

LOS SETOS EN EL MANEJO DE PLAGAS EN AGRICULTURA ECOLOGICA¹

Guzmán, G.I. y Alonso, A.M.

ÍNDICE

La importancia de la biodiversidad en el control de plagas en AE

Los enemigos naturales de los insectos plaga

¿Por qué los setos ayudan al control de insectos plaga en Agricultura Ecológica?

Otras funciones de los setos leñosos en los agroecosistemas

Especies vegetales recomendadas en la reconstrucción de setos

.....

LA IMPORTANCIA DE LA BIODIVERSIDAD EN EL MANEJO DE PLAGAS EN AGRICULTURA ECOLÓGICA

Durante el siglo XX un gran número de hábitats naturales han desaparecido de las áreas agrícolas. Los árboles, ya estuvieran presentes en setos o en bosquecillos, han sido eliminados, principalmente a causa de la mecanización agrícola y la especialización creciente de las empresas agrarias.

Esta simplificación del paisaje agrícola es reconocida hoy como una de las principales causas del agravamiento del problema de las plagas en la agricultura.

¹ Referencia: **Guzmán, G.I. y Alonso, A.M. 2000.** *Los setos en el manejo de plagas en Agricultura Ecológica.* Hoja Divulgativa 4.3/00. Comité Andaluz de Agricultura Ecológica.

La recuperación de estas zonas “no-cultivadas” alrededor o dentro de los campos de cultivo es fundamental para el control de plagas en la agricultura, ya que son un hábitat muy importante para aves e invertebrados (lagartijas, insectos, arañas, etc.) que se alimentan en ellas, como veremos a continuación.

Los setos leñosos alrededor de las parcelas de cultivo tienen además otras funciones de protección para el cultivo y el medioambiente. Por todo ello, el plan de conversión a Agricultura Ecológica debe incluir la plantación o recuperación de estos setos. No obstante, en los primeros años, mientras se lleva a cabo esta tarea, la base para generar una mayor biodiversidad en la finca, que nos ayude en el control de plagas, puede ser creada de forma rápida mediante la plantación de setos de malas hierbas seleccionadas o, simplemente, dejando bandas donde se desarrollen las que nazcan espontáneamente. .

LOS ENEMIGOS NATURALES DE LOS INSECTOS PLAGA

La mayoría de los insectos plaga son atacados por gran número de organismos, entre los que se incluyen pájaros, lagartijas, insectos, arañas, y microorganismos como nemátodos, virus, bacterias y hongos. A todos ellos se les conoce como enemigos naturales de los insectos plaga. En Agricultura Ecológica vamos a tratar de crear las condiciones para que estos organismos estén presentes de forma natural en nuestros campos, en cantidad suficiente para que realicen un control de plagas adecuado.

De estos enemigos naturales los insectos pueden ser divididos según sus hábitos en parasitoides y depredadores. A la vez, cada especie de parasitoide o depredador puede ser *monófago o especialista*, cuando sólo ataca a una sola especie de insecto plaga, o *polífagos o generalistas*, cuando atacan y se alimentan sobre varias especies diferentes. Veamos algunas características de ellos.

Insectos parasitoides

Son insectos que se alimentan y desarrollan cuando son larvas dentro o sobre el cuerpo de un individuo de insecto plaga o dentro de los huevecillos de

éste. Cuando son adultos son de vida libre y tienen otras necesidades alimenticias. Así, las hembras de muchos parasitoides antes de poner sus huevos en el cuerpo o los huevecillos del insecto plaga, se alimentan de néctar de flores, polen o de otros insectos (Fig.1).



El hinojo es una planta muy atractiva para muchos insectos



La mayor parte de insectos parasitoides son pequeñas avispitas o mosquitas y atacan a orugas de mariposa, a pulgones, larvas de escarabajos y moscas, etc. Dentro de las avispitas parasíticas hay que destacar por su importante papel en el control de los insectos plaga a las familias de los braconídeos, icneumónidos, afelínidos y tricogramátidos.

Dentro de los braconídeos se encuentra, por ejemplo, *Apanteles glomeratus*, que puede ejercer un control muy efectivo de las orugas de la col. Las hembras de *Apanteles*, después de fecundadas, ponen los huevos en el interior de las orugas de la col, en cuyo interior se van desarrollando las larvas que después perforan la piel y salen al exterior, tejiendo un capullito

amarillo adherido al despojo de la larva en la que habitaron. A esta familia pertenece también el parásito de la mosca del olivo, *Opius concolor*.

Los icneumónidos parasitan sobretodo larvas y crisálidas de lepidópteros (mariposas). Los afelínidos controlan a lepidópteros, cochinillas, moscas blancas, pulgones, psilas, dípteros, etc. Entre ellos se encuentra *Encarsia* sp. que contribuye al control de la mosca blanca.

Dentro de los tricogramátidos, el género *Trichogramma* es el de mayor importancia, y controla plagas como la piral del maíz (*Ostrinia nubilalis*), *Heliothis* sp., o gusanos grises (*Agrotis segetum*).

En cuanto a las moscas, la familia de los taquínidos es la más importante. Controla lepidópteros, chinches, larvas nocivas de escarabajos, etc.

Todos los estados de desarrollo de los insectos plaga están sujetos al ataque por parasitoides. Algunos atacan huevecillos, otros a las larvas, algunos a las pupas pupas y solamente unos pocos parasitan adultos; de tal manera que los individuos de una especie de insecto plaga en particular pueden ser atacados por diferentes especies de parasitoides en los distintos estados de su desarrollo (Fig. 2).



Adulto de *Opius*

Insectos depredadores

Un insecto depredador es aquel que en estado de larva y/o adulto mata al insecto plaga inmediatamente, por un ataque directo y requiere de un elevado número de presas para alimentarse.

Son insectos de vida libre, en ningún momento se desarrollan sobre otros insectos como ocurría con los parasitoides.

Los depredadores son usualmente generalistas, es decir se alimentan de insectos de distintas especies. Por ello, son hábiles en el control de gran variedad de insectos plaga. En épocas de poca abundancia de plagas, la presencia de insectos neutrales en los sistemas agrícolas es muy importante, ya que proveen de alimento alternativo a los depredadores.

Además de insectos presas, algunos depredadores pueden alimentarse, desarrollarse y reproducirse consumiendo polen y néctar y otros alimentos alternativos. Algunos insectos son depredadores sólo en su estado larval; mientras que de adultos se nutren de otros alimentos. Para muchos adultos depredadores el néctar de las flores es una importante fuente de proteína e influye en su fecundidad y longevidad.

Otros son depredadores “obligados” tanto en el estado adulto como larval.

Habitualmente, los huevecillos de los depredadores son depositados por las hembras muy cerca de donde se localizan plantas con insectos plaga.

Hay una gran diversidad de depredadores. Vamos a ver a continuación algunos de ellos. Entre los “**escarabajos**” podemos destacar las siguientes familias de enemigos naturales de plagas.

a) Carábidos

Las larvas y los adultos de esta familia son importantes depredadores, principalmente de orugas, pupas y adultos de lepidópteros (mariposas) plaga que pupan en el suelo. Generalmente son terrestres, aunque algunas especies son arbóreas y atacan a insectos sobre los cultivos. Son usualmente nocturnos, y se establecen en lugares protegidos, bajo piedras, entre la hojarasca, etc. y con una cierta humedad. Por ello,

como veremos, son especies muy favorecidas por la presencia de setos y cultivos de cobertura.

b) Estafilínidos

Son depredadores de huevos y larvas de lepidópteros y otras plagas que se alimentan de follaje. Son pequeños, entre 0,7 y 25 mm.

c) Coccinelidos

A esta familia pertenece la mariquita. Generalmente son de colores claros amarillo, rojo o naranja con marcas negras o combinadas con amarillo, naranja o rojo. Tanto en estado adulto como de larva (Fig. 3) depredan a otros insectos, entre ellos áfidos (pulgones) y escamas.



Larva y adulto de mariquita



Otros enemigos naturales que depredan insectos plaga son conocidos con el nombre común de “**chinchés**”. El aparato bucal de estos depredadores es chupador y consiste en un “pico” muy fino, a través del cual se alimentan de áfidos (pulgones), huevecillos de larvas y muchos otros insectos de cuerpo

blando. Entre ellos podemos destacar a las familias de los antocóridos y los míridos.

a) Antocóridos



A estos insectos se les conoce como “chinchas de las flores” porque, con frecuencia, se les localiza en las mismas. Son depredadores principalmente de araña roja, y trips. Pueden consumir 30-40 ácaros por día. A este grupo pertenece el género *Orius* (Fig. 4).

b) Míridos

A ésta familia pertenecen *Dicyphus tamaninii* y *Macrolophus caliginosus* que contribuyen al control de la mosca blanca en cultivos hortícolas al aire libre en condiciones mediterráneas.

Otro grupo de depredadores pertenece a la familia de las “**crisopas**”, cuyas alas transparentes, con muchas venas y de color verdoso, las hacen fácilmente reconocibles. También la forma de poner los huevos en el extremo de pequeños pedicelos es muy característica (Fig. 5).

a) **Crisopas**

Sus larvas son depredadoras principalmente de áfidos, por lo que se las conoce con el nombre de “leones de los áfidos”. Sin embargo también atacan a otras plagas agrícolas como escamas, psilidos, ácaros, huevos de mariposas, etc. Los adultos de algunas especies comunes no son depredadoras, pero se alimentan de polen y néctar. Por ello, se les localiza en hábitats muy diversos como hierbas, arbustos y árboles. Dentro de las especies más importantes de crisopas destaca *Chrysoperla carnea*.



Adulto y huevos de crisopa

También hay “**moscas**” que son depredadoras de otros insectos nocivos, como la familia de los sírfidos. Son moscas de tamaño pequeño a mediano. Algunas son de color uniformemente negro o café, aunque otras tienen coloración brillante-metálica en combinación del negro, con bandas o manchas amarillas, naranja, café o crema. A veces se les confunde con avispa o abejas.

a) **Sírfidos**

Los adultos ponen los huevos entre una colonia de áfidos, de manera que al emerger sus larvas tengan de qué alimentarse. Las larvas son muy voraces llegando a consumir un áfido por minuto. Los adultos se alimentan de néctar y polen; por lo que tienen un considerable valor como polinizadoras.

También entre las hormigas y las avispas hay importantes grupos de depredadores de plagas.

El número de especies e individuos de estos insectos es muy grande en sistemas agrícolas que no son tratados con insecticidas. Así, en un campo de trigo de 2,8 ha y otro de alfalfa de las mismas dimensiones, pertenecientes a una finca ecológica en Italia con presencia de setos arbóreos, se contabilizaron más de 76 y 81 especies diferentes de insectos depredadores y parasitoides, respectivamente.

¿POR QUÉ LOS SETOS AYUDAN AL MANEJO DE INSECTOS PLAGA EN AGRICULTURA ECOLÓGICA?

Los setos son hileras de árboles y arbustos, generalmente situados en los bordes de las parcelas de cultivo, en los terraplenes y/o siguiendo los cursos de agua que atraviesan la finca.

La presencia de setos arbóreos-arbustivos o de vegetación silvestre (monte) alrededor de las parcelas de cultivo da lugar en general a la presencia de mayor cantidad de enemigos naturales de las plagas, que luego se desplazan hacia el cultivo cuando éste está presente. Esto es así por las siguientes razones ⇒

- a) En las fincas con setos los enemigos naturales *polífagos o generalistas* encuentran en ellos otros insectos de los que se pueden alimentar cuando la plaga no está presente. De esta manera sobreviven, y cuando aparece el insecto plaga pueden controlarlo.
- b) Las poblaciones de depredadores y parasitoides *especialistas o monófagos* también sobreviven mejor porque los setos permiten escapar

y “escondarse” a individuos plaga, de los que los depredadores y parasitoides se van alimentando poco a poco. Así, se mantienen en la finca pequeñas poblaciones de enemigos naturales que empezarán a aumentar si la población de la plaga crece, controlándola. Al contrario, en los sistemas de monocultivo sin setos, los enemigos naturales *especialistas o monófagos* desaparecen cuando la plaga es exterminada. Cuando de nuevo se introduce el cultivo y comienza a aparecer la plaga, el control por estos enemigos naturales es mucho más lento e inefectivo, ya que no están presentes previamente en la finca.

- c) También en los setos encuentran otras fuentes de comida (polen y néctar) que permiten sobrevivir a aquellos parasitoides y depredadores que, como vimos anteriormente, en estado adulto necesitan estos alimentos. Por ello, es importante, como luego veremos, diseñar setos que tengan plantas con diferentes épocas de floración.
- d) Por último, los setos proporcionan a parásitos y depredadores refugios para pasar el invierno, para reproducirse, para protegerse del viento y de condiciones climáticas adversas, etc. Así, por ejemplo, los setos son reservorios de carábidos, pues suelen refugiarse en lugares protegidos, bajos las piedras, entre la hojarasca, agujeros en el suelo, etc. donde encuentran mayor humedad y no son diezmados por el laboreo. Desde estos setos muchos de ellos se desplazan hacia el cultivo cuando éste es establecido.

La Tabla 1 nos muestra algunos ejemplos de enemigos naturales promocionados por la presencia de setos.

Tabla 1. Enemigos naturales de las plagas que pueden albergar distintas especies presentes en el seto

Especie del seto	Cultivo beneficiado	Enemigos naturales de insectos plaga aumentados
<i>Cercis siliquastrum</i> (árbol de Judea)	Peral	<i>Anthocoris nemoralis</i> (antocórido depredador de la psila)
<i>Alnus glutinosa</i> (aliso)	Peral	Múltiples antocóridos, míridos, sírfidos y crisopas
<i>Ribes nigrum</i> (grosellero negro)	Manzano, peral, viña, melocotón	Parásitoides específicos, <i>Encarsia berlesei</i> , coccidiofagos
<i>Prunus mahaleb</i> (cerezo de Sta Lucía)	Frutos de huesos y pepita	Parásitoides específicos, principalmente avispidas
<i>Ficus carica</i> (higuera)	Viña	Parásitoides de ácaros y pulgones
<i>Rubus</i> spp. (zarzamora) ó <i>Prunus domestica</i> (ciruelo)	Viña	Parasitoides como la avispidita <i>Anagrus epos</i>
<i>Corylus avellana</i> (avellano)	Varios	Antocóridos, míridos, sírfidos, crisopas
<i>Euonymus europaeus</i> (evónimo)	Varios	<i>Aspidiotifagus citrinus</i> (polífago), y depredadores del pulgón negro del haba
<i>Laurus nobilis</i> (laurel)	Peral	Antocóridos (depredadores de psila)
<i>Celtis australis</i> (almez)	Varios	Depredadores de ácaros
<i>Crataegus monogyna</i> (majoleto o majuelo).	Varias	Antocóridos, arañas y carábidos
<i>Vaccinium</i> spp. (arándano), <i>Crataegus</i> spp. (majuelo), <i>Cornus</i> spp. (cornejo)	Manzano	Bracónidos que controlan la moca del manzano (<i>Rhagoletis pomonella</i>)

El plan de conversión a Agricultura Ecológica debe abordar la plantación o recuperación de los setos en aquellas fincas donde no están presentes, o se

encuentran en muy mal estado. No obstante, dado que esto exige una cierta inversión, que suele llevarse a cabo poco a poco, y que los setos leñosos tardan algún tiempo en desarrollarse, pueden complementarse al inicio con la plantación de setos herbáceos. Estas plantaciones lineales de plantas herbáceas anuales o perennes tienen la misma función de estimular las poblaciones de enemigos naturales, aunque son más vulnerables, modifican menos el microclima, etc.

Las especies vegetales que se emplean como setos herbáceos suelen ser malas hierbas o cultivos (Tabla 2). En Suiza, por ejemplo, los agricultores que inician el paso hacia la Agricultura Ecológica tienen disponible en el mercado una mezcla de semillas de 30 especies de malezas para generar biodiversidad. Se siembran en bandas de 3-5 m de ancho, separadas entre 50-100 metros y conectadas con otros tipos de hábitats naturales, si existen. La mezcla contiene plantas de distinta talla, anuales y perennes y con distinto momento de floración, eliminando las más competitivas. Las familias de las umbelíferas (ej. hinojo, anís, culantro, apio, perejil, eneldo, etc.), las compuestas (manzanillas, margaritas, achicoria, cardos, etc.) y las leguminosas, son especialmente exitosas para estimular la presencia de enemigos naturales. Veamos algunos ejemplos.

Algunas especies de malas hierbas como la manzanilla (*Matricaria camomilla* L.) o la consuelda (*Symphytum officinale* L.) albergan en sus bajos mayores poblaciones de himenopteros parásitos hibernando. También mejoran su nutrición en estos setos carábidos, que migran más y ponen más huevos, y arañas. El parasitismo de taquínidos e icneumonidos sobre una oruga de la col (*Plutella xylostella*) aumentó cuando alrededor de parcelas de col-repollo se establecieron hileras de malezas umbelíferas

Un ejemplo, en el que se emplea como seto una planta cultivada, es el de las parcelas de fresón rodeadas con setos de habas (*Vicia faba*) para control de trips. En este caso, las habas ofrecen un hábitat alternativo a los depredadores de trips, principalmente a *Orius laevigatus*, que mantiene su población en las habas y posteriormente pasa al fresón, donde realiza el control del trips.

Tabla 2. Control de plagas favorecido por la presencia de setos de malezas

Cultivo beneficiado	Seto herbáceo	Plaga controlada	Enemigos naturales favorecidos
Varios	Manzanilla y/o consuelda	Varias	Mayor población de himenopteros parasitoides, carábidos, y arañas.
Col-repollo	Umbelíferas	Control de la oruga de la col (<i>Plutella xylostella</i>)	Aumento de parasitoides taquínidos e icneumonidos.
Fresón	Habas	Trips	Aumento del depredador <i>Orius laevigatus</i>
Fresón	Malas hierbas compuestas, entre ellas la manzanilla <i>Chamaemelum mixtum</i>	Trips	Aumento del depredador <i>Orius laevigatus</i>
Lechuga	Habas	Afidos	Aumento de depredadores como mariquitas y sírfidos
Varios	Umbelíferas	Varias	Mayor fecundidad y longevidad de los parasitoides icneumonidos
Alfalfa	Corregüela (<i>Convolvulus</i> sp.), <i>Poligonum</i> sp.	Cuncunilla (<i>Colias eurytheme</i>)	Mayor fecundidad y longevidad de la avispa <i>Apanteles medicaginis</i>
Col y otras crucíferas	Colinabo (<i>Brassica campestris</i>)	Oruga de la col (<i>Pieris</i> sp.)	Aumento de la eficacia de la avispa parasitoide <i>Apanteles glomeratus</i> de un 10 a un 60%
Varios	Colinabo (<i>Brassica campestris</i>)	Afidos	Aumento de la eficacia de los sírfidos
Maíz	Moco de pavo, bledo (<i>Amaranthus</i> sp.)	<i>Heliothis zea</i>	Aumento eficacia de la avispa <i>Trichogramma</i> sp.
Col	Moco de pavo, bledo (<i>Amaranthus retroflexus</i>), cenizo (<i>Chenopodium album</i>), cadillo (<i>Xanthium stramonium</i>)	Pulgón (<i>Myzus persicae</i>)	Aumento de depredadores sírfidos, mariquitas y crisopas
Varios	Compuestas	Varias	Crisopas

Las malas hierbas compuestas, que producen gran cantidad de polen, ejercen una función semejante. Así, en las parcelas de fresón, rodeadas de malas

hierbas compuestas, entre ellas la manzanilla *Chamaemelum mixtum* (L.), había menos trips por flor de fresón y más *Orius sp.* que en aquellas parcelas donde no estaban presentes estas hierbas. Ello es debido a que el polen es un alimento alternativo para *Orius laevigatus*. Esta especie puede sobrevivir, desarrollarse e incluso reproducirse alimentándose sólo de polen.

También se han empleado bandas de habas para el control de áfidos (pulgones) en lechuga. Las habas actúan como planta trampa, atrayendo a los áfidos, y dando lugar a un desarrollo rápido de los enemigos naturales sobre ellas, especialmente larvas de cocinélidos (mariquitas) y sírfidos, que después se trasladan al cultivo de lechugas.

La distancia entre filas de setos para que el control de insectos plaga sea eficaz en toda la parcela es variable. Depende de los enemigos naturales implicados, y su capacidad de dispersión, mayor en los enemigos naturales voladores, que en los terrestres. Así, en el caso de los setos de habas en campos de lechuga el control de los áfidos ocurrió incluso en parcelas situadas a 200 metros de los setos. En el ensayo del control del trips por *Orius sp.* en fresón, con idéntico seto de habas, la distancia entre setos no debía superar los 25 metros para que el control fuera eficaz durante toda la estación.

Algunos autores proponen que al menos el 5% de la superficie de la finca debe estar ocupada por setos y/o manchas de vegetación naturales para que haya un buen control de plagas.

En algunos casos, es necesario mover o cortar estos setos herbáceos para que los enemigos naturales colonicen el cultivo.

OTRAS FUNCIONES DE LOS SETOS LEÑOSOS EN LOS AGROECOSISTEMAS

Los setos arbóreos/arbustivos tienen también otras importantes funciones en los agroecosistemas tales como las siguientes:

- a) Disminuyen la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales provocadas por los sistemas modernos de agricultura industrializada, ya que bombean nutrientes de capas más profundas hacia la superficie del suelo.
- b) Son cortavientos que permiten suavizar el microclima de las parcelas y proteger a animales y cultivos aumentando su producción.
- c) Ayudan en el control de la erosión, tanto hídrica como eólica.
- d) Su disposición en los bordes de las parcelas y terraplenes permite sustituir a las poblaciones de malas hierbas que habitualmente allí se sitúan, evitando que puedan éstas colonizar la parcela de cultivo.
- e) Aportan otros productos útiles como leña, alimento para el ganado, tienen uso medicinal, etc.
- f) Realizan un servicio a la sociedad al mantener una mayor biodiversidad (ej. pájaros, mariposas, fauna silvestre), sobretodo cuando funcionan como corredores ecológicos entre áreas mayores de vegetación silvestre.
- g) Por último, dan lugar a paisajes rurales más atractivos para los visitantes, tanto por la mejora estética que representan, como por la modificación del microclima que realizan en regiones cálidas como la andaluza.

ESPECIES VEGETALES RECOMENDADAS EN LA RECONSTRUCCIÓN DE SETOS

Son función de las condiciones locales, sobretodo clima y suelo, y del objetivo deseado.

La Tabla 3 recoge algunas especies que se desaconsejan como integrantes mayoritarias de los setos. En general, hay que evitar especies con las siguientes características:

1. Especies invasoras.
2. Especies delicadas o inadaptadas a las condiciones locales. Hay que buscar aquellas especies de árboles y arbustos que se den de forma natural en la zona.

3. En huertos deben excluirse especies con hojas que tarden mucho en descomponerse o que puedan dar lugar a compuestos tóxicos para el cultivo, como plátanos, chopos o pinos.

4. Si la plantación es de frutales deben limitarse las especies que florezcan al mismo tiempo, ya que se establecería competencia en la polinización.

Tabla 3. Especies leñosas inconvenientes para la plantación de setos.

Especie	Familia	Observaciones
Ciprés (<i>Cupressus sempervirens</i>)	Cupresácea	Inconvenientes: da sombra densa, genera competencia radicular con el cultivo, y no sostiene fauna auxiliar útil
Alamo blanco (<i>Populus alba</i>)	Salicácea	Inconvenientes: Gran competencia radicular con el cultivo. Invasor. Algunas especies del género <i>Populus</i> agravan los problemas de ácaros. No es longeva.
Falsa acacia (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	Leguminosa	Inconvenientes: invasora. Ventajas: No sombrea. Las hojas pueden servir de forraje. Crecimiento rápido. Longeva.
Caña (<i>Arundo donax</i>)	Poacea	Inconvenientes: compite con el cultivo por ser exigente en nutrientes y con sistema radicular fasciculado Ventajas: Crecimiento muy rápido
Zarzamora (<i>Rubus spp.</i>)	Rosácea	Inconvenientes: invasor. Difícil de manejar

De cara al control de plagas hay que diseñar un seto en el que se encuentren especies con las siguientes características:

- a) De floración precoz, media y tardía.
- b) Especies con frutos comestibles.
- c) Especies melíferas.

En la Tabla 4 se recogen especies leñosas adecuadas para la plantación de setos, resaltando algunas de sus características principales.

Tabla 4. Especies leñosas interesantes para la plantación de setos

Especie	Familia	Floración	Suelo/clima	Observaciones
<i>Cercis siliquastrum</i> (Arbol de Judas)	Leguminosa	Abril y mayo	Resiste sequía y frío	No sufre ataques de insectos
<i>Gleditsia triacanthos</i> (Acacia de tres púas)	Leguminosa		Muy rústica	Setos defensivos. Melífera y frutos para alimentación animal
<i>Ceratonia siliqua</i> (Algarrobo)	Leguminosa	Mayo a otoño	Calizos/mediterráneo	Crecimiento lento. Frutos para alimentación animal
<i>Melia azedarach</i> (Agriaz, cinamomo)	Meliacea		Silíceos/mediterráneo	Crecimiento bastante rápido. Uso como plaguicida
<i>Evonymus europaeus</i> (Evónimo, bonetero)	Celastracea	Mayo y junio	Fértiles/templado	
<i>Paliurus spina-Christi</i> (Espina santa)	Rhamnacea	Junio y julio	Calizos/mediterráneo	Forma setos impenetrables. Invasora, si no se controla
<i>Prunus mahaleb</i> (Cerezo de Sta Lucía)	Rosacea	Primavera-verano	Calizo/templado-frío	Soporta el recorte y brota de raíz
<i>Crataegus monogyna</i> (Majoleto o majuelo)	Rosacea	Abril y mayo	Amplia distribución	Setos espinosos. Soporta podas
<i>Laurus nobilis</i> (Laurel)	Lauracea	Febrero a abril	Templado-cálido	Soporta bien el recorte.

Especie	Familia	Floración	Suelo/clima	Observaciones
<i>Ficus carica</i> (Higuera)	Moracea	Primavera	Calizo/me- diterráneo	Crecimiento rápido
<i>Celtis australis</i> (Almez)	Ulmacea	Primavera	Arenoso/ mediterráneo	El ramón se usa para alimentar ganado en invierno. Crecimiento lento al inicio
<i>Alnus glutinosa</i> (Aliso)	Betulacea	Febrero y marzo	Acidos o neutros	Necesita humedad. Crecimiento rápido
<i>Punica granatum</i> (Granado)	Punicacea	Inicio verano	Frescos/Me- diterráneo	Crecimiento lento, soporta bien el recorte
<i>Tamarix sp.</i> (Tarajes)	Tamaricacea	Mayo a julio	Silíceos húmedos/ Mediterráneo	Soporta bien la poda y el recorte. Soporta la salinidad. Crece inicialmente muy rápidamente

BIBLIOGRAFÍA

Altieri, M.A. 1992. *Biodiversidad, Agroecología y manejo de plagas*. Ed. Cetal. Valparaíso. Chile.

González-Zamora, J.E., Ribes, A., Meseguer, A. y García-Marí, F. 1994. "Control de trips en fresón: empleo de plantas de haba como refugio de poblaciones de antocóridos." En *Boletín de Sanidad Vegetal y Plagas*, nº 20, pp. 57-72.

Herzog, F. 2000. "La importancia de los árboles perennes para el equilibrio de los paisajes agrícolas del norte de Europa". En *Unasylva 200*, Vol. 51. pp. 42-48.

Massanés, S. 1996. *Diseño del entorno de cultivo: los setos*. Ponencias del curso: Control ecológico de plagas y enfermedades. Escola Agraria de Manresa (31/10 al 12/12 de 1996).

Nentwig, W. 1995. "Sown weed strips-an excellent type of ecological compensation area in our agricultural landscape." En (J. Isart and J.J. Llerena eds.) *Land Use and Biodiversity: The Role of Organic Farming*. Proceedings of the First ENOF Workshop. Bonn, 8-9 December 1995. pp: 1-10.

Nicholls, C., Altieri, M.A. y Sánchez, J. 1999. *Manual práctico de control biológico para una agricultura sustentable*. University of California, Berkeley.

Paoletti, M.G., Boscolo, P. and Sommaggio, D. 1997. "Beneficial Insects in Fields Surrounded by Hedgerows in North Eastern Italy". En *Entomological Research in Organic Agriculture*. A B Academic Publishers. pp. 311-323.

Ruiz de la Torre, J. 1979. *Arboles y arbustos de la España Peninsular*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid.