

MANEJO DE MALEZAS EN AGRICULTURA ECOLÓGICA¹

Guzmán, G.I. y Alonso, A.M.

ÍNDICE

Las malezas durante el periodo de transición a Agricultura Ecológica

El papel de las malezas en la Agricultura Ecológica

Manejo de la flora espontánea por incremento de la competitividad del cultivo

Manejo de la flora espontánea por disminución de su capacidad de competir

Conclusiones

.....

LAS MALEZAS DURANTE EL PERIODO DE TRANSICIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA

La conversión de las fincas hacia Agricultura Ecológica implica el abandono del uso de los productos químicos de síntesis, entre los que se encuentran los herbicidas. Estos han de ser sustituidos por un cambio de manejo integral de la finca, que permita evitar excesivas infestaciones de malas hierbas, sin acudir al uso de herbicidas. El impacto que este cambio de estrategia puede tener en la población de malas hierbas preocupa en muchos casos al agricultor, que está acostumbrado a ver los campos de

¹ Referencia: **Guzmán, G.I. y Alonso, A.M. 2001.** *Manejo de malezas (flora espontánea) en agricultura ecológica.* Hoja Divulgativa 4.6/01. Comité Andaluz de Agricultura Ecológica.

cultivo, casi totalmente libres de esta flora espontánea. Vamos a tratar a continuación de aclarar qué puede esperar un agricultor que realiza la transición a Agricultura Ecológica y, posteriormente veremos qué puede hacer para que “no se le vayan de las manos”.



Las hierbas permiten mantener la humedad del suelo durante más tiempo

Existen ya abundantes estudios en la Unión Europea que han observado cómo se modifica el complejo de malezas durante el periodo de transición hacia Agricultura Ecológica en numerosas fincas. Estos estudios muestran que las fincas en agricultura ecológica tienen un mayor número de especies distintas de malas hierbas, que aquellas convencionales. De hecho, especies de flora silvestre consideradas en peligro de extinción se están refugiado en las fincas ecológicas (Rydberg y Milberg, 2000). Esta faceta de la agricultura ecológica refuerza su papel como protectora del medioambiente, cada vez más apreciado por la sociedad europea.

También se observa en estos estudios que en las fincas ecológicas hay mayor infestación de malezas, pero disminuyen las poblaciones de aquellas más agresivas con los cultivos. Así, la población de aquellas malezas muy ávidas de nitrógeno (malezas nitrófilas) se reduce durante la conversión a Agricultura Ecológica, ya que el uso de abonos orgánicos disminuye la presencia de nitrógeno mineral en exceso en el suelo.

Por último, las fincas ecológicas presentan una mayor abundancia de especies de malezas perennes como el cardo corredor o cundidor (*Cirsium arvense*), Cerraja (*Sonchus arvensis*), la alaveza, romaza o acedera (*Rumex* spp.), etc. posiblemente debido a su dispersión por las labores superficiales (Patriquin *et al.*, 1986; Weller *et al.*, 1997; Fragstein, 1997, David, 1997, Belde *et al.*, 2000).

Ahora bien, una pregunta que nos podemos hacer es: ¿las malas hierbas, son malas siempre, cualquiera que sea la cantidad y el momento en que las encontremos en nuestra finca? ¿Realizan alguna labor positiva que nos beneficie como agricultores? En el siguiente apartado vamos a tratar de responder a estas preguntas.



Las hierbas contribuyen a reducir la erosión del suelo por efecto del agua

EL PAPEL DE LAS MALEZAS EN LOS AGROECOSISTEMAS

Llamamos malas hierbas a aquellas plantas que crecen siempre o de forma predominante en campos marcadamente alterados por el hombre y que resultan no deseables para él en un lugar y momento determinados.

Este carácter de indeseables viene dado fundamentalmente por la competencia que establecen por la luz, el agua y los nutrientes con la especie cultivada. No obstante, esta competencia varía mucho en función de diversos factores como son la disponibilidad de agua y nutrientes que haya. Así, en un suelo rico y con un clima húmedo o con riego, esta competencia será menor. La abundancia de malezas, la densidad del cultivo, la presencia de un policultivo, etc. también varían la magnitud de la competencia.

Sin embargo, las malas hierbas también aportan beneficios al agricultor (ver Tablas 1 y 2). Por ello, en Agricultura Ecológica no se pretende la total eliminación de las malezas, sino crear un balance adecuado entre ellas y el cultivo para que el rendimiento no se vea afectado.

Tabla 1. Beneficios generados por las malezas

Protegen al suelo de la erosión, mejoran su estructura y estimulan la actividad biológica del suelo

Pueden ser utilizadas como abono verde, aportando nutrientes y materia orgánica

Proveen de un microclima más favorable para los cultivos

Proveen de biodiversidad, albergando fauna benéfica (abejas, enemigos naturales de las plagas, etc.)

Sirven de plantas trampa para insectos plaga de los cultivos

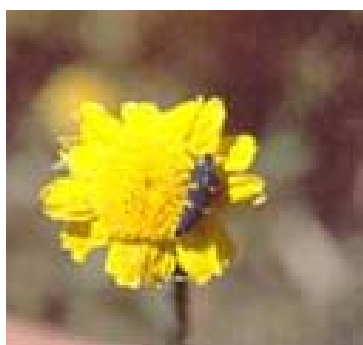
Son la base de la mejora fitogenética de los cultivos

Sirven de alimento al ganado

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

Cultivo beneficiado	Maleza	Plaga controlada	Enemigos naturales favorecidos
Varios	Manzanilla (<i>Matricaria camomilla</i>) o consuelda (<i>Symphytum officinale</i>)	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	Malas hierbas compuestas, entre ellas la manzanilla <i>Chamaemelum mixtum</i>	Trips	Aumento del depredador <i>Orius laevigatus</i>
Varios	Umbelíferas	Varias	Mayor fecundidad y longevidad de los parásitoides icneumonidos
Alfalfa	Corregüela (<i>Convolvulus</i> spp.), <i>Poligonum</i> spp.	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> spp.)	<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
Manzano	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Piojo de San José (<i>Quadraspidiotus perniciosus</i>)	Aumento de la eficiencia de la avispa <i>Aphytis proclia</i> en el control del piojo (del 5% al 75%)
Varios	Compuestas	Varias	Crisopas

Las malas hierbas aportan biodiversidad a las fincas en conversión a Agricultura Ecológica en un momento muy delicado, ya que se parte generalmente de fincas que han estado con monocultivo, sin presencia de setos arbóreos o arbustivos y lejos de manchas de vegetación silvestre. En este contexto, las malas hierbas van a ser el único sostén de numerosos enemigos naturales de las plagas, que nos van a ayudar a su control. En la Tabla 2 vemos algunos ejemplos de ello. Así, malas hierbas tan habituales en nuestros campos como *Amaranthus retroflexus* (amaranto, bledo, moco de pavo) y *Chenopodium album* (cenizo), dan lugar también al aumento de depredadores de plagas como crisopas, mariquitas o los sírfidos, que controlan numerosas plagas.



Larva de mariquita en hierba compuesta

Debido a estas ventajas que las malezas aportan a la finca, se comercializan en Suiza mezclas de semillas de 30 especies de malezas para generar biodiversidad en fincas que inician la conversión a Agricultura Ecológica. Se siembran bandas de 3-5 m de ancho, separadas entre 50-100 metros y conectadas con otros tipos de hábitats naturales. La mezcla de plantas comprende especies de distinta talla, anuales/perennes y con distinto momento de floración, eliminando las más competitivas. La siembra de estas bandas provocan el aumento de los depredadores porque son setos más atractivos para que los enemigos naturales de las plagas pasen el invierno y porque mejoran su nutrición.

En los cultivos hortícolas, en los que el agricultor ecológico decide el momento de realizar la escarda mecánica o manual es interesante realizar las escardas durante *el período crítico de competencia, es decir, en el intervalo de tiempo durante el cual las malezas deben ser suprimidas para que no haya una caída de rendimiento*. De esta forma se obtienen los beneficios citados en la Tabla 1 sin afectar al rendimiento de los cultivos. La Tabla 3 recoge este período para varios cultivos hortícolas según sea

siembra directa o con transplante. Es decir, en tomate procedente de transplante, el cultivo debe permanecer limpio desde inicio a final de la floración para que no disminuya el rendimiento final con respecto al mismo cultivo siempre libre de malezas. En col, también procedente de transplante, debe darse una escarda entre la tercera y la sexta semana tras el transplante. En calabacín, sembrado directamente, basta hacer una sola escarda entre la segunda y la octava semana tras la siembra, para obtener la máxima producción. Estos ensayos han sido realizados en el Valle del Guadalquivir con manejo ecológico.

Tabla 3. Necesidades de escarda de varios cultivos hortícolas		
Cultivo	Modo de siembra	Periodo crítico de competencia
<i>Pepino</i>	Directa	Un desyerbe entre la 2-5 semana
<i>Tomate</i>	Directa	Limpio entre la 5-9 semanas
<i>Tomate</i>	Transplante	Limpio entre la 6-8 semana (desde inicio a final de floración)
<i>Col</i>	Transplante	Un desyerbe entre la 3-6 semana
<i>Calabacín</i>	Directa	Un desyerbe entre la 2-8 semana

Elaboración propia

Los beneficios que aportan las malas hierbas a los agricultores son tantas que es hora de ir cambiando su nombre, por otros no tan despectivos como **flora adventicia, espontánea o arvense**. Así las denominaremos en el resto del texto.

MANEJO DE LA FLORA ESPONTÁNEA POR INCREMENTO DE LA COMPETITIVIDAD DEL CULTIVO

Un adecuado manejo del agroecosistema abarca el manejo de la flora espontánea. Pero el control mecánico de la vegetación arvense, como cualquier otro modo de control directo sobre ella, es el último paso en el proceso de manejo. Antes de pensar en eliminarlas es necesario prevenir su proliferación, lo que requiere que el agricultor ecológico preste más atención a lo que ocurre en su finca.

Lograremos un agroecosistema libre de infestaciones excesivas de adventicias manteniendo una apreciable biodiversidad, desarrollando una amplia rotación de cultivos que alterne cultivos “ensuciantes”, con otros desyerbantes; asociando varios cultivos; de tal manera que quede ocupado en mayor grado el nicho habitual de las adventicias; compostando el estiércol; determinando la densidad de siembra más adecuada; evitando la afluencia de semillas a través de la maquinaria o el agua de riego; seleccionando variedades competitivas de cultivos; con acolchados; etc. Vamos a ver estas técnicas más detenidamente:

1. Siembra de policultivos. Se llama “policultivo” al crecimiento en la misma parcela, coincidiendo al menos durante parte del ciclo, de dos o más cultivos. Generalmente, éstos se disponen en filas o pequeñas franjas alternas. Un caso especial de policultivo es la implantación de coberturas vegetales entre calles en frutales o entre el cultivo herbáceo anual.

La flora espontánea tiene poca oportunidad de desarrollarse en un policultivo, porque el espacio que habitualmente ocupan y los recursos (luz, agua, nutrientes) que necesitan para crecer están siendo ya utilizados por los cultivos acompañantes. Un ejemplo de esta técnica es la asociación de trigo u otro cereal, y una leguminosa, como la veza o la alfalfa. El cultivo principal, el trigo, crece ayudado por la leguminosa que le aporta nitrógeno y evita el desarrollo de la flora adventicia. Tras la recogida del grano de trigo, la paja, mezcla de cereal y leguminosa, es segada, y utilizada para alimentación animal. Esta asociación forma parte de la rotación establecida en la finca de Agricultura Ecológica El Aguilarejo de la Diputación de Córdoba, que está abierta a la visita del público.

2. Realización de transplante. Esta técnica supone ayudar al cultivo a competir con la flora adventicia, pues pasa en el semillero los primeros estadios, trasladándose al campo con un cierto desarrollo. El transplante debe realizarse en las mejores condiciones de humedad, temperatura, etc. evitándose si es verano las horas de más calor, para que las plántulas no tarden en recuperarse y empezar a crecer.

3. Utilización de variedades adaptadas a las características climáticas, edafológicas, etc. de la zona. Cuanto mayor sea esta adaptación el cultivo

será capaz de competir mejor con la flora adventicia. Las variedades tradicionalmente usadas en la zona pueden tener en este sentido un papel importante.

4. Utilización de variedades adaptadas a esta forma de cultivo. En numerosas ocasiones las variedades que venden las casas comerciales han sido manipuladas, disminuyéndose su capacidad de producir biomasa con el fin de aumentar la cosecha. Ello ha dado lugar a variedades poco competitivas, que necesitan para poder rivalizar con la flora adventicia la continua intervención del hombre realizando escardas, ya sea químicas o mecánicas. Por tanto, siempre que podamos deberemos elegir como material de siembra variedades más equilibradas, que sean capaces de producir más biomasa y más rápidamente.

5. Incremento de la densidad de siembra. Para aumentar la capacidad de competir del cultivo se tiende en Agricultura Ecológica a aumentar la densidad de siembra, sobre todo, en los cultivos extensivos como los cereales, etc. En cuanto a las plantas de escarda, la distancia entre líneas debe ser tal que se mayor el sombreado de la flora arvense, pero permitiendo el uso de implementos mecánicos entre surcos.

Un caso particular, combinando ambas estrategias, es aplicado a los cultivos extensivos, como los cereales. Es la técnica de las *líneas agrupadas*. Consiste en agrupar las botas de siembra de la sembradora de forma que queden a una distancia de 10-12 cm., según cultivos, en grupos de 2 ó de 3 y separando estos grupos por pasillos entre 30 y 50 cm. adaptándolo según la sembradora y el tractor que se disponga. La técnica consiste en pasar una o dos veces un cultivador por los pasillos cuando las hierbas se encuentran en estado óptimo, generalmente en el estado de 2 ó 3 hojas. La dosis de siembra por hectárea es la misma que empleando dosis equidistantes (Meco, 1999).

6. Utilización de acolchado o mulching. Consiste en la protección de la capa superficial de suelo mediante el uso de una cubierta inerte, que puede ser orgánica (paja, restos de aserradero sin tratar químicamente, etc.) o inorgánica (láminas de polietileno, principalmente).



El uso de acolchado con restos orgánicos con el fin de disminuir la presencia de malezas requiere que la capa acumulada sobre el suelo tenga un buen grosor, lo que puede dar lugar a compactación y a pudrición del material y a dificultar la oxigenación del suelo. Se trata de una práctica cara, a no ser que se tenga la fuente de materia orgánica muy accesible, tanto por la cercanía como por el precio. Otro inconveniente se produce en áreas ventosas, cuando se utiliza un material orgánico de escaso peso, como la paja. Por otro lado, el uso del polietileno, aunque permitido por la legislación de Agricultura Ecológica en

Europa, no deja de tener sus inconvenientes desde el punto de vista ecológico, debido tanto a su origen, ya que procede del petróleo, como a la dificultad de su reciclado.

7. Utilizando cultivos con capacidad alelopática. Determinadas variedades de calabaza, calabacín, centeno, etc. son capaces de producir sustancias que impiden la germinación o inhiben el crecimiento de numerosas especies de adventicias. Esta característica incrementa la capacidad de competir del cultivo que produce estas sustancias, y la del cultivo siguiente.

8. Realización de rotaciones. Es una práctica fundamental para el manejo de la flora adventicia ya que supone la ruptura del ciclo de la misma. Hay que tener en cuenta que las malezas más exitosas son aquellas que están adaptadas al ciclo de vida del cultivo y a las prácticas agrícolas. La rotación debe:

8.a. Alternar entre cultivos que germinan en otoño y primavera.

8.b. Alternar cultivos anuales y perennes. La inclusión de cultivos como la alfalfa, que permanecen durante varios años en el terreno y que son segados periódicamente, son muy eficaces para disminuir las hierbas, sobretodo las perennes, por la combinación de corte y sombreo que se produce.

8.c. Alternar entre cultivos ensuciantes y desyerbantes. La alternancia de plantas “ensuciadoras” (ajo, cebolla, zanahoria) con otras de rápido

crecimiento y densa vegetación (melón, boniato) impide la excesiva proliferación de hierbas

8.d. *Utilizar abonos verdes.* Los mecanismos por los cuales se produce este control son la competición por los recursos, la alelopatía y el empleo de la flora arvense como abono verde. Veámoslo a continuación:

8.d.1. Competición.

Las plantas sembradas como abono verde compiten con la flora arvense por los recursos (nutrientes, luz y agua) por lo que éstas se desarrollan en peores condiciones. En general, disminuirán más la población de malezas, aquellos abonos verdes que crecen más rápido, producen mucha masa verde y cubren antes el suelo. Las leguminosas, en general, compiten con la flora adventicia peor que las gramíneas. Por ello, en ocasiones es útil emplear mezclas de leguminosas (veza, guisantes, etc.) con gramíneas (centeno, avena, etc.). También es conveniente para favorecer la capacidad de competir del abono verde aumentar la densidad de siembra en un 20-50% respecto a la utilizada para el cultivo de grano.

8.d.2. Alelopatía.

Algunas plantas, tienen la habilidad de producir y emitir a través de las raíces sustancias tóxicas para otras especies vegetales. Otras veces estas sustancias dañinas son debidas a la degradación de restos vegetales (tallos, hojas, raíces). Este fenómeno, que recibe el nombre de alelopatía negativa, es empleado en Agricultura Ecológica. Así, se siembran como abonos verdes especies vegetales que dan lugar a estos compuestos tóxicos para la flora adventicia. El resultado es una menor población de malas hierbas en el cultivo siguiente. Un caso sería el de la mostaza silvestre (*Brassica kaber*) que es empleada como cultivo de cobertura en plantaciones de manzano para control de flora adventicia en California, ya que tiene capacidad alelopática. Es decir, emite sustancias que son capaces de inhibir el crecimiento de la flora adventicia.

8.d.3. Uso de la flora adventicia como abono verde.

Un caso especial es cuando empleamos las mismas malezas como abono verde. Es decir, las dejamos crecer y cuando la/s especies más abundantes están en floración, las incorporamos. Dado que no tienen tiempo de formar semilla, el uso habitual de esta práctica contribuye a disminuir el banco de semillas presente en el suelo. No obstante, hay que ser muy cuidadoso y determinar bien el momento de la incorporación, ya que la flora arvense florecen escalonadamente.

Más información sobre este tema pueden encontrar en el boletín de esta colección titulado: Los abonos verdes en Agricultura Ecológica.

MANEJO DE LA FLORA ESPONTÁNEA POR DISMINUCIÓN DE SU CAPACIDAD DE COMPETIR

1. Prácticas de siembra y laboreo.

1.a. Barbecho blanco. Es una práctica ancestral que permitía que la infestación por malezas del cultivo siguiente fuera menor, ya que durante la etapa de barbecho se realizaba un control exhaustivo de la flora adventicia que germinaba. Esto daba lugar a la disminución de la cantidad de semillas de malezas acumuladas en el suelo. Sin embargo, esta práctica es desaconsejada desde otros puntos de vista por quedar el suelo desnudo, más expuesto a fenómenos erosivos, por provocar el descenso de la materia orgánica acumulada en el suelo, etc.

1.b. Falsa siembra. Esta técnica pretende “engañar” a las hierbas, provocando su germinación para controlarlas mecánicamente cuando se hallan en estado de plántula. Consiste en la preparación del lecho de siembra, que se riega a continuación, si es necesario, para inducir la germinación de las semillas de las hierbas. Posteriormente, una vez nacidas éstas, se da una labor ligera para destruirlas. No se debe dar una labor profunda, pues subirían otras semillas a la superficie. Se siembra el cultivo inmediatamente después. Se emplea principalmente en el cultivo de plantas hortícolas muy poco competitivas por su lenta y difícil germinación, como zanahorias y cebolla.

Para que sea efectiva se debe conocer muy bien cuales son las principales hierbas que se quiere controlar, su temperatura de germinación, tiempo de

la misma y qué es lo que la provoca (ej. exposición a la luz, etc.). Si estos datos no se conocen se puede correr el riesgo de que la oleada de hierbas más agresivas vengan una vez implantado el cultivo. Por otra parte, hemos de considerar que ésta práctica, bien hecha, elimina el “grueso” de la invasión, pero dado que la flora adventicia germina escalonadamente, siempre va a haber una cierta presencia de hierbas que van a aportar los beneficios comentados con anterioridad.

En seco es más difícil realizar esta práctica, puesto que lo habitual es que las condiciones para siembra haya que aprovecharlas para ello y no para imitaciones.

1.c. El tipo de laboreo también influye. Así, el laboreo superficial tiende a dejar a las semillas en la superficie antes que a enterrarlas para que no puedan germinar y ofrecen poco control de perennes. Algunas malas hierbas se benefician de esto, principalmente gramíneas, mientras que otras como la amapola (*Papaver rhoeas*) se ven perjudicadas, ya que son capaces de sobrevivir durante largos períodos en los bancos de semillas, pero necesitan luz para germinar, por lo que son animadas a salir y pueden ser controladas en los últimos pases de cultivador en el cereal.

El laboreo profundo con volteo tiene un efecto opuesto, las semillas con un ciclo corto de vida en el banco pueden ser enterradas y no reemerger hasta pasado el tiempo, lo que implica la pérdida de viabilidad de una parte del banco de semillas presente en el suelo. No obstante, los efectos sobre la calidad del suelo provocados por el volteo son tan devastadores, que se desaconseja completamente la realización habitual de esta práctica. Es mejor evitar la acumulación de semillas en el suelo mediante prácticas preventivas y culturales, como las expuestas anteriormente (rotación, policultivos, etc.). Así, cuando se alterna el cultivo de cereales de invierno con cultivos en surcos, que pueden ser escardados fácilmente, es mejor realizar un laboreo superficial, ya que así no se traen nuevas semillas a la superficie.

1.d. La preparación del lecho de siembra y la siembra en oscuridad. Actualmente, se están realizando numerosos ensayos en los que se prepara el lecho de siembra y se siembra en oscuridad, ya que esta práctica parece disminuir la germinación de la flora adventicia. incluso en un 50 % (la

presencia de malezas en el cultivo se reduciría a la mitad). Este efecto de la siembra en oscuridad se ha comprobado sobre malezas tan agresivas como el cenizo (*Chenopodium album*), la cerraja (*Sonchus* spp.), etc. Al parecer se debe a que la luz que reciben las semillas durante el corto espacio de tiempo en que son expuestas al mover el suelo, basta para estimular su germinación. Sin embargo, la comprensión de este fenómeno y su puesta a punto para la práctica de los agricultores está desarrollándose.

3. Control de la difusión de semillas de malezas. Es necesario reducir las entradas de semillas de malas hierbas a la finca a través de:

3.a. Compostaje del estiércol. Dado que en Agricultura Ecológica es obligado utilizar estiércol procedente de ganadería extensiva, rico en semillas de plantas no cultivadas, es recomendable compostarlo.



3.b. Uso de semilla del cultivo limpia. Una observación especial merece el caso de la compra de semilla de leguminosas (lenteja, habas, etc.) pues hay que evitar que venga acompañada de semilla de jopo (*Orobanche* sp.). Su peligrosidad se debe a ser parásita de los cultivos de leguminosas, cuya inclusión es imprescindible para la fijación de N_2 en las rotaciones en Agricultura Ecológica; a la gran persistencia de las semillas en el suelo, al menos doce años; y, a la alta prolificidad, entre 5.000 y 116.000 semillas/individuo, según la especie de *Orobanche*. Por ello, se debe comprar semilla certificada, o procedente de fincas conocidas, de las que se tenga la absoluta seguridad de que no se encuentra presente el jopo.

3.c. Control de la distribución vía maquinaria. En el caso de malezas perennes o parásitas (como la cuscuta), es muy importante controlar su distribución mecánica a través de los aperos y/o la maquinaria.

3.d. Filtro en la red de riego

3.e. Sembrar o favorecer en los bordes plantas poco competitivas como malezas. El mantenimiento de setos permite la sustitución de las plantas invasoras que habitualmente crecen en los márgenes.

4. Realización de escardas durante el período crítico de competencia

Anteriormente se comentó la utilidad práctica de este concepto para el manejo de la flora adventicia en aquellos cultivos en los que el agricultor puede elegir la fecha de escarda manual o mecánica. Es, conjuntamente con otras estrategias, como la realización de una rotación equilibrada o el empleo de policultivos, una forma inteligente de obtener los enormes beneficios que representan la flora adventicia, a la par que se evita la competencia con los cultivos.

5. Control mecánico de malezas

Se emplean los aperos habituales para esta labor. Hay que resaltar el uso de la rastra o almoaza de púas flexibles para disminuir la población de malezas



en cereales como el trigo, la cebada, etc. Consiste en pasar, cuando el cultivo está en un estado de 5-6 hojas, un apero que consiste en un bastidor de cierto peso del que se descuelgan púas de acero que, al contacto con la tierra, además de una pequeña labor, producen con un movimiento de

rotación el arrancado de las hierbas nacidas, sin dañar sensiblemente al cultivo. En los cultivos hortícolas, las “mulitas” estrechas dan un buen resultado.

6. Control térmico de malezas

Los llamados quemadores consisten en un bastidor con uno o varios quemadores que funcionan con gas, propano o butano. Se han empleado en cultivos en hilera con una lenta emergencia, pero debe ser un último recurso cuando no es suficiente el control mecánico y cultural (rotaciones, falsa siembra, etc.) ya que presenta un alto económico y energético.



Esta técnica expone el tejido de la planta a temperaturas de 90-100 °C durante una décima de segundo. La humedad en la superficie foliar disminuye tremendamente la efectividad de este método. Las monocotiledóneas son menos sensibles al desyerbado térmico, por lo que es importante en estos casos intervenir en un estado joven y en ciertos casos varias veces.

Puede emplearse en pre-emergencia y post-emergencia tal y como se explica a continuación:

a) Pre-emergencia

Es muy usada en productos ecológicos de zanahoria, remolacha y otros cultivos de alto valor. El cultivo de hilera es tratado justo antes de la emergencia del cultivo, lo que se puede detectar. La flora arvense en los espacios interlínea es tratada mecánicamente posteriormente. La clave es el desfase entre el nacimiento de la flora arvense respecto al cultivo.

b) Post-emergencia

Este tratamiento entre hileras es posible usando protectores para el cultivo. Las hojas de la flora arvense deben de estar secas y, si es posible, flamear cuando el

suelo pueda ser considerado húmedo para el control mecánico. En remolacha azucarera, los escudos protectores pueden ser diseñados para elevar las hojas del cultivo en un estado de seis hojas con objeto de tratar los espacios entre líneas. Dentro de la hilera se utiliza en cebolla principalmente. Se trata sobre el cultivo cuando éste es insensible. Desde la 1ª hoja hasta el estado de 3 a 4 hojas no es posible tratar, pero a partir de ahí, no hay merma en el rendimiento debido a esta práctica. Entre líneas el desyerbe es mecánico. La velocidad es de 3-4 Km/h, y el ángulo de 30-45 ° respecto al suelo, para que el estrés sea el mínimo.

7. Control a través del manejo del ganado.

El ganado (ovejas, gallinas, etc.) se ha empleado habitualmente para controlar las infestaciones de hierbas en huertas y en plantaciones frutales,



convirtiéndolas en un recurso para el hombre. Actualmente, productores de aceite ecológico de Los Pedroches (norte de la provincia de Córdoba-España) están recuperando esta práctica con ganado ovino para manejar las cubiertas vegetales entre los olivos, evitando así el uso de maquinaria o herbicidas. También, el empleo de animales puede ser muy eficaz en el control de determinadas malezas de difícil erradicación. Así, los cerdos se han empleado tradicionalmente para el control de la juncia (*Cyperus rotundus*) ya que

estos animales buscan con avidez el bulbo de esta planta para alimentarse.

CONCLUSIONES

1. Las malas hierbas presentan aspectos positivos (facilitan control de plagas, protegen de la erosión, impiden que se pierdan nutrientes, son alimento para el ganado, etc.) y negativos (pueden competir por nutrientes, luz y agua con el cultivo si no se manejan bien).
2. Las medidas preventivas (compostado del estiércol, uso de semilla limpia, plantación de setos arbóreos o arbustivos en los márgenes, etc.) y culturales (rotaciones, policultivos, modificaciones en la densidad y época de siembra, acolchado, cultivos de cobertura, etc.) son fundamentales y se deben realizar habitualmente. Los métodos directos de control de malezas (biológicos, térmicos o mecánicos) deben ser complementarios, y realizarse el menor número de veces posible. Hemos de entender que infestaciones grandes de malas hierbas se deben a que estamos haciendo un mal manejo (rotación mal planteada, sin policultivos, sin cultivos de cobertura o abonos verdes, variedades mal elegidas, etc.).
3. El manejo de la flora adventicia requiere una especial atención y conocimiento del agricultor ecológico.

BIBLIOGRAFÍA

- Belde, M., Mattheis, A., Sprenger, B y Albrecht, H. 2000. Long-term development of yield affecting weeds after the change from conventional to integrated and organic farming. En *Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz-Journal of Plant Diseases and Protection* (Special Issue S7). pp. 291-301.
- David, C. 1997. Influence of cropping systems and mechanical weed control on weed population in winter wheat. Research on stockless systems in conversion to organic farming. En *Steps in the Conversion and Development of Organic Farms*. Proceedings of the Second ENOF Workshop. Barcelona, 3-4 October 1996. pp. 35-44.

- Fragstein, P. von. 1997. Conversion to organic farming-experiences of a case study and evaluation years later. En *Steps in the Conversion and Development of Organic Farms*. Proceedings of the Second ENOF Workshop. Barcelona, 3-4 October 1996. pp. 27-34.
- Guerrero, A. 1987. *Cultivos herbáceos extensivos*. Mundi-Prensa. Madrid.
- Meco Murillo, R. 1999. *Cultivos herbáceos en Agricultura Ecológica*. Hoja divulgativa de Agricultura Ecológica 1/99. Dirección General de Investigación y Formación Agraria. Junta de Andalucía.
- Melander, B. 1998. Interactions between Soil Cultivation in Darkness, Flaming and Brush Weeding When Used for In-Row Weed Control in Vegetables. En *Biological Agriculture and Horticulture*, Vol. 16. pp: 1-14.
- 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.
- Patriquin, D.G., Hill, N.M., Baines, D., Bishop, M. and Allen, G. 1986. Observations on a Mixed Farm during the Transition to Biological Husbandry. En *Biological Agriculture and Horticulture*, Vol. 4. pp. 69-154.
- Rydberg, N.T. y Milberg, P. 2000. A Survey of Weeds in Organic Farming in Sweden. En *Biological Agriculture and Horticulture*, Vol. 18. pp. 175-185.
- Weller, R.F., Lampkin, N.H., Padel, S. and Jones, E.L. 1997. Converting to organic dairy farming the effect on the physical and economic performance of eleven farms. En *Steps in the Conversion and Development of Organic Farms*. Proceedings of the Second ENOF Workshop. Barcelona, 3-4 October. pp. 105-107.