

Control biológico por conservación y gestión del hábitat

ÓSCAR ALOMAR KURZ

Departament de Protecció Vegetal, IRTA - Centre de Cabriels, E-08348 Cabriels (Barcelona), oscar.alomar@irta.es.

La mayoría de programas de control biológico de plagas se basan en la presencia espontánea de los enemigos naturales dentro del cultivo y es bien conocido que, para que sean efectivos, es muy importante asegurar una buena relación entre la presa y sus entomófagos. Por ello es muy importante que éstos colonicen el cultivo en el número necesario y en el momento adecuado. Pero muchas veces la eficacia de los entomófagos se ve afectada. El uso de insecticidas de amplio espectro o mediante aplicaciones poco selectivas en el espacio y en el tiempo es el factor más conocido de los que reducen la efectividad de los entomófagos, bien matándolos directamente, o bien por sus efectos residuales. La industria química cada vez está desarrollando productos más selectivos hacia los enemigos naturales que, conjuntamente con aplicaciones restringidas, minimizan su impacto ambiental. Pero también determinadas prácticas de cultivo pueden crear o exacerbar los problemas de plagas al destruir directamente los entomófagos, sus hábitats o hacer que éstos les sean desfavorables imposibilitando su actuación (quema de rastrojos, lindes y márgenes, laboreo, etc). Por ello la primera fase de todo programa de control biológico debe gestionar estas perturbaciones así como reducir su intensidad y frecuencia.

Pero el éxito del control biológico también depende de que los entomófagos encuentren un hábitat favorable, con acceso a microclimas apropiados, protección frente a las condiciones adversas, lugares de hibernación o de oviposición, fuentes de alimento para adultos o larvas, presa o huéspedes alternativos, etc. Por lo tanto, el control biológico también debe incluir aquellas modificaciones del hábitat destinadas a crear las condiciones que favorecen la supervivencia, fecundidad, longevidad y acción de los enemigos naturales y mejoran su colonización del cultivo. Este reconocimiento se refleja claramente en los principios y directrices técnicas de la Producción Integrada de la OILB que inspiran muchos de los Reglamentos y Normas Técnicas que se están elaborando en diversos países y comunidades autónomas.

Esta manipulación del hábitat no excluye otras tácticas, todo lo contrario. Los entomófagos procedentes de cría y que se liberan de modo inoculativo, inundativo o en el marco de un programa de control biológico de tipo clásico también requieren de un hábitat adecuado. De ahí que se haya propuesto el nuevo término de 'Control Biológico Integrado'.

La manipulación del hábitat es básica en el Mediterráneo, con una elevada presión de plagas. La conservación y potenciación de los entomófagos autóctonos asegura un control biológico de fondo que puede complementarse mediante sueltas adicionales, bien cuando éste no es suficiente o bien ante otras plagas que no tienen este control natural. Además, para la mayoría de cultivos no hay entomófagos disponibles comercialmente,

mientras que en otros los elevados costes de su cría dificultan la extensión de su uso o lo hacen inviable. Finalmente, al asegurarse una mayor presencia temprana de los entomófagos, se contribuye a reducir más el uso de plaguicidas en aquellos programas de control que incorporan umbrales de tratamientos basados en la abundancia relativa de auxiliar y plaga.

Las plantas tienen un papel muy importante en la conservación de los insectos auxiliares. En ellas no sólo encuentran refugio o presas y huéspedes alternativos, especialmente cuando hay escasez en los campos, sino que muchos también requieren alimentos en forma de néctar (floral o extrafloral), polen, semillas o jugos de la planta. Esta necesidad y beneficio del alimento vegetal está bien documentada para muchos parasitoides. Pero quizás se ha infravalorado en el caso de los depredadores, que también dependen de estos recursos vegetales. En los Sífidos, por ejemplo, las larvas son depredadoras mientras que los adultos necesitan del néctar y el polen. Varios ácaros Fitoseidos pueden usar el polen en sustitución de la presa. En diversas familias de Heterópteros, ambos estadios son omnívoros y la dieta mixta de planta y presa favorece la eficacia biológica en comparación con dietas puramente carnívoras. En conjunto, esto les confiere una ventaja frente a otros entomófagos al poder subsistir e instalarse en el cultivo cuando aún hay poca plaga.

Diversos estudios en Centroeuropa, Norteamérica, Australia y Nueva Zelanda han demostrado que es posible mejorar la abundancia y actividad de muchos insectos auxiliares mediante modificaciones relativamente simples del hábitat. Sin embargo, ese tipo de información no es bien conocida para el Mediterráneo y todavía hacen falta muchos estudios en nuestras condiciones.

Es importante remarcar que no sólo la vegetación no cultivada puede ser refugio y fuente de entomófagos. La aplicación de programas de control integrado de plagas en los cultivos también contribuye a la persistencia de los depredadores en el paisaje agrícola. El aprovechamiento de los cultivos con esta finalidad tiene la ventaja añadida de que ocupan una superficie mayor que ningún otro refugio no cultivado que pueda establecerse en las cercanías.

Los policultivos (cultivos asociados o mixtos, intercalados, en franjas o de relevo) y las rotaciones, han demostrado su capacidad para favorecer la presencia de distintos entomófagos. No obstante, todavía falta entender con detalle los mecanismos que intervienen en cada caso y como interaccionan entre ellos, de modo que no es fácil validar las hipótesis que se han propuesto o establecer reglas generales. Un ejemplo conocido es el del corte alterno de distintas franjas en un campo de alfalfa que permite retener los depredadores; la cosecha de todo el campo permite liberarlos hacia los cultivos adyacentes (p. ej. maíz o algodón). Desde hace varios años, en Inglaterra se siembran gramíneas perennes en caballones dentro de campos de cereal ("beetle banks") para ofrecer refugio y presa a diversos Carábidos durante el invierno. El uso de plantas banco (re-

servorio o de relevo) permite mantener una cría localizada en el invernadero antes de que aparezca la plaga e incluso antes de que se instale el cultivo. El desarrollo de sistemas de conservación de suelos mediante técnicas de laboreo reducido y el uso de cubiertas vegetales vivas (espontáneas o sembradas) en las calles de cultivos perennes (frutales, vid, olivar) también pueden aprovecharse para crear refugios de entomófagos, especialmente cuando se dejan determinadas zonas sin segar.

El uso de plantas en lindes y márgenes es una práctica bien establecida en Centroeuropa para asegurar la presencia de diversos insectos auxiliares en los campos de cereal, existiendo diversas empresas que comercializan mezclas de especies para estas funciones.

Los cultivos anuales, y gran parte de la horticultura mediterránea intensiva en particular, representan un reto especial para el control biológico. Muchas zonas se caracterizan por una gran variedad de cultivos que se siembran y cosechan al cabo de pocos meses, con frecuente laboreo y un uso intensivo de la tierra que reduce los márgenes con vegetación silvestre. Como consecuencia, los entomófagos deben recolonizar el campo de nuevo en cada cultivo con lo que materialmente no hay tiempo para que se establezca una relación duradera con la plaga. Por ello es necesario reestablecer en la finca aquella 'estabilidad' que no se encuentra dentro de la parcela. Pero por las mismas características de estos mosaicos con rotaciones de cultivos, la viabilidad económica de estas revegetaciones requiere que sean 'multifuncionales' y aseguren el control biológico de plagas en los diversos cultivos a lo largo del año. Esto sólo se puede conseguir mediante asociaciones de aquellas plantas que aportan los recursos requeridos por los distintos entomófagos clave.

Esta consideración del diseño del margen, nos permite entender que la manipulación del entorno no puede depender tanto de la creencia que la biodiversidad *per se* es útil para la agricultura, como de un conocimiento de la ecología de los insectos auxiliares de manera que pueda ser aprovechada para aportar los recursos apropiados allá donde han sido eliminados o severamente dañados. La clave está en identificar los componentes de biodiversidad que se desea mantener o aumentar de manera que puedan llevar a cabo sus funciones ecológicas, y determinar cuales son las mejores prácticas de manejo.

Para la selección de plantas será necesario comparar su atracción y su idoneidad como refugio o fuente de alimento para los auxiliares que más nos interesan. Una colección de especies al azar tiene el riesgo de favorecer más a la plaga que a su entomófago. Por ello es importante determinar los mecanismos que permiten favorecer selectivamente determinados entomófagos. También es muy importante determinar el papel que pueden jugar como fuente de inóculo de enfermedades, mayoritariamente virus, que habitualmente afectan a los cultivos de la zona y no incurrir en riesgos innecesarios, bien por ser reservorios o huéspedes importantes de sus vectores. Finalmente, es preferible evitar el uso de especies o variedades alóctonas menos adaptadas a nuestras condiciones edafoclimáticas y quizás más sensibles a enfermedades.

Las hierbas espontáneas de los cultivos requieren una consideración especial. Los resultados de las distintas prospecciones en los cultivos indican claramente que muchos enemigos naturales de sus plagas se encuentran en plantas tradicionalmente consideradas 'malas hierbas'. Está clara, y así se recoge en las principios de la OILB, la necesidad de realizar un manejo adecuado de éstas con el objetivo de favorecer el desarrollo de las especies útiles e impedir el desarrollo de aquellas que sólo aportan plaga o que compiten excesivamente con el cultivo o las prácticas agronómicas. El nuevo grupo de trabajo de la European Weed Research Society "Weeds and Biodiversity" reconoce esta necesidad de debatir e investigar las funciones de la vegetación arvense en los agroecosistemas.

De las plantas candidatas identificadas, debe evaluarse su eficacia en la conservación de los insectos auxiliares y en asegurar la colonización del cultivo. La abundancia de un depredador en un determinado huésped no es la única condición requerida para que esta planta se pueda considerar 'útil' para favorecer la colonización del cultivo. Los refugios no sólo deben asegurar la conservación del entomófago, sino que también deben ser fuente del depredador y 'liberarlo' en el momento oportuno. Diversos factores pueden condicionar su retención y/o dispersión desde la planta, así como su posterior establecimiento en el cultivo: el estado fenológico de la planta, una presencia excesiva de presas preferidas, una menor preferencia relativa al cultivo, una adaptación a la planta que retrasa la aceptación del nuevo huésped, etc.).

La gestión que se realice tanto en la parcela como en la explotación pueden ser inefectivas si no se asegura la supervivencia de los enemigos naturales en un ámbito más amplio. Muchos paisajes agrícolas están formados por una mezcla de cultivos y zonas no cultivadas, donde los bosques y las formaciones arbustivas son islas insertas en una matriz de campos agrícolas. Por otro lado, la reordenación territorial como consecuencia de la expansión urbana, la industrialización y la creación de infraestructuras viarias también conllevan una fragmentación y desaparición de la vegetación natural y un aislamiento de muchas parcelas agrarias. Por tanto es importante identificar, preservar y, si es necesario, manipular aquellos hábitats no cultivados que contribuyen a mantener las poblaciones de artrópodos auxiliares y desde los cuales éstos pueden dispersarse. O puede ser necesario reconstruir aquellas estructuras del paisaje que aseguran su conservación. Esta planificación territorial aún requiere de mucha investigación sobre el movimiento y la dispersión de los insectos y como asegurar la conectividad entre las distintas unidades del paisaje.

A modo de conclusión

El amplio desarrollo de las medidas agroambientales asociadas a la Producción Integrada y la Agricultura Ecológica nos colocan en un nuevo escenario que nos obliga a profundizar más en el conocimiento de la ecología de los insectos auxiliares en relación a sus hábitats.

Las prospecciones y estudios en algunos de nuestros cultivos seguramente ya son suficientes para poder decidir qué entomófagos clave se quieren favorecer y aumentar,

aunque no siempre se conocen bien cuales son las características de la infraestructura ecológica necesaria. De cara a progresar más en las técnicas de protección de cultivos, no sólo hay que obtener más información acerca de los entomófagos presentes, sino también de las fuentes de alimento y del rango de presas o huéspedes, y especialmente sobre las especies vegetales en las que encuentran estos recursos y los factores que parecen favorecer su persistencia. Las prospecciones realizadas en cultivos en los que se aplican más insecticidas, priman los entomófagos más ubícuos adaptadas a estas perturbaciones. Por ello también deben hacerse en agroecosistemas con pocos tratamientos o bien ecológicos, de modo que se puedan identificar otras especies más efectivas en estas condiciones. En este contexto, no está de más enfatizar la importancia de un trabajo taxonómico que asegure una identificación correcta de la fauna útil pero que no debe huir de caracterizar sus hábitats y requerimientos. La existencia de foros que permitan el intercambio de resultados de I+D obtenidos desde distintas perspectivas (Entomología, Malherbología, Agricultura Ecológica y Agricultura de Conservación, Ecología, etc.), nos debería permitir establecer recomendaciones, al principio simples, acerca de como establecer, mantener y enriquecer estos hábitats, tanto dentro como fuera de los cultivos.

La conservación de entomófagos y la gestión de su hábitat para favorecerlos, aun siendo un componente esencial de todo programa de control biológico, todavía requiere de mucha I+D que debe ser impulsada por las administraciones públicas, aunque también debe colaborar el sector. La gestión del hábitat, difícilmente permite obtener productos directamente comerciables. No obstante, varios grupos de productores, transformadores y supermercados españoles, realistas ante las exigencias de un mercado internacional cada vez más competitivo y exigente, no sólo con la calidad del producto mismo, apuestan por sistemas de producción más respetuosos con el medio ambiente, en algunos casos con sus propios reglamentos y certificaciones. La incorporación de estas tácticas de gestión del hábitat, permitiría diferenciar todavía más sus producciones.

El desarrollo y la aplicación de medidas de gestión agroambiental, que deben asegurar el control biológico de las plagas agrícolas, también permiten compaginar el objetivo de una producción agrícola rentable con la provisión de otros bienes y servicios (conservación de recursos, creación de hábitats útiles para otras especies, diversificación del paisaje, inclusión en la Red Natura 2000, etc.) cuya valoración y reconocimiento puede complementar la función propia de la agricultura. Experiencias como la del Parc Agrari del Baix Llobregat, pueden representar un primer paso hacia esta agricultura multifuncional.

Bibliografía

Albajes R. y O. Alomar. 1999. Current and potential use of polyphagous predators. En 'Integrated Pest and Disease Management in Greenhouse Crops' (R. Albajes, M.L. Gullino, J.C. van Lenteren y Y. Elad, eds.). pp. 265-275. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

- Barbosa, P. (ed). 1998. Conservation Biological Control. San Diego, CA, USA; Academic Press.
- Boatman N. (ed.). 1994. Field margins: integrating agriculture and conservation. BCPC Monograph 58.
- Boatman, N.D., D.H.K. Davies, K. Chaney, R. Feber, G.R. de Snoo y T.H. Sparks (eds.). 1999. Field margins and buffer zones: ecology, management and policy. Aspects of Applied Biology 54.
- Büchs, W. (ed.). 2003. Biotic Indicators for Biodiversity and Sustainable Agriculture. Agriculture Ecosystems and Environment, Special Issue, 98 (1-3), 606 p.
- Domínguez Gento, A., J. Roselló Oltra y J. Aguado Sáez. 2002. Diseño y manejo de la diversidad vegetal en agricultura ecológica: asociaciones y rotaciones de cultivos, cubiertas vegetales silvestres y abonos verdes, setos vivos. Phytoma España, Valencia, 132 p.
- García Marí, F. y J. Costa Comelles. 1997. La importancia de las hierbas espontaneas en el control biológico de plagas. Phytoma España 94: 8-10.
- Glen D.M., M.P. Greaves y H.M. Anderson (eds). 1995. Ecology and Integrated Farming Systems. John Wiley & Sons, Chichester, England.
- Jervis, M. y N. Kidd (ed.). 1997. Insect natural enemies. Practical approaches to their study and evaluation. Chapman & Hall.
- Kleijn, D., F. Berendse, R. Smit y N. Gilissen. 2001. Agri-environment schemes do not effectively protect biodiversity in Dutch agricultural landscapes? Nature 413: 723-725.
- Landis, D.A., S.D. Wratten y G.M. Gurr. 2000. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. Annu. Rev. Entomol. 45: 175-201.
- Letourneau, D.K. y M.A. Altieri. 1999. Environmental management to enhance biological control in agroecosystems. En 'Handbook of Biological Control: Principles and Applications' (T.S. Bellows y T.W. Fisher, eds.), p. 319-353. Academic Press, San Diego, New York.
- Mateo Box, J.M. 1996. Manual de prácticas y actuaciones agroambientales. Colegio Oficial de Ingenieros Agronomos de Centro y Canarias. Editorial Agrícola Española y Mundi-Prensa, Madrid.
- Nentwig, W. 2000. Streifenförmige ökologische Ausgleichsflächen in der Kulturlandschaft - Ackerkrautstreifen, Buntbrache, Feldränder. Vaö – Verlag Agrarökologie Bern.
- Nicholls, C.I., M. Parrella y M.A. Altieri. 2001. The effects of a vegetational corridor on the abundance and dispersal of insect biodiversity within a northern California organic vineyard. Landscape Ecology 16: 133-146 [<http://agroeco.org/brasil/material/catie.htm>].
- Pickett, C.H. y R.L. Bugg (eds). 1998. Enhancing Biological Control. Berkeley, CA, USA; University of California Press.
- Sutherland, W.J. 2002. Restoring a sustainable countryside. Trends in Ecology and Evolution 39: 148-150.

Agradecimientos

Al INIA, por la financiación del proyecto SC00-008.

III CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGÍA APLICADA

IX JORNADAS CIENTÍFICAS DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE ENTOMOLOGÍA APLICADA

Ávila, 20-24 de octubre de 2003

Edición: Universidad Católica de Ávila. Servicio de Publicaciones.
Editores (p. o. alfabético): Díaz Fernández-Zapata, Paloma; Díaz Moral, David;
Lucini Baquero, Cristina; Pérez Andueza, Guillermo; Santamaría Polo, Tomás.
Patrocina: Junta de Castilla y León – Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Depósito Legal: S.1.491-2003
ISBN: 84-933058-7-1

Imprime:
Imprenta KADMOS
Salamanca, 2003