1951/2000, de 1 de diciembre y de otra parte, el Consejero de Trabajo, en su calidad de Presidente del Servicio Regional de Empleo de la Comunidad de Madrid, Organismo Autónomo Administrativo creado por la Ley 5/2001, de 3 de julio, han formalizado, con fecha 29 de mayo de 2003, un Acuerdo de Prórroga del Convenio de colaboración, para el «desarrollo del Plan de Formación de Auxiliares Técnicos de Investigación FINNOVA 2003» recogido en el Anexo de esta Resolución.

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 8.2 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, esta Dirección General dispone su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 21 de noviembre de 2003.—El Director general, Adolfo Cazorla Montero.

#### ANEXO

**Acuerdo de prórroga del Convenio de colaboración entre el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) y el Servicio Regional de Empleo de la Comunidad de Madrid, para el desarrollo del plan de formación de auxiliares técnicos de investigación Finnova 2003**

En Madrid, a 29 de Mayo de 2003.

#### REUNIDOS

De una parte, el Excmo. Sr. don Luis Peral Guerra, Consejero de Trabajo, en su calidad de Presidente del Servicio Regional de Empleo, Organismo Autónomo Administrativo creado por la Ley 5/2001, de 3 de julio, en nombre y representación del mismo, en virtud de las competencias delegadas en materia de convenios por Acuerdo de 21 de enero de 2002, del Consejo de Administración del referido Organismo Autónomo.

De otra parte, el Ilmo. Sr. don Adolfo Cazorla Montero, Director del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (en lo sucesivo INIA), con C.I.F. Q-2821013-F, con sede en Madrid, Ctra. de La Coruña, km 7,5, en nombre y representación del mismo, en virtud del Real Decreto 1676/2000, de 29 de septiembre, por el que se dispone su nombramiento, actuando conforme a las atribuciones que le confiere el artículo 12 del Estatuto del INIA, aprobado por Real Decreto 1951/2000, de 1 de diciembre.

Ambas partes se reconocen capacidad suficiente para obligarse en el presente Convenio y a tal efecto

#### EXPONEN

Primero: Que con fecha 15 de noviembre de 2002 se formalizó el convenio de colaboración arriba referenciado y que en sus cláusulas Segunda y Undécima dicen:

«Segunda: El Servicio Regional de Empleo, a través del Plan de Formación de Auxiliares Técnicos para la Innovación (FINNOVA 2003), ha convocado ocho becas de prácticas para la formación en el ámbito de los proyectos de investigación y nuevas tecnologías, reflejados en el ANEXO adjunto, atendiendo a la descripción de los perfiles que figuren en el mismo.

La duración de dicha formación será de 12 meses, con dedicación a tiempo completo, a partir del 1 de enero de 2003.

El criterio utilizado para la determinación de las mismas es el de la proyección laboral de los puestos tanto dentro del INIA, como con empresas con las que este Organismo mantiene relaciones.

Undécima.—El presente Convenio de colaboración permanecerá en vigor desde la fecha de su firma hasta la finalización del PLAN FINNOVA 2003, y, en todo caso, hasta el 31 de diciembre de 2003, al amparo de la ORDEN 4097/2002 de la CONSEJERÍA DE TRABAJO.»

Segundo: Que con fecha 31 de marzo de 2003, la Gerencia del Servicio Regional de Empleo de la Comunidad de Madrid ha resuelto la concesión de las becas del Plan FINNOVA, cofinanciadas por el Fondo Social Europeo, convocadas en la ORDEN 4097/2002, de la Consejería de Trabajo.

Que por este motivo los/as becarios/as se han incorporado al INIA, el 1 de abril de 2003.

Que dado que han existido causas de fuerza mayor, ajenas a la voluntad de las partes, para que los/as becarios/as se incorporen el 1 de enero del presente año y cumplimentar las cláusulas segunda y undécima del convenio de colaboración entre el INIA y el Servicio Regional de Empleo, y estando los firmantes conformes, acuerdan:

Prorrogar el plazo de vigencia del Convenio de Colaboración suscrito el 15 de diciembre de 2002 entre el Servicio Regional de Empleo y el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), para el desarrollo del Plan de Formación de Auxiliares Técnico de Investigación FINNOVA 2003, hasta la finalización de las becas.

Y para que así conste, se firma por ambas partes en el lugar y fecha indicado en el encabezamiento.

El Presidente del Servicio Regional de Empleo de la Comunidad de Madrid, Luis Peral Guerra.—El Director general del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), Adolfo Cazorla Montero.

**22944** *RESOLUCIÓN de 21 de noviembre de 2003, del Instituto Nacional de Investigación Agraria y Alimentaria, por la que se da publicidad al Convenio de colaboración entre el INIA, el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias y la Sociedad Cooperativa Limitada Surinver, para la realización de un proyecto de lucha biológica contra las plagas del pimiento en cultivo de invernadero.*

El Director general del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), en nombre y representación de este Organismo Autónomo del Ministerio de Ciencia y Tecnología, y en virtud de las atribuciones que le confiere el artículo 12 del Estatuto del INIA, aprobado por Real Decreto 1951/2000, de 1 de diciembre y de otra parte el Director del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, de la Generalitat Valenciana, en nombre y representación de éste, en virtud de la Resolución de 7 de septiembre de 1993 del Consejero de Agricultura y Pesca, por la que se dispone su nombramiento, y la Sociedad Cooperativa Limitada Surinver, han formalizado, con fecha 7 de noviembre de 2003, un Convenio de colaboración, para la «realización de un proyecto de lucha biológica contra las plagas del pimiento en cultivo de invernadero», cuyo texto figura a continuación.

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 8.2 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, esta Dirección General dispone su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 21 de noviembre de 2003.—El Director general, Adolfo Cazorla Montero.

**CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGRARIA Y ALIMENTARIA, EL INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS Y LA SOCIEDAD COOPERATIVA LIMITADA SURINVER PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE LUCHA BIOLÓGICA CONTRA LAS PLAGAS DEL PIMIENTO EN CULTIVO DE INVERNADERO**

En Madrid a 7 de noviembre de 2003

#### REUNIDOS

De una parte, el Ilmo. Sr. D. Adolfo Cazorla Montero, Director General del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (en lo sucesivo INIA), con CIF Q-2821013-F, con sede en Madrid, Ctra. de La Coruña, km 7,5, en representación del mismo, en virtud del Real Decreto 1676/2000, de 29 de septiembre, por el que se dispone su nombramiento, actuando conforme a las atribuciones que le confiere el artículo 12 del Estatuto del INIA, aprobado por Real Decreto 1951/2000, de 1 de diciembre.

De otra parte, el Sr. D. Florentino Juste Pérez, Director del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias de la Generalitat Valenciana (en lo sucesivo IVIA), con CIF Q 9650009-E, con sede en Moncada, Carretera

Moncada-Náquera, km 4,5, en nombre y representación de éste, en virtud de la Resolución de 7 de septiembre de 1993 del Consejero de Agricultura y Pesca (DOGV n.º 2114, de 30-9-1993) por el que se dispone su nombramiento y actuando conforme a las atribuciones que le confiere la Ley 4/1991 de la Generalitat Valenciana, de 13 de marzo, de creación del IVIA y según Acuerdo del Consejo Rector, de 30 de marzo de 2001.

Y de otra parte el Sr. D. Juan Antonio Carrasco Belmonte, Presidente de SURINVER, Sociedad Cooperativa Limitada (en lo sucesivo SURINVER), con CIF F 03039849, con sede en Pilar de la Horadada, calle Orihuela s/n, Alicante, inscrita en el Registro de Sociedades Cooperativas del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales en el Tomo XLII, folio 477, n.º 1307-SMT, en nombre y representación de ésta en virtud de los poderes elevados a escritura pública, otorgada por la Sra. Notario D.ª Margarita Acitores Peñafiel, del Ilustre Colegio de Albacete, con el número de protocolo 5491 de 7 de diciembre de 2000.

Actuando todos ellos en razón de sus respectivas competencias y reconociéndose poderes y facultades suficientes para formalizar el presente Convenio.

## EXPONEN

Primero.—Que el INIA es un organismo público de investigación con naturaleza de organismo autónomo, según la Ley 6/1997, de 14 de abril, de Organización y Funcionamiento de la Administración General del Estado. El INIA, adscrito al Ministerio de Ciencia y Tecnología por el Real Decreto 557/2000, de 27 de abril, de reestructuración de los Departamentos ministeriales, actúa conforme a lo establecido en el Real Decreto 1951/2000, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Estatuto del Organismo.

Segundo.—Que el IVIA, organismo públicos de investigación con naturaleza de organismos autónomos, adscrito a la Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Comunidad Valenciana, actúa en el ejercicio de la competencia de fomento de la investigación, título atribuido a las Comunidades Autónomas por el artículo 148.1.17.ª de la Constitución. Asimismo, el IVIA cuenta con investigadores y laboratorio de entomología, así como con otros medios necesarios para la realización de proyectos de desarrollo en lucha biológica contra plagas.

Tercero.—Que SURINVER, agrupa a la mayoría de los productores de pimiento en invernadero de la provincia de Alicante, y por tanto de la Comunidad Valenciana, los cuales se concentran en la comarca del Bajo Segura. Esta cooperativa obtuvo y comercializó 29.551 t de pimiento, cantidad producida por sus socios de Alicante y Murcia en la campaña 1999/2000. El artículo 4.º, apartado 5.º, de la Escritura de Constitución, Objeto social y actividad económica, expresa que para el cumplimiento de sus objetivos, la Cooperativa «...desarrollará cualesquiera otras actividades que sean necesarias o convenientes o que faciliten el mejoramiento económico, técnico, laboral o ecológico de la Cooperativa o de las explotaciones de los socios». Así mismo, en el apartado 8.º se incluye como objeto de la Cooperativa: «Fomentar prácticas de cultivo y técnicas de producción, y de gestión de residuos, respetuosas con el medio ambiente, en especial para proteger la calidad de las aguas, del suelo y del paisaje y para preservar y/o potenciar la biodiversidad». En este contexto, la supresión de sustancias químicas como medio de control de las plagas, sustituyéndolas por el Control Biológico, debe considerarse como un objetivo que, preservando la rentabilidad económica de las explotaciones, contribuye a la conservación del medio natural.

Cuarto.—Que El pimiento es uno de los productos agrícolas de mayor importancia en cultivo de invernadero en España. En el año 1998 se dedicaron a esta hortaliza un total de 22.354 ha (47 % ha en invernadero), consiguiéndose una producción de 890.070 t, de las cuales el 73,7 % proceden de los cultivos protegidos. El pimiento puede considerarse como el segundo producto hortícola nacional en cifras de exportación, tras el tomate, con un volumen anual de 450.000 t y un valor aproximado de 250 millones de €.

En el Sudeste de España se localiza la mayor zona productora de pimiento en cultivo protegido para consumo en fresco. La zona geográfica que comprende las provincias de Almería, Murcia (Campo de Cartagena) y Alicante (Comarca de Bajo Segura) es la que representa la mayor área de producción española, con unas 10.000 Ha y una producción anual estimada de unas 700.000 t, de la cual se destina más del 70% a la exportación. La importancia socioeconómica de este producto agrícola es muy notable: en Almería, la superficie de cultivo en invernadero que se dedica al pimiento es de más del 25%, mientras que en las otras dos provincias citadas es de casi el 100%. Considerando el caso particular de la provincia de Alicante, en el año 2001 un 78% de la superficie cultivada dedicada al pimiento se produjo en cultivo protegido, alcanzándose rendimientos altísimos (dos veces y media del rendimiento al aire libre).

Quinto.—Que uno de los principales problemas que afectan al mantenimiento de los cultivos hortícolas en condiciones óptimas para el consumo nacional y exportación, así como para la obtención de rentabilidad por parte de los productores, es la presencia de numerosas especies de insectos y ácaros fitófagos, cuyas poblaciones llegan a constituirse en plagas de las diferentes especies vegetales cultivadas.

El control de plagas de hortícolas en invernadero se ha basado tradicionalmente en el empleo de compuestos químicos de síntesis. Y en concreto, en las zonas de producción de pimiento se han utilizado los agroquímicos con una elevada frecuencia, llegando incluso al uso de aplicaciones semanales preventivas.

Pero este sistema de control de plagas ha provocado, por un lado, problemas relacionados con la acción de los plaguicidas sobre las plagas mismas: aparición de resistencias a los fitosanitarios en numerosas especies de insectos-plaga, resurgimiento de nuevas plagas por efecto de los agroquímicos sobre sus enemigos naturales, etc. Estos problemas han motivado la búsqueda de alternativas viables al tradicional control químico de plagas en el ámbito de la denominada Producción Integrada que, según BOLLER et al. (1999), propugna la producción de alimentos de alta calidad utilizando métodos que respeten la salud del consumidor y del propio productor, aplicando procesos productivos respetuosos con el medio ambiente, minimizando y justificando el uso de productos agroquímicos y, a la vez, asegurando la viabilidad económica de manera que se adapte a la forma de producción de las empresas agrícolas actuales. Además, esta necesidad está acentuada por la creación en la Unión Europea del «Registro Único Europeo» (Directiva 91/414), el cual implanta unas normas comunes y uniformes sobre las condiciones y procedimientos para la autorización de productos fitosanitarios en todos los países miembros, con la finalidad de controlar y reducir el número de estos compuestos. Ello implicará en un futuro cercano la retirada de numerosas materias activas hoy en uso, con la consiguiente carencia en alternativas químicas para el control de plagas.

Sexto.—Que el Control Integrado de Plagas, según definición de la Organización Internacional de Lucha Biológica (OILB, 1977), se fundamenta en que «todos los métodos defendibles económicamente, ecológicamente y toxicológicamente, serán aplicados para mantener los organismos perjudiciales por debajo de los niveles de daño económico, resaltando la explotación consciente de los factores naturales de control». El enfoque moderno del Control Integrado, que se ha convertido en un elemento imprescindible actualmente y en claro desarrollo en un futuro inmediato en la producción agrícola de calidad, recalca el establecimiento de una jerarquía de prioridades en el uso de los métodos de control: primero, las medidas preventivas que deben ser consideradas como protección indirecta de las plantas; un segundo elemento es el establecimiento de sistemas de monitoreo y pronóstico que determinen una decisión de acción; y, finalmente, la protección directa consistente en las medidas de control (BOLLER et al., 1999). Entre estas medidas de protección directa se propone que los métodos de control biológicos y parabiológicos (como definen BARBOSA y BRAXTON (1993)), tales como uso de enemigos naturales y medidas biotecnológicas, físicas, culturales, legales o genéticas, se apliquen de manera racional para mantener la población de la plaga a niveles inferiores a los que producirían daños o pérdidas inaceptables desde un punto de vista económico y que, además, sean prioritarios a la lucha química.

Séptimo.—Que de entre todos esos métodos, y contemplado como uno de los sistemas más interesantes en el ámbito del control integrado de plagas, cabe destacar el denominado «Control Biológico», que puede definirse como «la acción de parasitoides, depredadores o patógenos que mantienen la densidad poblacional de otros organismos a un nivel menor del que tendrían en ausencia de los mismos». A escala mundial hay numerosos ejemplos de utilización exitosa de estos auxiliares en control de plagas de diversos cultivos hortícolas en invernadero: así, es bien conocido el buen control efectuado por el parasitoide *Encarsia formosa* sobre la mosca blanca de los invernaderos *Trialeurodes vaporariorum*, y también la actuación del parasitoide *Diglyphus isaea* sobre dípteros minadores de hojas del género *Liriomyza*.

Octavo.—Que las partes consideran el presente convenio, amparado en el artículo 15.3 de la Ley 13/1986, de 14 de abril, de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica, como el cauce más adecuado para transferir conocimientos y resultados científicos por parte del INIA e IVIA a SURINVER. Esta transferencia se concretará en la aplicación de los métodos de Control Biológico, por medio de insectos depredadores de las plagas del pimiento en invernadero, dentro de una estrategia global de la protección integrada de cultivos agrícolas.

Noveno.—Que de acuerdo con lo dispuesto por el artículo 74.4 del Real Decreto Legislativo 1091/1988, de 23 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General Presupuestaria, el gasto derivado del presente Convenio, por ser de carácter plurianual, ha obtenido la preceptiva autorización del Consejo de Ministros.

Por todo ello

#### ACUERDAN

Suscribir el presente convenio de colaboración, que se registrará de acuerdo a las siguientes

#### CLÁUSULAS

Primera. *Objeto del contrato.*—Dentro del objetivo general del presente Convenio, Control Biológico por medio de organismos auxiliares encaminados a la lucha contra las plagas del cultivo del pimiento en invernadero, se incluyen los siguientes insectos, considerados como «plagas clave»: el trips (*Frankliniella occidentalis*), el melazo (*Pseudococcus affinis*), la mosca blanca (*Bemisia tabaci*), el chinche (*Nezara viridula*) y las mariposas Noctuidas (*Spodoptera* sp., *Heliothis* sp. y *Pyrausta* sp).

Los objetivos específicos, relacionados con cada una de estas plagas, son los siguientes:

1. Trips: Optimización de la cría del lepidóptero *Ephesia kuehniella*, productor de los huevos que sirven como alimento del chinche depredador *Orius laevigatus*, llegando a una producción de 300 g de huevos/semana, necesarios para la producción 100.000 individuos de *Orius laevigatus*/semana.

2. Melazo: Ensayo de las especies de himenópteros encírtidos *Anagrus pseudococci* y *Coccidoxenoides perminutus* como agentes de control de esta especie de cochinilla.

3. Chinche verde: Estudio de su ecología, en relación con el cultivo hospedador y plantas alternativas, así como con posibles parásitos y depredadores. Para esto, se realizarán las actividades siguientes:

Localización de los refugios invernales de *Nezara viridula* y las malas hierbas que utiliza como alimento.

Recolección de parásitos y depredadores que actúen sobre *Nezara viridula*, mediante la colocación de puestas-cebo de la plaga.

4. Mosca blanca: El himenóptero *Eretmocerus mundus* es un parasitoide conocido de la mosca blanca, aunque no está resuelta la producción masiva de este parasitoide. Este es el objetivo específico relacionado con esta plaga.

5. Mariposas Noctuidas: Con relación a esta plaga, el objetivo específico será la cría en laboratorio de uno o varios de los enemigos naturales que actúan sobre estos lepidópteros y los ensayos encaminados a comprobar sus comportamientos como agentes de control biológico en el cultivo de pimiento en invernadero.

Segunda. *Actuación del INIA.*—El INIA colaborará en la financiación de actividades de investigación en los siguientes conceptos:

a) Financiación del coste de un Técnico Medio y del 50 % del coste de un Técnico FP2, que serán contratados por el IVIA para dedicación exclusiva al Proyecto.

b) Financiación de los viajes del personal anterior.

Tercera.—*Actuación del IVIA.*—El IVIA se responsabilizará de las actividades siguientes:

a) Pondrá a disposición del Proyecto tres Investigadores de su plantilla, Doctores en Ciencias Biológicas, con una dedicación media del 20 % de su tiempo.

b) Realizará la contratación, con cargo al Proyecto, de un Técnico Medio y un Técnico FP2

c) Financiará el 50 % del Técnico FP2 y los viajes internacionales de su personal.

Cuarta. *Actuación de SURINVER.*—La colaboración de SURINVER se centrará en las actividades siguientes:

a) Financiación de los gastos de funcionamiento (material fungible, uso de equipos y otros materiales) ocasionados por el Proyecto en los laboratorios del IVIA.

b) Pondrá a disposición del Proyecto un Técnico contratado de nivel FP2 o similar.

c) Pondrá a disposición del Proyecto sus instalaciones de insectario e invernadero, para la cría de insectos y los ensayos en el cultivo de pimiento en invernadero.

Quinta. *Evaluación económica.*—La evaluación económica de las actividades a realizar las partes es de trescientos setenta y cinco mil setecientos noventa y cuatro euros (375.794 euros).

Esta cantidad, desglosada en función de las aportaciones de cada una de las partes y de los años en que estas aportaciones tendrán lugar, se expresa en el cuadro siguiente:

Entidad financiadora	Conceptos	Aportación (€)			
		Año 1	Año 2	Año 3	Total
INIA	Personal contratado .....	39.240	40.025	40.825	120.090
	Dietas y locomoción nacionales .....	2.000	2.000	2.000	6.000
	Total .....	41.240	42.025	42.825	126.090
IVIA	Personal contratado por el IVIA .....	11.280	11.505	11.735	34.520
	Personal fijo del IVIA ....	28.344	28.910	29.490	86.744
	Dietas y locomoción internacionales .....	1.300	1.300	1.300	3.900
	Total .....	40.924	41.715	42.525	125.164
SURINVER	Gastos de funcionamiento. Personal contratado por SURINVER .....	6.000	6.000	6.000	18.000
	Uso de insectarios de SURINVER .....	22.560	23.010	23.470	69.040
	Total .....	6.000	6.000	6.500	19.500
	Total .....	41.060	41.510	41.970	124.540
Total .....		123.224	125.250	127.320	375.794

Las cantidades correspondientes al INIA serán ingresadas anualmente por este organismo al IVIA, con cargo a la aplicación presupuestaria 20.204.542J.750 de los Presupuestos Generales del Estado correspondientes a las anualidades previstas.

SURINVER pagará 6.000 € anuales al IVIA, que corresponden a los gastos de funcionamiento generados por los trabajos en los laboratorios de este Instituto.

Sexta. *Seguimiento del Convenio.*—Se establece una Comisión de Seguimiento responsable de la supervisión de los trabajos desarrollados en el mismo, de las decisiones sobre la planificación y modificaciones de las actividades programadas, de las decisiones referentes a la protección de los resultados y de la interpretación del presente Convenio, resolución de discrepancias, dudas o conflictos que se presente en la ejecución de las actividades del mismo.

Esta Comisión, formada por el Subdirector General de Investigación y Tecnología del INIA, por el Director del IVIA, por el Director General de SURINVER y por un representante de la Delegación del Gobierno en la Comunidad Valenciana, se reunirá una vez al año y siempre que las necesidades lo requieran, a petición de cualquiera de las partes.

Séptima. *Propiedad de los resultados y uso de los mismos.*—Las partes acuerdan que de los posibles derechos de propiedad industrial o intelectual, u otros de análoga naturaleza, que surjan de las actuaciones del presente Convenio, serán cotitulares en igual proporción el INIA, el IVIA y SURINVER.

En el caso de proteger los resultados mediante patente de invención, los costes derivados de la solicitud, extensión a distintos países y mantenimiento de la patente, serán pagados por las partes en igual proporción.

Los resultados del presente Convenio serán de interés para todo el sector del cultivo del pimiento en invernadero. Por esta razón y teniendo en cuenta la importancia de la contribución del Estado en el Proyecto, la comercialización de estos resultados deberá estar abierta al conjunto de este sector, el cual tendrá acceso a los mismos mediante el pago de los derechos que le correspondan a las partes por ostentar la propiedad de los mismos.

Respetando este criterio, las partes acuerdan que la posible comercialización de estos resultados será realizada de forma exclusiva por SURINVER, para lo que suscribirá un contrato con el INIA y el IVIA donde se regulen las condiciones de dicha comercialización.

Los beneficios que pueda recibir el INIA por la comercialización de estos resultados se distribuirán de conformidad con lo dispuesto en los artículos 4 y 5 del Real Decreto 55/2002, de 18 de enero, sobre explotación y cesión de invenciones realizadas en los entes públicos de investigación.

**Octava. Información entre las Partes.**—Cada parte se compromete a mantener informada a la otra parte del progreso del Convenio, tanto de los trabajos científico-técnicos alcanzados en su realización, como de cualquier extremo relevante para la consecución del mismo.

La posibilidad de patentar los resultados del Proyecto y con el fin de preservar la novedad de los mismos, las partes deberán mantener confidencialidad respecto a terceros sobre los procesos de cría y mantenimiento de los insectos resultantes en el Proyecto. Cualquier información a terceros sobre el contenido y el desarrollo del Convenio, deberá realizarse con autorización expresa de la Comisión de Seguimiento y, en todo caso, haciendo mención de la existencia del mismo.

**Novena. Régimen de Personal.**—El régimen del personal de cada una de las partes, si desarrolla alguna actividad en sede de la otra, deberá respetar las normas de funcionamiento interno sin que en ningún caso se altere su relación jurídica ni adquiera derecho alguno frente a la otra parte.

**Décima.- Comienzo de efectos y duración del Convenio.**

La duración del presente convenio, que surtirá efectos desde el día de su firma, será de tres años. No obstante podrá ser prorrogado, cada vez por un año hasta un máximo de dos veces, mediante la oportuna Acta de Prorroga, que deberá formalizarse con anterioridad a la finalización de su plazo de duración, de común acuerdo entre las partes.

**Undécima. Resolución del Convenio.**—El presente Convenio podrá ser resuelto por acuerdo mutuo y voluntario de las partes o por acuerdo motivado de una de ellas, en el caso de incumplimiento de alguna de las partes de cualquiera de las cláusulas establecidas en el mismo, lo que deberá comunicarse a las otras partes fehacientemente, previa audiencia de las mismas y con, al menos, un mes de antelación.

**Duodécima. Régimen jurídico.**—El presente Convenio tiene naturaleza de los previstos en los artículos 3.1.c) y 3.1.d) del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, siéndole de aplicación, en defecto de normas específicas, los principios de dicho texto legal, para resolver las dudas y lagunas que pudieran producirse.

Las cuestiones litigiosas a que pueda dar lugar la interpretación, modificación, efectos o resolución del contenido del presente Convenio, serán sometidas, de no resolverse pacíficamente por la Comisión de Seguimiento, a la fiscalización del orden jurisdiccional contencioso-administrativo.

En prueba de conformidad y para la debida constancia de todo lo convenido, las partes firman el presente Convenio en cuadruplicado ejemplar, en todas sus hojas, en el lugar y fecha al principio indicados.

El Director general del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, Adolfo Cazorla Montero.—El Director del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, Florentino Juste Pérez.—El Presidente de Surinver, Sociedad Cooperativa Limitada, Juan Antonio Carrasco Belmonte.

## ANEXO

Título del proyecto: Aplicación de lucha biológica contra plagas del pimiento en cultivo de invernadero.

Equipo investigador:

Coordinador: José Vicente Falcó. Dr. en Ciencias Biológicas.

Investigadores: María Jesús Verdú. Dra. en Ciencias Biológicas. Francisco J. Beitia. Dr. en Ciencias Biológicas.

### Memoria Científico-Técnica

#### 1. Antecedentes y justificación del proyecto

El pimiento es uno de los productos agrícolas de mayor importancia en cultivo de invernadero en España. En el año 1998 se dedicaron a esta hortaliza un total de 22.354 Ha de superficie cultivada, consiguiendo una producción de 890.070 t, de las cuales 10.539 Ha se encontraban en cultivo protegido (con un rendimiento de 62.269 Kg/Ha); ello representa el tercer puesto entre los cultivos hortícolas, a nivel nacional, tras el tomate y el melón (M.A.P.A., 2002). No obstante, el pimiento puede considerarse como el segundo producto hortícola nacional en cifras de exportación, tras el tomate, con un volumen anual de 450.000 t y un valor aproximado de 250 millones de €.

En el Sudeste de España se localiza la mayor zona productora de pimiento en cultivo protegido para consumo en fresco. La zona geográfica que

comprende las provincias de Almería, Murcia (Campo de Cartagena) y Alicante (comarca de Bajo Segura) es la que representa la mayor área de producción española, con unas 10.000 Ha y una producción anual estimada de unas 700.000 t, de la cual se destina más del 70% a la exportación. La importancia socioeconómica de este producto agrícola es muy notable: en Almería, la superficie de cultivo en invernadero que se dedica al pimiento es de más del 25%, mientras que en las otras dos provincias citadas es de casi el 100%. Considerando el caso particular de la provincia de Alicante, en el año 2001 un 78% de la superficie cultivada dedicada al pimiento se produjo en cultivo protegido, alcanzándose también unos rendimientos altísimos: la producción de pimiento en cultivo protegido (54.000 Kg/Ha) es casi dos veces y media la producción en cultivo al aire libre (22.000 Kg/Ha) (Generalitat Valenciana, 2002).

Finalmente, también cabe destacar el aspecto relacionado con la ocupación laboral alrededor del cultivo de pimiento en invernadero: actualmente puede considerarse que 35.000 personas se dedican de una manera directa a este cultivo, mientras que si consideramos también los almacenes de manipulación, industrias auxiliares, empresas de transporte, etc., el número de personas implicadas laboralmente puede elevarse a 45.000.

La Sociedad Cooperativa Limitada SURINVER, con sede en Pilar de la Horadada (Alicante), agrupa a la gran mayoría de los productores de pimiento en invernadero de la provincia de Alicante, y por tanto de la Comunidad Valenciana, los cuales se concentran en la comarca del Bajo Segura. Esta cooperativa obtuvo y comercializó una producción de 29.551 t de pimiento (producción entre socios de Alicante y Murcia) en la campaña 1999/2000, un 35,5% de todos sus productos.

Uno de los principales problemas que afectan al mantenimiento de los cultivos hortícolas en condiciones óptimas para el consumo nacional y exportación, así como para la obtención de rentabilidad por parte de los productores, es la presencia de numerosas especies de insectos y ácaros fitófagos, cuyas poblaciones llegan a constituirse en plagas de las diferentes especies vegetales cultivadas.

En el caso concreto del cultivo de hortalizas en invernadero, confluyen una serie de factores que condicionan un aumento manifiesto de la problemática debida a las plagas, entre los que podemos destacar:

Los elevados costes de inversión requeridos y el alto valor de la producción final provocan que los umbrales económicos de daño de un gran número de plagas sean muy pequeños.

Las condiciones microclimáticas habituales en los invernaderos favorecen el rápido desarrollo de las plagas.

La propia estructura de los invernaderos, que por lo general disponen de amplias aberturas de ventilación, permite la rápida reinfestación de las plagas desde el exterior.

El excesivo uso de abonados nitrogenados favorece la proliferación de las plagas.

Al igual que en la mayoría de cultivos agrícolas, el control de plagas de hortícolas en invernadero se ha basado tradicionalmente en el empleo de compuestos químicos de síntesis. Y en concreto, en las zonas de producción de pimiento se han utilizado los agroquímicos con una elevada frecuencia, llegando incluso al uso de aplicaciones semanales preventivas.

Pero este sistema de control de plagas ha provocado, por un lado, problemas relacionados con la acción de los plaguicidas sobre las plagas mismas: aparición de resistencias a los fitosanitarios en numerosas especies de insectos-plaga, resurgimiento de nuevas plagas por efecto de los agroquímicos sobre sus enemigos naturales,... Y por otra parte se ha planteado la búsqueda de alternativas viables al tradicional control químico de plagas en el ámbito de la denominada Producción Integrada que, según BOLLER *et al.* (1999), propugna la producción de alimentos de alta calidad utilizando métodos que respeten la salud del consumidor y del propio productor, aplicando procesos productivos respetuosos con el medio ambiente, minimizando y justificando el uso de productos agroquímicos y, a la vez, asegurando la viabilidad económica de manera que se adapte a la forma de producción de las empresas agrícolas actuales. Además, esta necesidad está acentuada por la creación en la Unión Europea del «Registro Único Europeo» (Directiva 91/414), el cual implanta unas normas comunes y uniformes sobre las condiciones y procedimientos para la autorización de productos fitosanitarios en todos los países miembros, con la finalidad de controlar y reducir el número de estos compuestos. Ello implicará en un futuro cercano la retirada de numerosas materias activas hoy en uso, con la consiguiente carencia en alternativas químicas para el control de plagas.

El Control Integrado de Plagas, según definición de la Organización Internacional de Lucha Biológica (O.I.L.B., 1977), se fundamenta en que «todos los métodos defendibles económicamente, ecológicamente y toxicológicamente serán aplicados para mantener los organismos perjudiciales por debajo de los niveles de daño económico resaltando la explotación

consciente de los factores naturales de control». El enfoque moderno del Control Integrado, que se ha convertido en un elemento imprescindible actualmente y en claro desarrollo en un futuro inmediato en la producción agrícola de calidad, recalca el establecimiento de una jerarquía de prioridades en el uso de los métodos de control: primero, las medidas preventivas que deben ser consideradas como protección indirecta de las plantas; un segundo elemento es el establecimiento de sistemas de monitoreo y pronóstico que determinen una decisión de acción; y, finalmente, la protección directa consistente en las medidas de control (BOLLER *et al.*, 1999). Entre estas medidas de protección directa se propone que los métodos de control biológicos y parabiológicos (como definen BARBOSA y BRAXTON (1993)), tales como uso de enemigos naturales y medidas biotecnológicas, físicas, culturales, legales o genéticas, se apliquen de manera racional para mantener la población de la plaga a niveles inferiores a los que producirían daños o pérdidas inaceptables desde un punto de vista económico y que, además, sean prioritarios a la lucha química.

De entre todos esos métodos, y contemplado como uno de los sistemas más interesantes en el ámbito del control integrado de plagas, cabe destacar el denominado «Control Biológico», que puede definirse como «la acción de parasitoides, depredadores o patógenos que mantienen la densidad poblacional de otros organismos a un nivel menor del que tendrían en ausencia de los mismos». A escala mundial hay numerosos ejemplos de utilización exitosa de estos auxiliares en control de plagas de diversos cultivos hortícolas en invernadero: así, es bien conocido el buen control efectuado por el parasitoide *Encarsia formosa* sobre la mosca blanca de los invernaderos *Trialeurodes vaporariorum*, y también la actuación del parasitoide *Diglyphus isaea* sobre dípteros minadores de hojas del género *Liriomyza*.

## 2. Situación actual

Entre las zonas españolas de producción de pimiento en invernadero antes mencionadas pueden establecerse dos grupos, en cuanto a sus ciclos de producción, que son complementarios: Almería y Alicante/Murcia. En Almería se inicia la producción en el mes de septiembre y se finaliza en marzo-abril, mientras que en Alicante/Murcia la producción comienza habitualmente en marzo y termina en agosto-septiembre. Esta situación conlleva que la zona de Almería se encuentra prácticamente sola en el mercado internacional en su periodo de producción, mientras que la de Alicante/Murcia coincide con el ciclo productivo de Holanda. La superficie holandesa de cultivo de pimiento en invernadero es de 1.100 Ha, con una producción media de 220 t/Ha; es decir que Holanda, con una superficie de cultivo notablemente inferior a la española, alcanza una producción superior y un precio por tonelada mayor. Esto es debido en gran medida a que Holanda puede ofrecer al mercado un producto diferenciado del resto, gracias a que las condiciones edafoclimáticas del país posibilitan el desarrollo de unos cultivos casi exentos de plagas, con todo lo que ello conlleva.

En algunas Comunidades Autónomas del Estado español existen Reglamentos oficiales de Producción Integrada de Pimiento en invernadero, como es el caso de Andalucía (BOJA, 2001) y Murcia (BORM, 1998), en los cuales se citan las especies plaga más importantes del cultivo y los métodos de control autorizados. Este no es aún el caso de la Comunidad Valenciana, pero en respuesta a la preocupante realidad del control de plagas en pimiento aquí expuesta, las Cooperativas Agrarias valencianas han evolucionado hacia la creación y desarrollo de agrupaciones de tratamientos integrados. Estas agrupaciones están dirigidas por técnicos dedicados a la difusión e introducción de prácticas de cultivo en las que se siguen las pautas que marca la OILB, en lo que al control de plagas se refiere. Estos métodos se basan especialmente en la utilización de enemigos naturales de dichas plagas, bien en sueltas planificadas o respetando y potenciando los insectos autóctonos que existen en el medio.

El desarrollo de los sistemas de control integrado de plagas está teniendo una buena aceptación entre los productores de pimiento en invernadero. En la campaña 1999-2000 se calcula que en la zona del Campo de Cartagena, enclavada entre las provincias de Murcia y Alicante, más del 13% de la superficie cultivada se encontraba en régimen de control integrado de plagas, con sueltas de insectos beneficiosos. Concretamente la cooperativa SURINVER de Pilar de la Horadada, una de las promotoras de este proyecto, fue pionera en la introducción de insectos para el control de plagas en pimiento iniciando los primeros ensayos en 1994. En la campaña 2001-2002 poseía un total de 220 Ha de cultivo de pimiento en invernadero con control integrado de plagas, lo que suponía un 75% de su superficie total dedicada a este cultivo; es decir, se evidencia el compromiso de esta Cooperativa con este modo de producción de calidad y apuesta por la implantación de la Protección Integrada como método de control de plagas en sus cultivos.

La restricción en el uso de la mayoría de los insecticidas poco selectivos utilizados tradicionalmente en el cultivo del pimiento en los invernaderos con control integrado localizados en la comarca del Bajo Segura de Alicante, está provocando últimamente la proliferación de una serie de plagas, algunas de las cuales casi habían sido olvidadas, y otras incluso no habían sido citadas en el cultivo del pimiento en España. Entre ellas, determinadas especies se pueden considerar como «plagas clave» del cultivo de pimiento porque requieren una atención permanente de prospección y control; y se caracterizan por encontrarse durante todo o la mayor parte del año en el interior y/o exterior del invernadero, mostrar varias generaciones que se producen de manera continua y, algunas, manifestarse como vectores de virosis. Como plagas clave cabe citar las siguientes: el trips *Frankliniella occidentalis*, la mosca blanca *Bemisia tabaci*, el chinche verde o «pudenta» *Nezara viridula*, las especies de «rosquillas» y taladros de lepidópteros Noctúidos *Spodoptera exigua*, *Spodoptera litoralis*, *Pyrausta nubilalis*, etc., y el cóccido o «melazo gris» *Pseudococcus affinis*.

Algunas de estas plagas del pimiento en los invernaderos de la Cooperativa SURINVER ya están siendo tratadas mediante procedimientos de lucha biológica con uso de insectos auxiliares, caso de *Frankliniella occidentalis* por medio del depredador *Orius laevigatus*, y de *Bemisia tabaci* utilizando el parasitoide *Eretmocerus eremicus*. En estos casos, los auxiliares a utilizar se obtienen por su importación desde Holanda y Gran Bretaña, donde son producidos y comercializados por distintas empresas privadas, con los consiguientes problemas de adaptación de los insectos a nuestra climatología, de supervivencia en el transporte desde el lugar de origen, e incluso de su precio elevado.

Por todo ello, se entiende que es de vital importancia para el futuro del cultivo de pimiento en invernadero en la zona, la puesta en marcha de un proyecto de investigación que aborde la problemática de prospección y cría de estos auxiliares, de manera que puedan ser producidos por las propias cooperativas, con lo que se podrían solventar los problemas de la importación y se reducirían los costes por la compra de los mismos. En este sentido, debe destacarse que ya se han realizado algunas acciones encaminadas en este sentido, y así actualmente ya se ha puesto a punto un método de cría del depredador *Orius laevigatus*, gracias a un convenio suscrito entre Surinver y el IVIA, que permite que la cooperativa esté actualmente en disposición de proceder a la cría masiva de este insecto.

Otros aspectos que atañen a las diversas plagas existentes en los invernaderos de pimiento de la Cooperativa SURINVER deben resolverse, o al menos abordarse para su investigación, en el marco de la estrategia emprendida por la Cooperativa para extender la aplicación del control biológico de las plagas del pimiento en un futuro cercano. Entre ellos cabe destacar:

- actualmente se está criando la mariposa *Ephestia kuehniella* en las instalaciones del IVIA para producir una cantidad de huevos que sirvan de alimento en la cría masiva del chinche depredador *Orius laevigatus* en laboratorio. La cantidad de huevos con el protocolo de cría en estos momentos es de unos 3 g por semana. Sin embargo es indispensable optimizar esta cría del lepidóptero para llegar a conseguir los 300 g por semana necesarios para lograr una producción de 100.000 *Orius* por semana.

- los métodos químicos contra el melazo *Pseudococcus affinis* son poco efectivos, por la protección cérica del insecto, y además las sueltas de depredadores y parasitoides como *Cryptolaemus* y *Leptomastix* no han dado resultados satisfactorios en su control. Sin embargo es factible que otros parasitoides que se encuentran atacando a especies similares, como el cotonet de los cítricos tanto en crías de laboratorio como en el campo, puedan ser eficaces en el control del melazo sobre cultivo de pimiento.

- el chinche verde o «pudenta» *Nezara viridula* se manifiesta como plaga de hortalizas y ha aparecido en el pimiento cultivado en invernadero. A pesar de ser una especie común falta conocer su ecología en relación con el cultivo hospedador y plantas alternativas, tanto en el interior como en el entorno de los invernaderos; así como encontrar depredadores y parasitoides autóctonos que ejerzan un control natural en la regulación de las poblaciones del chinche en la zona geográfica del cultivo y después aplicarlo en el interior del invernadero.

- el himenóptero *Eretmocerus mundus* es un parasitoide conocido de la mosca blanca *Bemisia tabaci* que se utiliza en su lucha biológica en cultivos hortícolas. Pero entre los elementos que afectan a la aplicación de esa técnica control queda por resolver cuestiones como las relativas a la obtención de una producción masiva del parasitoide en laboratorio. Una de esas cuestiones es la elección de las plantas sustrato para la alimentación de la mosca blanca y del parasitoide en condiciones de cría, pudiendo que incluso sea rentable el uso de distinto soporte vegetal para cada uno de estos propósitos.

- los lepidópteros de la familia Noctuidae, conocidos vulgarmente como «rosquillas» y «taladros», tienen un conjunto de enemigos naturales entre

los que se cuenta una amplia variedad de depredadores y parasitoides que ejercen un control natural en la regulación de las poblaciones de estas mariposas. Sin embargo, esta fauna auxiliar es poco conocida en la zona geográfica del Sur de la provincia de Alicante y, a excepción de los himenópteros del género *Trichogramma*, generalmente ningún otro auxiliar suele recomendarse para los programas de control biológico. Por ello resulta interesante determinar la capacidad que puedan ofrecer los enemigos naturales autóctonos como agentes de control y sus posibilidades de cría en laboratorio y actuación en las condiciones del invernadero.

#### Bibliografía:

- BARBOSA, P. & S. BRAXTON, 1993. A proposed definition of Biological Control and its relationship to related control approaches. In R.D. Lumsden & J.L. Vaughn (eds.), *Pest Management: Biologically Based Technologies*, págs.: 21-27. Proc. Beltsville Symposium XVIII, Agr. Res. Ser., USDA, American Chemical Soc., Washington.
- B.O.J.A., 2001. Boletín Oficial Junta Andalucía, 25 enero 2001.
- BOLLER, E.F. *et al.* (editores), 1999. Integrated Production, Principles and Technical Guidelines, 2nd Edition. Boletín OILB/SROP, vol. 22(4), 37 págs.
- B.O.R.M., 1998. Boletín Oficial Región Murcia, 18 junio 1998.
- CARLOS DE LIÑAN, V., 1998. Entomología agroforestal. Ed. Agrotécnicas S.L.
- CARRERO, J.M., 1996. Lucha integrada contra plagas agrícolas y forestales. Editorial Mundi-Prensa. Madrid.
- DOMÍNGUEZ GARCÍA-TEJERO, F., 1989. Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 821 págs.
- GARCÍA MARÍ, F., J. COSTA y F. FERRAGUT, 1994. Las plagas agrícolas. Agropubli (Phytoma-España). Valencia. 376 págs.
- GENERALITAT VALENCIANA, 2002. Informe del Sector Agrari Valencià, 2001. Ed. Generalitat Valenciana, Conselleria d'Agricultura, Peixca i Alimentació, 465 pp.
- M.A.P.A., 2002. Anuario de Estadística Agroalimentaria 2000. Ed. M.º de Agricultura, Pesca y Alimentación, 355 pp.
- O.I.L.B., 1977. Vers la production agricole intégrée par la lutte intégrée. Boletín OILB/SROP, vol. 4.

### 3. Objetivos

De acuerdo con los antecedentes y aspectos científico-técnicos anteriormente expuestos, el objetivo general de este proyecto es establecer las bases para la aplicación de los métodos de Control Biológico por medio de organismos auxiliares encaminados a la lucha contra las plagas del cultivo de pimiento en invernaderos del sur de la provincia de Alicante, dentro de la estrategia global de la protección integrada de cultivos agrícolas.

Los objetivos particulares, incidiendo en las plagas clave del pimiento, son los siguientes:

#### 1. *Frankliniella occidentalis*:

– Optimizar la cría del lepidóptero *Ephestia kuehniella* a fin de obtener unos 300 g/semana para la producción masiva de 100.000 Orius/semana.

#### 2. *Pseudococcus affinis*:

– Ensayar las especies de himenópteros encírtidos *Anagyrus pseudococci* y *Coccidoxenoides perminutus* como agentes de control de esta especie de cochinilla.

#### 3. *Nezara viridula*:

– Localizar los refugios invernales de *Nezara* y las malas hierbas alternativas que utiliza como fuente de alimento.

– Recolectar parásitos y depredadores que actúen sobre *Nezara* mediante la colocación de puestas-cebo de la plaga.

#### 4. *Bemisia tabaci*:

– Poner a punto la cría óptima del himenóptero afelinido *Eretmocerus mundus*:

#### 5. Lepidópteros Noctuidos Spodoptera, Heliothis, Pyrausta:

– Lograr la cría en laboratorio de uno o varios de los enemigos naturales que actúan sobre estos lepidópteros en zona geográfica del cultivo, y ensayar su uso como agentes de control biológico en el cultivo de pimiento en invernadero.

### 4. Metodología de la investigación

#### 4.1 Aspectos generales:

La Sociedad Cooperativa SURINVER ubicada en la localidad de Pilar de la Horadada, en la comarca del Bajo Segura de la provincia de Alicante, abarca la mayor extensión de pimiento en cultivo en invernadero de la Comunidad Valenciana. Esta cooperativa, en la línea de colaboración con el IVIA, se ha comprometido a proporcionar los invernaderos de pimiento, según las necesidades de condiciones de cultivo y variedades de fruto, que sean necesarios para los estudios, muestreos y ensayos del presente proyecto. También facilitará el personal adecuado para ayudar en las recolecciones de material y en la manipulación de los dispositivos de ensayo.

Las plagas objeto de este estudio serán las que pertenecen al grupo de los insectos aquí considerados como «plagas clave»: el trips *Frankliniella occidentalis*, el melazo *Pseudococcus affinis*, la mosca blanca *Bemisia tabaci*, el chinche *Nezara viridula* y las mariposas Noctuidas *Spodoptera* sp., *Heliothis* sp. y *Pyrausta* sp.

El proyecto se realizará durante un periodo de tres años.

#### 4.2 Metodologías particulares:

Objetivo 1: Cría de *Ephestia kuehniella*.

El prototipo de cría de efestia se aumentará de volumen y se duplicará el sistema.

Objetivo 2: parasitoides del melazo.

Se instalará en el invernadero de entomología del IVIA una cría de *P. affinis* sobre pimiento. Los parásitos *Anagyrus* y *Coccidoxenoides* se obtendrán de un insectario comercial y de las instalaciones del IRTA en Amposta, respectivamente.

Se evaluará la tasa de parasitismo obtenida en invernadero y se ensayarán ambos parásitos en invernadero comercial.

Objetivo 3: Ecología y enemigos naturales de *Nezara viridula*.

Se muestrearán 4 parcelas de 0,5 ha desde enero a noviembre. En un recorrido visual de 2 min, una vez al mes, se observará la presencia de ninfas y adultos de *nezara* tanto en el cultivo como en las malas hierbas. Se anotará el estado fenológico de las mismas.

La abundancia de especies de malas hierbas, además de la composición específica, se analizará cada dos meses en cuadrantes de 1 m.<sup>2</sup>

Para el análisis de los enemigos naturales, se colocarán 15 puestas de *nezara*, congeladas, en los bordes y en el interior de las parcelas y se recogerán al cabo de una semana. Se cuantificará la depredación por hormigas, y se dejarán evolucionar las puestas intactas para observar parasitismo.

Objetivo 4: Cría de *Eretmocerus mundus*.

La cría masiva y en laboratorio de *E. mundus* se realiza sobre sus hospedantes naturales; por ello, y dado que se pretende su uso para el control de *B. tabaci*, se tiene que plantear la cría sobre esta especie de mosca blanca. Ahora bien, uno de los principales problemas a resolver, para obtener un sistema de cría masivo del himenóptero, es la determinación de las plantas sustrato tanto para la cría de la mosca blanca como del parasitoide, sobre las que se asegure una producción elevada de insectos. Incluso puede ocurrir que se tenga que utilizar, finalmente, distinta especie vegetal para criar cada insecto.

Por ello, el primer y básico aspecto a abordar será la determinación de dichas plantas hospedantes, con criterios de economía, practicidad de uso, facilidad de mantenimiento y especialmente de su utilidad para la producción de insectos.

Para ello, se analizará la capacidad de producción de individuos de *B. tabaci*, utilizando distintas especies vegetales, principalmente de horticolas, que sean de fácil mantenimiento y que puedan albergar elevadas poblaciones del insecto. En un principio se pueden estudiar: pimiento (por ser el cultivo objeto del proyecto), col, algodón, tabaco, ... En general, plantas de hoja amplia y con poca pilosidad y que soportan bien la presencia del insecto.

Posteriormente, y ya manteniendo una cría controlada de *B. tabaci* sobre la especie vegetal seleccionada, se estudiará la planta hospedante más adecuada para la cría del parasitoide. En este caso si que es sabido que la pilosidad foliar no es favorable para la acción parasitaria de *E. mundus*, pues supone una molestia a la hora de la búsqueda del hospedante por parte del parasitoide. Igualmente se considerarán varias especies vegetales, con los mismos criterios que en el caso anterior y comenzando, lógicamente, por la planta seleccionada para la cría de la mosca blanca, puesto que en el caso de poder emplearse una sola especie vegetal se simplificaría mucho la cría masiva del parasitoide que, en definitiva, es el objetivo final de este apartado del proyecto.

Los dos puntos señalados se tendrán que realizar diferenciando entre los dos principales biotipos de *Bemisia tabaci* que han sido citados en

nuestro país, los denominados B y Q. Si bien parece ser que actualmente la presencia del biotipo B en la zona hortícola del sudeste español es bastante rara, no obstante no debe descartarse un resurgimiento de este biotipo, el cual por otro lado está ampliamente localizado en cultivos hortícolas del Archipiélago Canario y, por lo tanto, su consideración en este proyecto parece conveniente.

Esta puntualización es necesaria puesto que la existencia de estos dos biotipos puede afectar a la elección de las plantas hospedantes: se sabe que distintos biotipos de *Bemisia tabaci* evidencian distintas características de desarrollo sobre la misma planta, y esto a su vez puede afectar al desarrollo del parasitoide.

Para determinar las plantas hospedantes preferentes se procederá a efectuar experimentos en los que, fijando unas condiciones climáticas óptimas para el desarrollo de poblaciones de los insectos, se analicen las condiciones de desarrollo de los mismos: longevidad de adultos, puesta de la hembra, mortalidad y duración de desarrollo de inmaduros, sex-ratio, etc. Todos los experimentos se desarrollarán en diferentes cabinas del invernadero de Entomología del IVIA, así como en una cámara climática también disponible para ello.

Tras la determinación de las plantas hospedantes óptimas para cada insecto, se mantendrá su cría controlada y se procederá a estudiar la automatización de las crías. Se determinarán todos los pasos necesarios así como el «timing» de todo el proceso: periodicidad en la siembra de plantas, recambio de plantas en la cría de mosca blanca, recambio de plantas con ninfas de *B. tabaci* en la cría del parasitoide,... Igualmente se tendrá que determinar aquellos aspectos que puedan contribuir a la optimización de la cría, como es el aporte de sustancias azucaradas para la alimentación de los adultos del parasitoide y modo de hacerlo, la forma en que se recuperen las pupas del parasitoide de la cría y el modo de obtener los adultos para su reintroducción en las cajas de cría, fotoperiodo mas adecuado e intensidad lumínica en las crías. Es decir, que se contemplará todo aquel aspecto que pueda influir en obtener una máxima producción de parasitoides.

Igualmente, será necesario abordar el proceso de escalado de la cría, es decir el paso desde una cría de laboratorio, con fines de investigación, a una cría masiva con la finalidad de producción y uso en campo del parasitoide: se determinará qué factores deben tenerse en cuenta para proceder a dicho escalado de la cría. Para ello, se contará con los insectarios de la cooperativa SURINVER, en los que se podrá poner a punto las metodologías desarrolladas en el laboratorio de Entomología del IVIA; e igualmente, se contará con la participación de técnicos de esta cooperativa para el desarrollo de este cometido.

Finalmente, pruebas sobre la efectividad de uso del parasitoide producido podrán desarrollarse en invernaderos de la cooperativa SURINVER, dirigidas por técnicos de la misma y con la colaboración y supervisión de los investigadores del IVIA, como método de suelta, sistema de almacenamiento y conservación, etc.; aunque se deban desarrollar en la campaña siguiente al tercer año, y en principio último, de proyecto. En su momento se determinará el interés en propiciar algún marco específico para el desarrollo de esta actividad.

**Objetivo 5: Enemigos naturales de lepidópteros Noctuidae.**

El elevado potencial de daño de los lepidópteros de la familia Noctuidae que atacan a los cultivos hortícolas, justifica la utilización de sistemas de control contra estas plagas. Los problemas del método químico, especialmente en cultivos en invernadero, han hecho necesario plantear otras estrategias de control efectivas, específicas y más respetuosas con el ambiente y seguras para la salud del consumidor. Entre los elementos que conforman el Manejo Integrado de Plagas se incluyen las técnicas de Control Biológico (importación, potenciación de organismos autóctonos, liberación periódica) utilizando depredadores y parasitoides. Y este método es factible de aplicar en el control de Noctuidos plagas de cultivos de hortalizas.

Los Noctuidos cuentan con numerosos enemigos naturales que disminuyen su densidad poblacional al atacar, sobre todo, huevos, orugas y crisálidas de estos lepidópteros. En España, particularmente en Andalucía, Extremadura y Cataluña, se han realizado estudios sobre la fauna auxiliar, citándose por ejemplo 12 especies de parasitoides de la familia Braconidae, asociada a plagas de Noctuidos que atacan hortalizas en estas comunidades autónomas. Sin embargo, tales estudios no se han llevado a cabo en la Comunidad Valenciana, al menos de una manera intensiva y sobre el cultivo que nos afecta, y se puede afirmar que es necesario corregir esa falta de conocimientos acerca de la diversidad, aspectos biológicos-ecológicos y relaciones enemigo natural-insecto fitófago en las condiciones particulares del agroecosistema de cultivo de pimiento en invernadero.

Para lograr ese objetivo enmarcado en el presente proyecto se pretende establecer tres aspectos metodológicos fundamentales que pueden des-

cribirse como etapas que serán abordadas en una secuencia de investigación progresiva: estudio y prospección de los Noctuidos plaga, determinación del complejo de enemigos naturales asociado a cada especie plaga y valoración de su papel en el control de las poblaciones plaga, y, por último, cría masiva de las especies candidatas y suelta en el invernadero.

Primera etapa.—En los invernaderos seleccionados, la prospección y seguimiento de las poblaciones de los lepidópteros objeto de estudio se llevará a cabo realizando:

a) un muestreo directo sobre las plantas de pimiento. Así se recogerán insectos en estados juveniles que estén alimentándose sobre alguna de las partes de la planta.

También se muestrearán de forma directa en la vegetación exterior (plantas silvestres, otros cultivos) para conocer las plantas nutricias alternativas de las especies plaga.

b) un muestreo indirecto con trampas (de luz y/o feromonas). En este caso se obtendrán adultos de las especies que están dañando el cultivo. Este tipo de muestreo tendrá menor importancia y se realizará en espacios o momentos puntuales porque la recolección de adultos no aporta datos relevantes de la relación enemigo natural-insecto fitófago.

Para el muestreo directo, se seleccionarán un conjunto de plantas de pimiento (de distribución al azar y/o grupos homogéneos (filas, superficies) en los invernaderos, las cuales serán exploradas periódicamente por el personal investigador buscando los insectos que estén sobre dicha vegetación. También se revisará la zona de suelo próxima a las plantas, debido a la costumbre de las orugas de este grupo de mariposas de enterrarse en el suelo durante el día. Este tipo de muestreo resulta apropiado para la prospección y el estudio de puestas, orugas y crisálidas de lepidópteros; y es el modo de establecer la relación enemigo natural-fitófago.

Las fases juveniles (huevos, orugas, crisálidas) y adultos de las mariposas se trasladarán (vivos, o incluidos en algún medio líquido según el tipo de trampa (p.e. alcohol 70%)) al laboratorio del IVIA donde se procederá a la identificación específica con claves y diagnosis apropiadas o con una colección de comparación ya establecida.

Las orugas de lepidópteros vivas se mantendrán individualizadas en condiciones controladas de temperatura, humedad relativa y fotoperiodo, y se alimentarán con la planta sobre la que fueron recogidas o con dietas artificiales hasta que completen su ciclo biológico y alcancen el estado de adulto. Estos adultos obtenidos de cría confirmarán las identificaciones realizadas en estado juvenil. Las puestas de huevos se mantendrán en condiciones de laboratorio en espera de su eclosión; asimismo se dispondrán las pupas hasta la emersión del adulto.

El muestreo en invernadero y en exterior aportará datos relativos a la biología y ecología de la especie plaga: por ejemplo dilucidar cuestiones sobre plantas nutricias y de refugio, número de generaciones, reproducción continua en invernadero o invasiones desde exterior, migraciones en estado adulto o en fase juvenil, relaciones entre desplazamientos de los insectos plaga y estado fenológico de la vegetación exterior y el cultivo en invernadero.

Segunda etapa.—En el momento de recolección de manera directa del material de la especie plaga en las parcelas de pimiento o en la vegetación silvestre, también se buscarán organismos (insectos u otros animales) que estén ejerciendo una acción depredadora sobre la plaga. Estos depredadores se llevarán al laboratorio (vivos o incluidos en alcohol) para su identificación.

El material de huevos, orugas y crisálidas de Noctuidos criado en laboratorio se examinará diariamente con objeto de detectar la presencia de parasitoides que emerjan de los diversos estados de desarrollo. Así se establecerá de manera definitiva la relación parasitoide-hospedador fitófago. Los parasitoides serán preparados para su posterior conservación en colecciones, y se identificarán con las correspondientes claves y diagnosis descriptivas.

En caso de confirmarse la presencia de parasitoides (tales como himenópteros Bracónidos, Ichneumonidos o Trichogrammatidos) sobre los lepidópteros plaga, se buscarán tales grupos en los invernaderos de experimentación y en las áreas exteriores adyacentes utilizando un muestreo mediante manga entomológica y trampas de intercepción tipo Malaise. El muestreo servirá para comprobar su existencia, sobre qué sustrato vegetal aparecen y su abundancia; también aportará información para estudiar la fenología de dicha fauna auxiliar durante los periodos anuales y su relación y coincidencia con la fenología de las especies plaga.

Finalmente, se analizará las tasas de parasitismo y depredación natural correspondientes para cada especie auxiliar sobre cada especie plaga atacada, proponiéndose aquellos organismos beneficiosos que actúen con mayor eficacia o se consideren más idóneos para los estudios y procedimientos de control biológico de las plagas de pimiento en invernadero.

Tercera etapa.—Se seleccionarán algunas de las especies de enemigos naturales (predadores y/o parasitoides) presuntamente idóneas y se procederá a su cría en condiciones de laboratorio, teniendo como sustrato de alimentación a la especie de mariposa presa u hospedadora encontrada en el área de estudio. De esta manera se podrá tener una idea de cuáles serán las especies más adecuadas para llevar a cabo una cría masiva de enemigos naturales.

Se valorará aquellos parámetros que influyan en el ciclo biológico de los enemigos naturales, tales como razón sexual, longevidad, tasas de parasitismo y de emergencia, etc., y bajo diferentes condiciones conocidas de temperatura, humedad y fotoperiodo, con el fin de correlacionar tales datos con un valor objetivo de eficacia de las especies de depredadores y parasitoides como potenciales agentes de control biológico de los Nocuidos en las condiciones del cultivo del pimiento en invernadero.

Por último, aquella o aquellas especies que muestren unos valores de supervivencia, localización y ataque de la plaga óptimos, se soltarán en el invernadero en unas condiciones controladas (por ejemplo, espacios delimitados con plantas que muestren una determinada densidad de plaga) para poder realizar posteriormente una recaptura de individuos plaga y valorar los índices de enemigos naturales que se logren recuperar. También es importante constatar si el proceso de ataque a la plaga y recuperación del organismo auxiliar se produce durante varias generaciones sin que haya una liberación periódica de tales organismos, o por el contrario tendría que hacerse la suelta del enemigo natural en un momento clave del desarrollo del cultivo o de la plaga en el invernadero.

##### 5. Plan de trabajo y cronograma

El plan de trabajo para el desarrollo del presente proyecto durante un periodo de 3 años prevé la realización de las siguientes actividades para lograr los objetivos propuestos:

Durante el 1.º año.

Respecto al Objetivo 4: cría de *Eretmocerus mundus*:

Análisis de plantas hospedantes para determinar la más idónea para la cría de *Bemisia tabaci*.

Diferenciación entre los biotipos B y Q del insecto.

Inicio de la cría controlada del insecto (B y Q) sobre la planta hospedante seleccionada.

Inicio del análisis de plantas hospedantes para la cría del parasitoide, distinguiendo entre biotipos de *B. tabaci*.

Respecto al Objetivo 5: enemigos naturales de lepidópteros Noctuidae:

Muestreo de lepidópteros Noctuidae y enemigos naturales de los mismos en las parcelas de cultivo de pimiento en el invernadero y en zonas exteriores adyacentes.

Mantenimiento en laboratorio del material vivo recolectado para su cría y obtención de la emergencia de parasitoides internos.

Identificación de las especies plaga y de los enemigos naturales asociados a cada una de ellas.

Inicio de la cría de los depredadores y parasitoides sobre su respectiva presa y hospedador.

Durante el 2.º año.

Respecto al Objetivo 4: cría de *Eretmocerus mundus*:

Mantenimiento de crías de *B. tabaci* (biotipos).

Continuación de análisis de planta hospedante óptima para cría de *E. mundus*.

Inicio de cría controlada del parasitoide sobre biotipos de la mosca blanca, tras determinar la planta hospedante. Automatización y optimización de la cría del parasitoide.

Durante el 3.º año.

Respecto al Objetivo 4: cría de *Eretmocerus mundus*:

Mantenimiento de crías controladas de los insectos.

Continuar con automatización y optimización de la cría del parasitoide.

Análisis del escalado de la cría de los insectos para su paso desde crías controladas a nivel de crías masivas.