



La estación de cuarentena para la introducción de insectos útiles del IVIA: un paso adelante en la protección de nuestros cultivos*

J. Jacas, A. Garrido,
A. Hermoso de Mendoza
y M. J. Verdú

INSTITUTO VALENCIANO
DE INVESTIGACIONES AGRARIAS (IVIA)

Recientemente, ha comenzado en el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA) la construcción de una estación de cuarentena para la introducción de insectos útiles. Estas instalaciones han de convertirse en una herramienta muy importante para la mejora de los esquemas de protección contra plagas de nuestros cultivos, ya que permitirán abordar sin los problemas que se nos presentan actualmente, la importación de artrópodos útiles (parasitoides y depredadores) para utilizarlos contra algunos de los fitófagos más destructivos de nuestros cultivos.

ANTECEDENTES

Hace casi un siglo desde la introducción en España del coccinélido *Rhyzobius lophantae* (Blaisdell) contra los diaspíridos de los cítricos. Unos años más tarde, le siguió la mariquita *Rodolia cardinalis* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) contra la cochinilla acanalada de los cítricos, *Icerya purchasi* Maskell (Homoptera: Margarodidae). Estas introducciones fueron un éxito completo (las especies se consideran ahora naturalizadas), y la excelente labor realizada por estos depredadores continúa en nuestros días, aunque a veces, se ha visto entorpecida por la realización de tratamientos insecticidas mal planteados. A partir de estos insectos, han sido muchos los enemigos naturales exóticos que se han ido introduciendo en nuestro país para combatir algunas de las plagas más terribles

La labor de los depredadores es entorpecida por realizar tratamientos insecticidas mal planteados.

que nos han ido llegando (ver Tabla nº1).

A menudo, cuando un fitófago llega a un país o zona nueva, este tiene muchas posibilidades de sobrevivir y convertirse en plaga. Estas especies suelen encontrarse un medio que les es muy favorable: su alimento (el cultivo en cuestión) es abundante y, además, normalmente no llegan acompañados de aquellos factores de regulación natural que los mantenían a niveles bajos en su

Larvas de *Cryptolaemus montrouzieri*, mariquita depredadora de cotonet, *Pianococcus citri*. Una de las larvas se está comiendo una masa algodonosa que corresponde al ovisaco que contiene la puesta del cotonet. Este depredador, originario de Australia, se introdujo en 1927.



TABLA 1. INSECTOS ÚTILES INTRODUCIDOS EN ESPAÑA EN PROGRAMAS DE CONTROL BIOLÓGICO CLÁSICO DE PLAGAS DESDE COMIENZOS DE SIGLO HASTA NUESTROS DÍAS

INSECTO ÚTIL	PLAGA A COMBATIR / CULTIVO	AÑO
<i>Rhyzobius lophantae</i> (Blaisdell)	Diaspididos /cítricos	1908
<i>Anastatus disparis</i> (Rush)	<i>Lymantria dispar</i> (L.) /forestales	1910
<i>Rodolia cardinalis</i> Mulsant	<i>Icerya purchasi</i> Maskell /cítricos	1922
<i>Ooencyrtus kuwanae</i> Howard	<i>Lymantria dispar</i> (L.) /forestales	1923
<i>Opius concolor</i> Szepilgetti	<i>Bactrocera oleae</i> (Gmelin) /olivo	1925
<i>Aphelinus mali</i> (Haldeman)	<i>Eriosoma lanigerum</i> Hausmann /manzano	1927
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i> Mulsant	<i>Planococcus citri</i> (Risso) /cítricos	1927
<i>Opius humilis</i> Silvestri, <i>Diachasma tyroni</i> (Camper) <i>D. fullaway</i> Silvestri	<i>Ceratitis capitata</i> Wiedemann /cítricos, fruteros	1931
<i>Trichogramma minutum</i> Riley	<i>Sitotroga cerealella</i> (Olivier) /cereal	1935
<i>Comperiella bifasciata</i> Howard	<i>Chrysomphalus dyctiospermi</i> Morgan / cítricos	1936
<i>Ascogaster carpocapsae</i> Vier <i>Trichogramma pretiosum</i> Riley	<i>Sitotroga cerealella</i> (Olivier) /cereal <i>Cydia pomonella</i> L. /manzano <i>Phthorimaea operculella</i> (Zeller) /patata	1941
<i>Aphytis lepidosaphes</i> Camper	<i>Cornuaspis beckii</i> (Newman) /cítricos	1970
<i>Amitus spinifer</i> Brethes <i>Eretmocerus paulistus</i> Hemp. <i>Cales noacki</i> Howard	<i>Aleurothrixus floccosus</i> Maskell /cítricos	1970
<i>Aphytis lepidosaphes</i> Compère	Diaspididos /cítricos	1970
<i>Metaphycus helvolus</i> (Compère)	<i>Saissetia oleae</i> (Olivier) /cítricos, etc.	1976
<i>Aphytis lignanensis</i> Compère	Diaspididos /cítricos	1976
<i>Aphytis melinus</i> De Bach	Diaspididos /cítricos	1976
<i>Lysiphlebus testaceipes</i> (Cresson)	Pulgones /cítricos	1976
<i>Metaphycus bartletti</i> Annecke & Mynhardt	Diaspididos /cítricos	1979
<i>Encarsia elongata</i> Dozier	<i>Insulaspis gloverii</i> (Packard) /cítricos	1979
<i>Eretmocerus debachi</i> Rose & Rosen	<i>Parabemisia myricae</i> Kuwana /cítricos	1995
<i>Ageniaspis citricola</i> Logvinoskaya <i>Semialachar petiolatus</i> (Girault) <i>Cirrospilus ingenuus</i> (= <i>quadrastatus</i>) Gahan	<i>Phyllocnistis citrella</i> Stainton /cítricos	1995
<i>Ageniaspis citricola</i> Logvinoskaya <i>Quadrastichus</i> sp.	<i>Phyllocnistis citrella</i> Stainton /cítricos	1996
<i>Semialachar petiolatus</i> (Girault) <i>Galeopsomyia</i> sp.	<i>Phyllocnistis citrella</i> Stainton /cítricos	1997



Adulto de la mariquita *Rodolia cardinalis*, al lado de su exuvia pupal. Esta especie es uno de los agentes de control biológico más eficaces que se conoce, y constituye la base del manejo de la cochinilla acanalada, *Icerya purchasi*.



Cuarentena del Department of Primary Industries, en Gainesville (Florida, EE.UU.). El edificio engloba una serie de laboratorios de alta seguridad, donde se manipulan los insectos a introducir, conectados con una batería de invernaderos para realizar ensayos. La estación de cuarentena del IVIA también será un edificio de alta seguridad biológica.



Habitación de trabajo de la estación de cuarentena de la Universidad de Florida en Homestead (EE.UU.). Aquí, los investigadores han de seguir normas muy estrictas en su trabajo para asegurar que nada escapa accidentalmente del recinto hasta que los estudios de cuarentena demuestren que el insecto no supone un riesgo para el entorno.

*Cuando un fitófago
llega a una zona, a
menudo tiene
posibilidades de
sobrevivir y
convertirse en plaga.*

lugar de origen, es decir, a niveles por debajo de lo que se considera **daño económico**, por lo que no eran considerados plaga en su país. Pero al encontrarse en esta nueva situación sin nada que los frene, las poblaciones comienzan a crecer y superan fácilmente la barrera que los convierte automáticamente en plagas.

Un ejemplo reciente de lo que acabamos de exponer es el caso del **minador de las hojas de los cítricos**, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae), que en un año, 1994, colonizó toda la zona citrícola española causando estragos. Casos similares se han ido produciendo a lo largo del tiempo en cultivos muy distintos, y así podemos recordar la llegada de la **mosca blanca algodonosa** en cítricos, *Aleurothrixus floccosus* Maskell (Homoptera: Aleyrodidae), la de la polífaga **mosca blanca** de la poinsettia *Bemisia tabaci* Gennadius (Homoptera: Aleyrodidae), la del **trips** *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae) o la del **minador** de hortalizas cono-

*Una estrategia seria
de control biológico
exige buscar y traer
los enemigos
naturales específicos.*

cida como el "submarino", *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae).

MECANISMOS BIOLÓGICOS DE CONTROL

Normalmente, después de la llegada de estos fitófagos, algunos de los enemigos naturales autóctonos, es decir, que se encontraban ya en nuestro país, aceptan a la nueva plaga como fuente de alimentación y se convierten en **agentes de control biológico** de éstas. A pesar de ello, al tratarse de enemigos naturales no específicos (se alimentan de otros insectos), su acción no suele ser suficiente, y, por tanto, si nos planteamos una estrategia de control biológico contra estas plagas, habrá que ir a buscar a sus enemigos naturales, si puede ser específicos, al área de origen de la plaga en cuestión. Esta búsqueda, es lo que constituye lo que se conoce como **control biológico clásico de plagas**, y es en esta estrategia donde disponer de una estación de cuarentena como la que se está construyendo en el IVIA, es un requisito imprescindible.

Cuando este tipo de control funciona y queda establecido de forma permanente, constituye la mejor estrategia de control posible: no provoca efectos secundarios ni sobre otras plagas ni sobre el medio ambiente, y se estima que los beneficios económicos que reporta el uso de esta técnica de control son muy superiores a los de cualquier estrategia no biológica. Por ejemplo, en el caso de frutales, se estima que por cada peseta invertida en control biológico se obtienen 24,4 de beneficio, mientras que para una estrategia no biológica, esta relación baja hasta 2,5 pesetas de beneficio por peseta invertida (Tisdell, 1990).



Larva de *Rodolia cardinalis* alimentándose en una colonia de la cochinilla acanalada *Icerya purchasi*. El país de origen de la plaga, Australia, fue el lugar donde se encontró también a este depredador tan eficaz, que se importó en 1922 y actualmente, ya naturalizado, forma parte de nuestra fauna útil.

Aunque como acabamos de decir, introducir enemigos naturales de plagas importadas de forma accidental es la estrategia de control ideal, esto no se puede realizar sin unos estudios previos. Soltar una nueva especie no es una estrategia exenta de riesgo. En muchos casos, tanto la biología como la taxonomía de las especies implicadas se conocen muy por encima, y por ello es preciso que desde que se decide la importación hasta la suelta de un nuevo enemigo natural se hagan una serie de estudios que es lo que se conoce como **cuarentena**.

FASE DE CUARENTENA

La finalidad de la cuarentena es múltiple. Por un lado, hay que purificar los individuos recibidos, para estar seguros que no estamos introduciendo nada más que la especie dese-

“Soltar” una nueva especie tiene sus riesgos, que hay que evitar.

ada, y hacer las pruebas oportunas para estar seguros que esta especie no es portadora de ninguna enfermedad. Por otro lado, es preciso comprobar la taxonomía de la especie, es decir, estar seguros que aquello que hemos importado es aquello que queremos y no otra especie. En este punto, la intervención de los taxónomos es fundamental ya que una correcta identificación de la especie puede resolver muchas cuestiones sobre su biología. También será preciso comprobar que la especie se comportará tal como nosotros esperamos y que no causará daños sobre otras especies no perjudiciales, especialmente sobre otras especies parasitoides y depredadoras, o incluso, que no cambiará sus hábitos entomófagos por fitófagos una vez liberada.

Todo esto significa que tendremos que hacer pruebas para determinar su rango alimenticio. Todos estos estudios se han de hacer de manera rigurosa y en un edificio de alta seguridad biológica que asegure que nada pudiera escaparse de forma accidental antes de estar seguros de lo que tenemos. Imaginemos, por ejemplo, que el enemigo natural ha llegado correctamente, pero que es portador de esporas de una nueva enfermedad, será preciso pues purificarlo antes de soltarlo ya que si no lo hiciéramos así, estaríamos diseminando la enfermedad junto con el enemigo. O imaginemos que el enemigo natural efectivamente se alimenta de la plaga, pero que a la vez pudiera alimentarse de otras especies beneficiosas autóctonas: sería una mala opción proseguir con la introducción de un enemigo con estas características, que, en lugar de solucionar el problema, podría provocar desequilibrios aún peores.

LA ESTACIÓN DEL IVIA

La estación de cuarentena que se

está construyendo en el IVIA es un edificio de alta seguridad, podríamos decir que un búnker, que asegurará que se puedan llevar a término en condiciones óptimas todos los estudios necesarios previos a la suelta de las especies candidatas a ser introducidas en cualquier programa de control biológico. La estación está previsto que esté acabada durante 1998 y, a partir de ese momento, estará lista para dar cobertura a las demandas que se vayan planteando por parte del sector. Estas demandas pueden ir desde buscar enemigos para plagas que todavía no tenemos

pero que es previsible que nos lleguen en breve, como puede ser el cicadélido polífago *Metcalfa pruinosa* (Say) (Homoptera: Cicadellidae) que se ha ido extendiendo desde el norte de Italia por toda la Costa Azul francesa, el **pulgón** *Toxoptera citricidus* Kirkaldy (Homoptera: Aphidae), que es el vector más eficiente del virus de la tristeza de los cítricos y se ha detectado ya en las Islas Azores, o plagas que ya tenemos aquí, pero para las que no disponemos de enemigos naturales eficientes, como pueden ser el **piojo rojo de California**, *Aonidiella aurantii* Maskell

Larvas del minador de las hojas de los cítricos, *Phyllocnistis citrella*. Esta plaga originaria del sudeste asiático y que llegó a España en verano de 1993, está siendo objeto en estos momentos de un programa de control biológico clásico, con la introducción de algunos de sus enemigos naturales procedentes de su área de origen.



La estación de cuarentena del IVIA estará funcionando en 1998.

(Homoptera: Diaspididae), o *Scaphoideus titanus* Ball (Homoptera: Cicadellidae) vector de la **flavescencia dorada** de la viña.

Todo proceso de introducción ha de seguir unas normas estrictas de seguridad, de manera que las autoridades competentes puedan decidir al final de los estudios de cuarentena sobre la autorización o no para poder soltar al enemigo natural estudiado. En este contexto, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) acaba de publicar un código de conducta a seguir durante la cuarentena (FAO, 1996), con una serie de normas donde figuran las responsabilidades tanto de las autoridades sanitarias nacionales, como del importador y del exportador, tanto antes como durante y después de la importación, e incluso, después de la suelta de la especie seleccionada. Con la construcción de la estación de cuarentena del IVIA, estaremos en condiciones de seguir esta normativa, y garantizar una correcta introducción de los enemigos naturales exóticos que se crea necesario a partir de ahora.



Interior de uno de los invernaderos del Department of Primary Industries, en Gainesville (Florida, EE.UU.). Los invernaderos están totalmente aislados del exterior, y es aquí donde se realizan ensayos sobre material vegetal en jaulas, de manera que se garantice la máxima seguridad del material que se está manipulando.

REFERENCIAS

FAO, 1996. Normas internacionales para medidas fitosanitarias. Sección I - Reglamentación para la importación. Código de conducta para la importación y liberación de agentes exóticos de control biológico. Editado por la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria, FAO. Roma, 21 pp.

Tisdell, C.C. 1990. Economic impact of biological control of weeds and insects. En: Critical issues in biological control (M Mackauer, LE Ehler & J. Roland eds.), Intercept Ltd., Andover, Herts, pp. 301-316.

