

PASADO, PRESENTE Y FUTURO DEL CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS EN LA PROVINCIA DE ALMERÍA

Beltrán, F. D.; Parra, A.; Roldán, A.; Soler, A. y Vila, E.
(Agrobio)

RESUMEN

El sector hortícola almeriense, debido a la actual evolución de los mercados, se encuentra ante uno de sus mayores retos para continuar siendo competitivo. Algunos aspectos relevantes a tener en cuenta para conseguir dicho objetivo son la implantación total de la producción integrada, que en su amplio sentido incluye, entre otros, el control biológico de plagas, el uso sostenible de fertilizantes y del agua, el compromiso ambiental con los restos vegetales, así como la incorporación de las energías renovables y la reestructuración del sector comercial.

Sin duda, la rápida implantación del control integrado de plagas, bien conocida en los países europeos como la "Revolución Verde almeriense", significa un cambio grande y muy deseado desde hace tiempo. Almería tiene la oportunidad de posicionarse, por primera vez respecto al control de plagas, como un referente en el área mediterránea. Se espera que esta tendencia signifique un gran impulso de las técnicas de CIP e incentive la investigación de la fauna auxiliar autóctona. Aunque todavía queda mucho trabajo hasta obtener soluciones para los cultivos donde todavía los resultados no son del todo satisfactorios, para controlar el aumento de la incidencia de plagas secundarias y la aparición de nuevas plagas exóticas.

SUMMARY

Due to the current evolution of the market situation, the Almerian horticultural sector is facing one of its greatest challenges ever to maintain its levels of competitiveness. The total implementation of integrated production is one of the most important of points to be taken into account. Broadly speaking, this includes; biological pest control, the sustainable use of pesticides and water, environmental commitment regarding vegetable waste disposal, as well as the incorporation of renewable energy and the restructuring of the commercial sector.

The swift introduction of integrated pest management, better known in other European countries as "Almeria's Green Revolution" is without a doubt a very significant, and long awaited, change for the better. For the first time regarding pest control, Almeria now has the opportunity to become a reference point for the whole of the Mediterranean. It is expected that this trend will mean a big boost for IPM technique development and encourage research into native beneficial insects. There is, however, still a long way to go before all the solutions are found for the crops whose secondary infestation and new exotic pest control results remain unsatisfactory.

1. Cambio de mentalidad de los técnicos y agricultores

La agricultura almeriense es innovadora, requiere una activa asistencia técnica y una importante capitalización, permitiendo productividades muy similares al resto de sectores económicos.

Estos elevados costes productivos han modelado el pensamiento y la actuación de los empresarios agrícolas, de modo que sus decisiones se han tomado para reducir al máximo la incertidumbre sobre su plantación. Por ello, la aceptación de cualquier innovación técnica alternativa ha dependido de que se mejorara o, al menos, igualara el nivel de incertidumbre anterior.

El agricultor, para mantener un compromiso de producción con sus compradores, siempre ha necesitado el asesoramiento de profesionales agrícolas. Éstos han abordado el manejo del cultivo desde una perspectiva de salvaguarda, sin plantearse una gestión óptima de los recursos de la explotación. Se elaboraban unos calendarios de tratamientos que, en un principio, ofrecían garantías de mantener el cultivo con niveles mínimos de plagas, siempre motivo de seguridad para el empresario.

Con la incorporación de abejorros para la polinización, el agricultor descubrió mayores beneficios en el cultivo y aprendió a convivir con ellos en el invernadero (Fotografía 1). Desde ese instante, se produjo un cambio de mentalidad respecto al manejo del cultivo, considerado como el inicio del uso de organismos auxiliares en nuestra provincia.

No obstante, todavía habría que esperar varios años para el paso decisivo hacia métodos de control de plagas más respetuosos; hasta el momento en que saltó la alarma por la detección de sustancias no autorizadas en pimiento. Varios factores condujeron a un uso indiscriminado de plaguicidas en Almería: por un lado, la alta densidad de invernaderos, convirtiendo a la provincia en la mayor zona productiva de hortalizas de Europa; el solapamiento de cultivos durante todo el año; la falta de hermeticidad en muchos invernaderos y la polifagia de ciertas plagas que favorecían el desarrollo de altas poblaciones de fitófagos; por otro, el uso abusivo de las pocas sustancias activas autorizadas, cuya reducción se estima en los últimos años superior al 70%, que propició la aparición de resistencias a estas sustancias en las plagas y fomentó el uso de productos no autorizados. Además, la presión de los mercados agrarios de destino, que empezaron a exigir unos productos cultivados acorde con unas normas mínimas que evitasen el uso

de materias nocivas para la salud y garantizasen la conservación de los recursos y del entorno. La producción integrada, con protocolos de Control Integrado de Plagas (CIP) adaptados a las condiciones de los invernaderos de Almería, que ofrecen un control satisfactorio, da respuesta a estas demandas. Según la Organización Internacional de Lucha Biológica (OILB), la producción integrada se define como "un sistema de producción sostenible de alimentos de alta calidad utilizando métodos respetuosos con el medio ambiente y manteniendo los ingresos de la explotación". En este concepto se pone especial énfasis en el papel central del agroecosistema y se da prioridad a las medidas preventivas de protección de las plantas, como son la conservación e incremento de las poblaciones de enemigos naturales¹.

Cualquier paso que se pretenda dar en la racionalización de la protección fitosanitaria pasa obligatoriamente por la adecuación de conocimientos y mentalidad del agricultor y del técnico profesional. El primero debe comprender que una cierta población de una determinada plaga no producirá mermas en la producción y, por consiguiente, no es motivo para extremar las medidas de control químico. El técnico ha de especializarse progresivamente en la protección fitosanitaria, lo que implica afianzar sus conocimientos de biología, ecología y relaciones entre fauna auxiliar, plagas, enfermedades y el cultivo. Para ello, deben contar con una herramienta que les dirija y apoye en este cambio de modelo productivo.



Fotografía 1. *Bombus terrestris* polinizando una flor de tomate en un invernadero almeriense

¹ Boller (1999).

En este sentido, la Consejería de Agricultura y Pesca (CAP) ha contribuido de manera decisiva a implantar el control biológico en nuestra provincia. Desde 1991 se han desarrollado experiencias junto con cooperativas y empresas punteras del sector para la puesta a punto de la producción integrada y, por supuesto, del control biológico. Mediante diversos convenios, la Consejería financiaba el coste de los técnicos y del material de desarrollo. Inicialmente, se intentaron adoptar los protocolos del Norte de Europa pero, debido a las condiciones particulares de nuestra zona y su ciclo productivo, los resultados no fueron los esperados, debiendo optimizarlos para asegurar su éxito. Lamentablemente, a finales de la década de los noventa y principios de ésta, no fue la opción adoptada por la mayoría de los productores, lo que hubiera posibilitado una incorporación progresiva de este tipo de técnicas de cultivo.

Fue a partir del año 2003 cuando la superficie de CIP comenzó a incrementarse de forma considerable. En dicho año, la CAP estableció un programa de control de insectos vectores de virus, fomentando el control biológico, al que se acogieron 300 hectáreas (ha) de cultivo. Esta superficie se estabilizó hasta el año 2005. Durante la campaña 2006/07 se incrementaron hasta 800 ha gracias a ayudas para la compra de organismos de control biológico por valor de 1,2 millones de euros. En la campaña siguiente (2007/08) se produjo un aumento espectacular de esta superficie, con 11.400 ha. Ciertos medios han denominado este hecho como la *revolución verde* almeriense; buena prueba de ello son los resultados de los análisis de residuos de distintos productos hortícolas almerienses realizados por un laboratorio oficial de Stuttgart en Alemania (Figura 1). En la campaña 2008/09 casi 19.000 ha de cultivos de hortalizas aplican el CIP. En el ciclo de otoño, que abarca unas 10.400 ha, destacan los cultivos de pimiento, tomate y pepino. En el de primavera, con 8.400 ha, destacan las 4.800 ha de melón. En la práctica, supone que más de la mitad de la producción de hortalizas en la provincia se cultiva bajo programas de producción integrada (Tabla 1).

La administración, a través del Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA) de la CAP, ha realizado un importante esfuerzo en investigación y formación aplicada al sector hortícola. A su vez, otros centros de investigación, diversas cooperativas y empresas productoras de organismos beneficiosos han realizado un papel clave en estas acciones, formando a más de 1.600 técnicos y agricultores. La información generada ha permitido un conocimiento extenso que puede ser aplicado en el CIP.

Figura 1. Resultados de un laboratorio oficial de Stuttgart (Alemania), donde se observa la reducción del porcentaje de muestras que superan el límite máximo de residuos (LMR) permitido antes y después de la revolución verde almeriense². En porcentaje

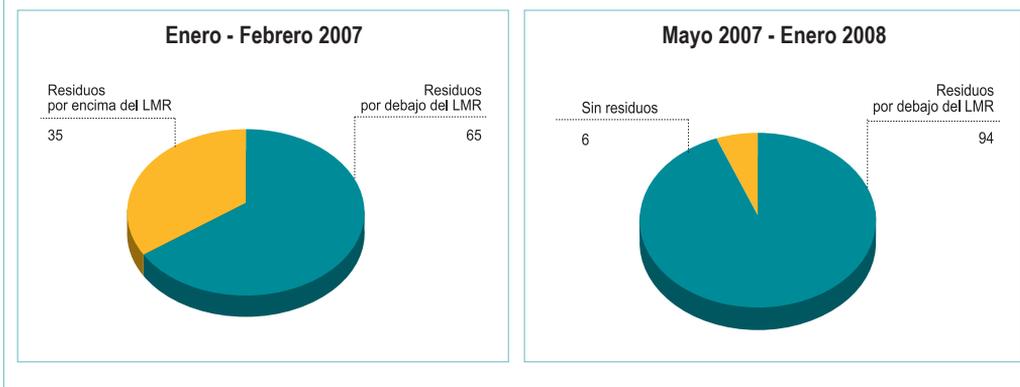


Tabla 1. Total de hectáreas de los diferentes cultivos hortícolas protegidos en Almería durante las campañas 2006-2008. Se indica el porcentaje cultivado bajo programas de Control Integrado de Plagas (CIP)

Cultivos	2006/2007		2007/2008		2008/2009(*)	
	Sup. Total	% CIP	Sup. Total	% CIP	Sup. Total	% CIP
Tomate	9.802	2,3	10.100	11,7	10.040	21,0
Pimiento	8.835	2,7	8.202	48,8	8.202	73,1
Melón	4.870	0,0	5.109	32,2	5.200	90,2
Sandía	4.951	0,0	4.696	21,2	4.808	43,2
Pepino	3.800	0,4	4.036	13,3	4.551	32,8
Calabacín	4.400	0,2	4.200	7,3	4.500	19,2
Judía	2.229	0,3	1.745	6,7	1.745	6,2
Berenjena	1.350	1,4	1.495	26,6	1.495	42,1

(*) Los datos de superficie total de la campaña 2008/09 son provisionales; el porcentaje de CIP corresponde a la superficie acogida al programa de control de insectos vectores de virus para esta campaña de la Junta de Andalucía.

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.

² Van der Blom (2008).

Con este aumento del control biológico en los invernaderos de Almería se sueltan actualmente casi tantos enemigos naturales, producidos en cautividad, como en el resto de Europa. En cifras económicas se traduce en un mercado potencial de unos 30 millones de euros, valor que, aunque no es extremadamente importante, alcanza niveles parecidos a los del mercado de productos fitosanitarios. Además, cabe destacar que las ventas de productos químicos tienden a la baja mientras que las de organismos beneficiosos van en aumento. Un amplio desarrollo de la industria local auxiliar puede implicar un gran avance en el sector, aportando una mayor competitividad, que se traduce en una mejor relación calidad-precio. Claros ejemplos de este desarrollo son las industrias de film de plástico, de los sistemas de riego por goteo o de las colmenas de abejorros. Por ello, cualquier apuesta seria de desarrollo local de empresas productoras de enemigos naturales debería ser apoyada ya que puede jugar un papel estratégico en el éxito de la agricultura almeriense.

Las empresas productoras de organismos de control, como es el caso de Agrobío SL, han apostado fuertemente por este modelo al poner a punto las producciones necesarias para abastecer este nuevo mercado emergente.

Este cambio tan rápido de una cultura basada en el uso de tratamientos químicos a métodos más respetuosos con el medio, es un hito sin precedentes que ha supuesto para los agricultores almerienses poder disfrutar de un entorno más seguro en los invernaderos (Fotografía 2).



Fotografía 2. Agricultor disfrutando con su hijo en un invernadero de pimiento bajo control integrado, observando la chinche *Nabis pseudoferus ibericus* depredando un pulgón

2. Evaluación técnica del éxito de control biológico en los principales cultivos

En la campaña 2008/2009, la aplicación del control biológico en los diferentes cultivos, berenjena, melón, sandía, pepino y tomate (sobre todo en su ciclo de primavera), ha sido un éxito, obteniéndose los resultados más satisfactorios en pimiento. Los fracasos de las campañas anteriores se debieron, entre otros motivos, a la presencia de residuos químicos, a problemas de deriva por tratamientos en invernaderos colindantes y a la falta de aislamiento de las estructuras, que propiciaban la entrada masiva de plagas.

Actualmente, en los cultivos de pimiento y berenjena se dispone de soluciones biológicas eficaces contra la mayoría de plagas.

En el caso del tomate también se dispone de enemigos naturales para controlar con éxito las principales plagas de mosca blanca y trips, aunque existen algunas dificultades asociadas, por ejemplo con la fecha de plantación. *Nesidiocoris tenuis*, principal agente de control biológico utilizado en tomate, ha mostrado una eficacia extraordinaria frente al control de plagas debido a su carácter polífago, aunque las sueltas realizadas a finales de verano no tienen una buena instalación debido al descenso de temperaturas a partir de octubre. Además, debido a su carácter fitófago, puede ocasionar de forma puntual y en variedades concretas daños en el cultivo, con densidades bajas de presa. Para evitarlo, se deben seguir las recomendaciones de dosis y fechas de introducción, con un seguimiento técnico en campo para evaluar las poblaciones de plagas y depredadores. Otro problema añadido son las plagas de vasates, *Aculops lycopersici*, y la polilla del tomate, *Tuta absoluta*, de las cuales aún no disponemos de organismos específicos de control. Otro inconveniente son los frecuentes deshojados que se realizan, ya que impiden la buena instalación de parasitoides de mosca blanca como *Eretmocerus mundus* o *Encarsia formosa*.

En general, en todos los cultivos, la reducción del uso de fitosanitarios de amplio espectro ha provocado que, plagas como el pulgón, la araña roja y lepidópteros, estén cobrando protagonismo. Por ejemplo, se ha agravado la presencia de pulgón en cucurbitáceas, sobre todo en agricultura ecológica. Su control con el parasitoide *Aphidius colemani* a veces resulta insuficiente, sobre todo en épocas con elevadas temperaturas. El control de hormigas, que dispersan los focos de pulgón e infestan las plantas refugio reduciendo la multiplicación del parasitoide, supone otro problema. Otro ejemplo es el

incremento de incidencia de *Spodoptera exigua* en pimiento, aunque datos experimentales con el Virus de la Poliedrosis Nuclear muestran que ésta puede ser una buena herramienta para ayudar a su control³.

Por otra parte, han aparecido "nuevas" plagas que antes pasaban desapercibidas en los cultivos. Su incidencia es mayor en los cultivos de pimiento y berenjena de Berja y Dalías, ambas localidades almerienses pioneras en la aplicación del CIP. Las especies más relevantes son las chinches *Nezara viridula* y *Creontiades pallidus*, en pimiento, y el coleóptero tenebriónido *Gonocephalum rusticum*, con mayor incidencia en pimiento. Para todas ellas, debido a sus daños, se están evaluando medidas para su prevención, ya que su control pasa por tratamientos incompatibles con los auxiliares.

Nezara viridula, conocida como chinche verde, es una de las plagas más extendidas por todo el mundo y, dada su polifagia, se puede encontrar en numerosas hortícolas y cereales⁴. El manejo del cultivo y ciertas medidas culturales son de vital importancia en su control ya que, por ejemplo, hierbas contiguas al invernadero y elementos de la propia estructura, pueden actuar como reservorio invernal.

Gonocephalum rusticum ocasiona graves lesiones en las plantas jóvenes durante las primeras semanas de cultivo, causando la pérdida total de ésta o disminuyendo la carga de frutos en planta adulta.

Creontiades pallidus es una chinche omnívora detectada, durante la campaña 2000-2001, en invernaderos de Almería con control integrado. Produce daños por picadura en frutos, aunque también se ha observado depredando larvas de la mosca blanca⁵. Habrá que evaluar mejor su biología para establecer una estrategia eficaz de control.

Finalmente, cabe remarcar la incidencia de nuevas plagas exóticas, de cuarentena, llegadas recientemente a los cultivos de Almería; caso de la araña roja, *Tetranychus evansi*, y la polilla del tomate, *Tuta absoluta*. *T. evansi*, originaria de Brasil, se ha extendido durante las últimas décadas a otros puntos del mundo. La primera detección en España

³ Van der Blom (2007).

⁴ Todd (1992).

⁵ Urbaneja *et alii* (2001).

data de 1995. Esta especie se desarrolla principalmente sobre solanáceas, como patata, tomate, berenjena, pimiento, y algunas cucurbitáceas, como la sandía. También es frecuente encontrarla en malas hierbas, sobre todo en *Solanum nigrum* (hierba mora). Los ácaros depredadores utilizados tradicionalmente para el control de araña roja no son eficaces en su control, por lo que es necesario adoptar medidas preventivas, como la limpieza de malas hierbas y del invernadero, al final del cultivo, y tratar con acaricidas específicos los focos iniciales. En fincas con antecedentes de daños, al inicio del próximo cultivo, son aconsejables los tratamientos preventivos con azufre⁶.

La polilla del tomate es una plaga importante en toda América del Sur⁷. Afecta a cultivos de tomate, patata, pepino dulce, berenjena, tabaco y otras malezas solanáceas, como el tomatillo y la hierba mora⁸. Llegó al Levante español en 2007 y se ha extendido rápidamente. En la práctica, existen pocos productos realmente eficaces para su control y, además, algunos pueden ocasionar problemas de resistencias y/o ser incompatibles con la fauna auxiliar. Los métodos de control recomendados se basan en medidas higiénicas en cultivos, eliminando de forma correcta el material vegetal afectado. Otra medida fundamental es la hermeticidad de las fincas para dificultar su entrada. Los métodos de control biológico, con éxito relativo, están basados en la instalación previa de las chinches depredadores *N. tenuis* o *Macrolophus caliginosus*.

A pesar del éxito alcanzado, queda mucho por realizar. El desarrollo del control biológico en los invernaderos implica mucho más que seleccionar enemigos naturales y soltarlos. Hace falta una profunda revisión de todo el sistema de cultivo, incluyendo su manejo y el diseño de la estructura del invernadero, para facilitar la actuación y reproducción de los auxiliares. El aislamiento con el uso de mallas de 10x20 hilos, en ventanas y doble puerta, es imprescindible para evitar la entrada masiva de plagas y conseguir el equilibrio faunístico deseado. Es necesario adaptar el manejo de las plantas, en función de la biología de los enemigos naturales, y evitar oscilaciones extremas de los parámetros climáticos al ser factores restrictivos para la reproducción de muchas especies.

⁶ Ferragut y Escudero (1999).

⁷ Artigas (1994) y Ochoa *et alii* (1995).

⁸ Estay (2001) y Larraín (1987).

3. Retos futuros de la agricultura almeriense

El sector hortícola almeriense, debido a la actual evolución de los mercados, se encuentra ante uno de sus mayores retos para continuar siendo competitivo. Algunos aspectos relevantes a tener en cuenta para conseguir dicho objetivo son la implantación total de la producción integrada, que en su amplio sentido incluye, entre otros, el control biológico de plagas, el uso sostenible de fertilizantes y del agua, el compromiso ambiental con los restos vegetales, así como la incorporación de las energías renovables y la reestructuración del sector comercial.

Sin duda, la rápida implantación del control integrado de plagas, bien conocida en los países europeos como la *revolución verde* almeriense, significa un cambio grande y muy deseado desde hace tiempo. Almería tiene la oportunidad de posicionarse, por primera vez respecto al control de plagas, como un referente en el área mediterránea. Se espera que esta tendencia signifique un gran impulso de las técnicas de CIP e incentive la investigación de la fauna auxiliar autóctona. Aunque todavía queda mucho trabajo hasta obtener soluciones para los cultivos donde todavía los resultados no son del todo satisfactorios, para controlar el aumento de la incidencia de plagas secundarias y la aparición de nuevas plagas exóticas.

Las líneas de investigación con resultados a medio plazo abarcan, entre otras, el desarrollo de estrategias que favorezcan una instalación temprana de los organismos de control biológico en los cultivos. Muchos cultivos intensivos del litoral mediterráneo, se transplantan en épocas del año calurosas y con fuerte incidencia de plagas. Por ello, los planes técnicos actuales aconsejan tratamientos químicos preventivos durante las primeras semanas, que dificultan o retrasan el establecimiento de los enemigos naturales. Además, en cultivos como el tomate o la berenjena se utilizan chinches depredadoras que tienen una instalación lenta en determinadas épocas del año. Esta falta de establecimiento temprano es muy común en cultivos intensivos, y viene dada muchas veces por la escasez de información sobre los requerimientos ecológicos de estos organismos.

En esta línea, en los últimos años, para consolidar el éxito del control de plagas, existe una tendencia al desarrollo del control biológico por conservación, que implica la gestión del hábitat, incrementando la diversidad vegetal, para mejorar la fecundidad y longevidad de los organismos de control biológico, modificando su comportamiento y/o

suministrando a éstos refugios en condiciones adversas⁹. En países centroeuropeos, así como América del Norte, Nueva Zelanda y Australia, hay varias experiencias en las que se ha conseguido aumentar la abundancia y efectividad de los auxiliares con gestiones sencillas de los márgenes de los cultivos: por ejemplo, el abastecimiento de plantas con flor para facilitar suficiente polen o néctar a los parasitoides y la disposición de caballones con plantas, dentro de los cultivos, como refugios invernales de los organismos beneficiosos como los carábidos depredadores¹⁰. En España se ha trabajado en frutales, fundamentalmente, incrementando las poblaciones de ácaros depredadores con cubiertas vegetales del suelo¹¹. Por otra parte, en los cultivos hortícolas de invernadero del Sureste se utilizan macetas con cereales infestados de pulgones específicos de gramíneas que son parasitados por *Aphidius colemani*. Estas macetas actúan como pequeñas biofábricas que multiplican la población del parasitoide y garantizan un control preventivo de las posibles especies plaga de pulgones. En Almería, en concreto, la empresa Agrobío SL en colaboración con el IFAPA Centro La Mojonera (grupo de la Dra. Dña. María del Mar Téllez) y la Fundación Cajamar (en el marco del proyecto CENIT MEDIODIA), está investigando estrategias, como el uso de plantas refugio, para mejorar la instalación temprana de los organismos auxiliares y disminuir así la actual incertidumbre de los agricultores. Ensayos realizados con la planta refugio *Dittrichia viscosa* favorecieron un establecimiento más rápido de *N. tenuis* en cultivo de tomate, respecto a las sueltas convencionales (Fotografía 3).



Fotografía 3. Uso de la olivarda, *Dittrichia viscosa*, como refugio de *N. tenuis* para facilitar su colonización temprana del cultivo de tomate, en un invernadero de la Estación Experimental Las Palmerillas

⁹ Barbosa (1998); Landis *et alii* (2000) y Pickett y Bugg (1998).

¹⁰ Wratten y Van Emden (1995).

¹¹ García-Marí y Costa-Comelles (1997).

Desde un ámbito más amplio, la gestión de la vegetación no sólo debe realizarse a nivel de cultivo, sino también a nivel de finca y de paisaje agrícola. En Almería, por ejemplo, donde existe una alta concentración de cultivos bajo plástico, se debe plantear la reconstrucción de determinadas estructuras del paisaje que aseguren el mantenimiento de los organismos beneficiosos. Una posibilidad es el diseño de setos en zonas no cultivadas, que permitan la movilidad y dispersión de la fauna, asegurando la conectividad de las distintas unidades del paisaje. El uso de márgenes y setos no es incompatible con la suelta de auxiliares criados en cautividad, favoreciendo su desarrollo así como la conservación y el aumento de los organismos de control que aparecen de forma espontánea, los insectos polinizadores y, en general, de la flora y fauna autóctona. A su vez, aportan otros servicios, como la mejora del régimen hídrico y térmico, cortavientos, aislamiento frente a contaminantes (derivadas químicas), disminución de riesgos de erosión del suelo, y realizan una función de estética paisajística y recreativa.

Este reconocimiento de la importancia de la vegetación del paisaje y su gestión se recoge en los principios y directrices técnicas de la producción integrada, elaborados por la OILB. En ellos se describe la necesidad de mantener un 5% de la superficie libre de explotación como área de compensación ecológica, con el fin de conservar los auxiliares. Las diferentes normativas estatales y autonómicas también recogen estos principios. Por ejemplo, la Junta de Andalucía establece un plan de ayudas para implementar Programas de CIP en hortícolas incluyendo, entre otros requisitos, el respeto de las zonas de vegetación natural del entorno de los cultivos y la restauración de las mismas en los espacios donde no existan¹².

Esta visión más amplia de una correcta planificación territorial, lógicamente, se plantea a largo plazo al requerir una intensa investigación sobre la ecología de los enemigos naturales y su movilidad entre las distintas unidades del paisaje. Además, el incremento de la diversidad vegetal *per se*, no es garantía de una mejora de la conservación de dicha fauna ya que puede tener efectos contraproducentes si beneficia a especies plaga, virus y/o enfermedades. Por ello, el primer paso consiste en identificar las especies vegetales que son huéspedes de fauna auxiliar y no son fuente de plagas o virosis para los cultivos.

¹² BOJA (2005).

Otro gran reto para posicionar a Almería en la vanguardia del CIP, es la búsqueda de nuevos enemigos naturales, preferentemente autóctonos, adaptados a las condiciones de la zona. Éstos, además, deben de poder criarse en grandes cantidades para ser suministrados a los agricultores a precios asequibles. En este sentido, ya existen empresas locales, que llevan a cabo evaluaciones y el desarrollo de nuevos organismos autóctonos para el control de plagas. Ejemplo de ello es la cría a escala industrial, por parte de Agrobío SL, en colaboración con la Universidad de Almería (grupo del Catedrático D. Tomás Cabello), de la chinche autóctona *Nabis pseudoferus ibericus*, que ya ha mostrado, en fase experimental, unos resultados prometedores para el control de pulgones y orugas en algunos cultivos.

Dentro del control biológico, es necesario impulsar el uso de entomopatógenos y promover el control biológico de enfermedades (patógenos de las plantas), con el uso de antagonistas (hongos y bacterias) y biofungicidas. Con ello, se podrá crear un paquete de control biológico de plagas y enfermedades para suministrarlo al productor y, así, conseguir el objetivo de productos sin residuos.

Todas estas acciones suponen (y supondrán) un gran esfuerzo en I+D+i; tanto para instituciones públicas como empresas privadas, requiriendo fuertes inversiones económicas y de conocimiento. A parte de la investigación y desarrollo, es necesaria la transferencia eficaz de información al sector, así como la formación de sus distintos integrantes.

La administración pública, ciertamente, juega un papel importante dentro de esta situación por su esfuerzo en la promoción del control biológico (subvenciones y ayudas directas a los agricultores, sueltas inundativas de fauna auxiliar en el medio, controles de residuos en la producción, etc.) y en la formación. Sin embargo, su papel puede ser más amplio; apoyando la investigación, facilitando el registro y comercialización de auxiliares, productos microbiológicos y bioplaguicidas / biofungicidas e implementando el control de calidad de los productos basados en estos organismos.

Actualmente, el uso, registro y comercialización de los organismos de control biológico, autóctonos y exóticos, están regulados por la Ley 43/2002 de Sanidad Vegetal y la Orden APA/1470/2007. En la práctica, los trámites a seguir para incluir el uso y comercialización de estos agentes no están muy clarificados, ralentizándose en algunos casos la implantación de soluciones eficaces frente a ciertas plagas. Con los macrobiológicos (insectos, ácaros...) el proceso es, relativamente, más fácil pero en el caso de

los microbiológicos puede equipararse al registro de fitosanitarios. Dicho proceso debe agilizarse, involucrándose tanto la administración como el sector privado. Respecto a los bioplaguicidas y biofungicidas, se debe evitar su uso indiscriminado, sin previa evaluación de su eficacia y efecto sobre las plagas y auxiliares que puedan aparecer en el cultivo.

En cuanto al Control de Calidad, organismos como la OILB o la IBMA (Asociación Internacional de Productores de Agentes de Control Biológico), han establecido normas y la metodología de calidad para este tipo de productos. A nivel práctico y por la rápida extensión del uso del control biológico en nuestra provincia, debería regularse esta actividad con la creación de laboratorios acreditados para evaluar la calidad de estos productos, bajo una normativa estandarizada y consensuada por los distintos integrantes del sector.

En resumen, para garantizar el éxito futuro de la agricultura intensiva almeriense se pueden recomendar las siguientes líneas de trabajo:

- Establecimiento de controles estrictos en origen para asegurar un producto sin residuos.
- Mejora de las estructuras de los invernaderos, garantizando una buena hermeticidad y un control adecuado del clima, incluyendo también los avances tecnológicos, para proporcionar las condiciones adecuadas para las plantas y la fauna auxiliar.
- Optimizar la gestión de productos, productos secundarios y residuos, con una correcta limpieza de los desechos del campo y la búsqueda de sistemas novedosos de gestión y revalorización de los mismos.
- Continuidad con el sistema de ayudas establecido por la Junta de Andalucía durante el periodo que sea necesario, incluyendo incentivos económicos así como la formación y divulgación técnica, hasta conseguir una consolidación total del establecimiento del control biológico de plagas.

- Apoyo a la investigación pública y privada para el desarrollo y optimización del control integrado, en especial la evaluación de nuevos enemigos naturales autóctonos, así como el desarrollo de estrategias a medio y largo plazo para conservar y aumentar las poblaciones de enemigos naturales. También al fomento de proyectos para la mejora de variedades genéticas de cultivos, preferentemente especies resistentes a plagas y enfermedades compatibles con el uso de enemigos naturales.
- Apoyo institucional a las empresas auxiliares para la investigación y desarrollo de sistemas de producción a gran escala de los organismos beneficiosos.
- Por último, pero no por ello menos importante, con el objetivo de rentabilizar estos cambios, es necesario el establecimiento de las vías para que se reconozca y se de a conocer la revolución verde almeriense en los mercados más exigentes. Esta transformación del sistema productivo en nuestra provincia ha sido posible gracias al espíritu emprendedor y dinámico de un sector productivo, modelo y referente a seguir por otras zonas productoras tanto a nivel mediterráneo como mundial, que ha diferenciado y revalorizado el producto almeriense, respecto a otros productos, en sus principales mercados.

Referencias bibliográficas

- ARTIGAS, J. (1994): *Entomología económica: Insectos de interés agrícola, forestal, médico y veterinario*. Concepción, Ediciones Universidad de Concepción.
- BARBOSA, P. (1998): *Conservation Biological Control*. San Diego, California, Academic Press.
- BOLLER, E. F. (1999): "El concepto de la OILB de Protección y Producción Integrada"; en JUNTA DE ANDALUCÍA, ed.: *6º Symposium de Sanidad Vegetal*. Sevilla; pp. 15-25.
- CATALÁN, J. Y VERDÚ, M. J. (2005): "Evaluación de dos parasitoides de huevos de *Nezara viridula*"; en Bol. San. Veg. Plagas (31); pp. 187-197.
- CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA (2005): "ORDEN de 18 de enero de 2005, por la que se declara la existencia de los insectos vectores de los virus de los cultivos hortícolas, se establecen las medidas de control y las ayudas para su ejecución"; en BOJA (16); pp. 7-10.
- ESTAY, P. (2001): *Primer Curso "Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades en Tomate"*. Santiago, INIA La Platina.
- FERRAGUT, F. Y ESCUDERO, L. A. (1999): "*Tetranychus evansi* Baker & Pritchard (Acari, Tetranychidae), una nueva araña roja en los cultivos hortícolas españoles"; en Bol. San. Veg. Plagas (25); pp. 157-164.
- GARCÍA-MARÍ, F. Y COSTA-COMELLES, J. (1997): "La importancia de las hierbas espontáneas en el control biológico de plagas"; en *Phytoma* (94); pp. 8-10.
- LANDIS, D.; WRATTEN, S. D. y GURR, G. M. (2000): "Habitat Management for Natural Enemies"; en *Annu. Rev. Entomol.* (45); pp. 175-201.
- LARRAÍN, P. (1987): "Plagas del tomate, primera parte: Descripción, fluctuación poblacional, daño, plantas hospederas, enemigos naturales de las plagas principales"; en *IPA La Platina* (39); pp. 30-35.

- PICKETT, C. H. y BUGG, R. L. (1998): *Enhancing Biological Control: Habitat Management to Promote Natural Enemies of Agricultural Pests*. Berkeley, California, University of California Press.
- RODRÍGUEZ, M. D.; PÉREZ, C.; AGUILERA, A. M. y VIÑOLAS, A. (2008): "*Gonocephalum rusticum* (OLIVIER, 1811), (Coleoptera. Tenebrionidae), una nueva plaga en los cultivos hortícolas ibéricos"; en *Phytoma* (199); pp. 78-82.
- TODD, J. W. (1992): "*Ecology and behavior of Nezara viridula*"; en *Ann. Rev. Entomol.* (34); pp. 273-292.
- UCHOA-FERNANDES, M.; DELLA LUCIA, T. y VILELA, E. (1995): "*Mating, oviposition and pupation of Scrobipalpuloides absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)"; en *Anais da Sociedade Entomologica do Brasil* 24(1); pp. 159-164.
- URBANEJAA.; ARAN, E.; SQUIRES, P.; LARA, L. y VAN DER BLOM, J. (2001): "Primera cita del chinche *Creontiades pallidus* Ramb. (Hemiptera: Miridae) como depredador de mosca blanca y posible causante de daños en los cultivos de pimiento en invernadero. Primeros datos sobre su biología en laboratorio"; en *Agrícola Vergel* (235); pp. 396-401.
- VAN DER BLOM, J. (2007): "*Control de plagas en hortícolas protegidas: Almería, el año de la transición*"; en *Horticultura: Revista de Frutas, Hortalizas, Flores, Plantas Ornamentales y de Viveros* (200); pp. 36-42.
- VAN DER BLOM, J. (2008): "Alemania se convence de la *revolución verde* en Almería"; en *Almería en Verde* (52); pp. 22-23.
- WRATTEN, S. D. y VAN EMDEN, H. F. (1995): "Habitat management for enhanced activity of natural enemies of insect pests"; en GLEN, D. M.; GREAVES, M. P. y ANDERSON, H. M., eds.: *Ecology and integrated farming systems*. Chichester, England, John Wiley & Sons; pp. 117-145.