

Control de malas hierbas en el cultivo del cardo

J. R. García Tascón*
 J. L. Villarias Moradillo**
 V. M. García Martínez***

Antecedentes

Tradicionalmente se ha venido cultivando el cardo para su aprovechamiento como hortaliza, aunque en ciertas zonas del suroeste de la Península Ibérica se le ha utilizado como fermento lácteo para la elaboración de quesos. Pero a partir de la década de los 80 se comienza a buscar nuevas alternativas, debido a que:

- presenta un potente sistema radicular que le permite extraer agua y nutrientes de profundidades superiores a los tres metros.
- posee un gran desarrollo de la parte aérea, alcanzando alturas superiores a los dos metros.

Características que le confieren la capacidad de producir gran cantidad de biomasa lignocelulósica en terrenos de secanos, que puede ser utilizada para la producción de energía eléctrica o para la obtención de pasta de papel, por lo que parece ser ahora una de las alternativas más prometedoras para ocupar las grandes extensiones del secano español que han quedado o van a quedar retiradas del cultivo de cereales como consecuencia de la aplicación de la PAC y Agenda 2000 (Fernández, J., 1998).

Aspectos Fitotécnicos

El cardo es una especie vivaz que posee yemas de re-



El *Cirsium arvense* (L.) Scopoli es difícil de eliminar en el cultivo

cambio en el cuello de la raíz y está muy bien adaptada al clima mediterráneo, con veranos secos y calurosos.

Las siembras pueden realizarse tanto en primavera como en otoño. Las siembras de otoño se deben realizar tan pronto como las condiciones de tempero de la tierra lo permitan, al objeto de que forme la roseta de hojas antes de que lleguen los fríos invernales. En cambio, las siembras de primavera se recomiendan para zonas en las que las primeras heladas otoñales son más tempranas; en este caso conviene reali-



En parcelas de secano es frecuente encontrar altas poblaciones de *Cheropodium foliosum* Ascherson

zar la siembra tan pronto como haya desaparecido el riesgo de heladas. Las plantas utilizan el agua de la primavera para nacer y desarrollarse inicialmente, se paraliza durante el verano y en el otoño continúa el desarrollo vegetativo, aumentando el tamaño de las hojas de la roseta, y completando el ciclo en el verano siguiente.

En su ciclo natural brota en otoño, pasa el invierno en forma de roseta y en primavera emite un tallo floral ramificado, que se seca en verano, permaneciendo vivas las raíces y yemas remanentes de la base del tallo. Al llegar las primeras lluvias otoñales, estas yemas brotan y forman una nueva roseta para realizar un nuevo ciclo de desarrollo que puede repetirse durante varios años. Por lo tanto, es durante el año de implantación y durante el periodo de brotación cuando más necesario es realizar un buen control de la flora adventicia debido a que en los primeros estadios de desarrollo, es cuando esta ejerce una fuerte competencia con el cultivo.

Las **características ecofisiológicas** de la planta son:

- Temprano cubrimiento de toda la superficie de cultivo desde principio de otoño, debido al desarrollo rápido de la roseta de hojas basales realizado inicialmente a expensas de las reservas acumuladas en las raíces. La cobertura total del terreno contribuye a una mayor captación de la radiación solar y a eliminar la competencia de malas hierbas.

- De nueve a diez meses de periodo de asimilación fotosintética (octubre-julio),

* Dr. Ingeniero Agrónomo. Becario de Investigación de la Univ. León

** Dr. Ingeniero Agrónomo y Catedrático de Universidad por la Universidad de Valladolid

*** Ingeniero Agrónomo. Becario de Investigación de la Univ. León

estando adaptada a realizar la fotosíntesis durante la época invernal, en las condiciones de clima mediterráneo.

- Sistema radicular muy profundo que le permite utilizar las aguas de lluvia infiltradas en el subsuelo durante el otoño, invierno y primavera; así como los abonos lixiviados de los cultivos agrícolas anteriores.

Problemática de la flora infestante

Con la variabilidad de suelos que encontramos en los secanos españoles, se comprende la diversidad de especies que se pueden encontrar como malezas. Pero las más dañinas para el cultivo son las vivaces por su dificultad para erradicarse y las Compuestas por su proximidad botánica.

Se han detectado especies pertenecientes a numerosas familias botánicas: Amaranthaceae (*Amaranthus* spp.), Ambrosiaceae (*Xanthium* spp.), Boraginaceae (*Anchusa* spp., *Borago* spp., *Echium* spp., *Heliotropium* spp., *Lithospermum* spp., *Myosotis* spp.), Caryophyllaceae (*Agrostemma* spp., *Arenaria* spp., *Cerastium* spp., *Silene* spp., *Spergula* spp., *Stellaria* spp., *Vaccaria* spp.), Chenopodiaceae (*Atriplex* spp., *Chenopodium* spp., *Kochia* spp., *Salsola* spp.), Compositae (*Achillea* spp., *Anacyclus* spp., *Anthemis* spp., *Artemisia* spp.,

Tabla 1. Materias activas selectivas en el cultivo del cardo

Inhibidores de la germinación	Absorción radicular	Absorción radicular + foliar	Absorción foliar
Aclonifene	Alacloro	Cloridazona	Cicloxidim
Butralina*	Isoxaben	Etofumesato	Fenmedifam
Metolacolor	Pendimetalina	Metabenzotiazuron	Fluazifop
Trifluralina	Metobromuron	Triflusalifuron-metil	Haloxifop
			Propaquizafop
			Quizalofop

*No está registrado su uso en España en la actualidad

zonera spp., *Senecio* spp., *Sonchus* spp., *Taraxacum* spp.), Convolvulaceae (*Convolvulus* spp.), Cruciferae (*Arabidopsis* spp., *Capsella* spp., *Cardaria* spp., *Descurainia* spp., *Diplotaxis* spp., *Eruca*



Estado inicial de un ataque de *Lamium amplexicaule* L.

spp., *Lepidium* spp., *Neslia* spp., *Raphanus* spp., *Rapistrum* spp., *Sinapis* spp., *Sisymbrium* spp.), Dipsacaceae

spp., *Eragrotis* spp., *Holcus* spp., *Elymus* spp., *Lolium* spp., *Poa* spp., *Setaria* spp., *Sorghum* spp.), Labietae (*Lamium* spp., *Mentha* spp., *Salvia* spp.), Liliaceae (*Allium* spp., *Muscari* spp.), Malvaceae (*Malva* spp.), Oxalidaceae (*Oxalis* spp.), Papaveraceae (*Chelodanum* spp., *Hypocoum* spp., *Papaver* spp., *Roemeria* spp.), Papilionaceae (*Coronilla* spp., *Hedysarum* spp., *Lathyrus* spp., *Lupinus* spp., *Medicago* spp., *Melilotus* spp., *Ononis* spp., *Ornithopus* spp., *Trifolium* spp., *Vicia* spp.), Plantaginaceae (*Plantago* spp.), Poly-

gonaceae (*Bilderdykia* spp., *Polygonum* spp., *Rumex* spp.), Portulacaceae (*Portulaca* spp.), Primulaceae (*Anagallis* spp.), Ranunculaceae (*Ranunculus* spp.), Resedaceae (*Reseda* spp.), Rosaceae (*Potentilla* spp.), Rubiaceae (*Galium* spp., *Rubia* spp.), Scrophulariaceae (*Kichxia* spp., *Linaria* spp., *Veronica* spp.), Solanaceae (*Datura* spp., *Solanum* spp.), Umbelíferae (*Aethusa* spp., *Anethum* spp., *Caucalis* spp., *Daucus* spp., *Eryngium* spp., *Foeniculum* spp., *Scandix* spp., *Torilis* spp.), Urticaceae (*Urtica* spp.), Zygophyllaceae (*Tribulus* spp.)

Pero afortunadamente se pueden combatir la mayoría de ellas con alguno de los sistemas de control que están a nuestro alcance y que se incluyen a continuación.

Las características del cardo le confieren capacidad de producir energía eléctrica o para la obtención de pasta de papel

Calendula spp., *Centaurea* spp., *Chamaemelum* spp., *Chamomilla* spp., *Chondrilla* spp., *Chrysanthemum* spp., *Cichorium* spp., *Cirsium* spp., *Cnicus* spp., *Conyza* spp., *Crepis* spp., *Erigeron* spp., *Filago* spp., *Lactuca* spp., *Mantisalca* spp., *Matricaria* spp., *Picris* spp., *Scor-*

(*Dipsacus* spp.), Equisetaceae (*Equisetum* spp.), Eupobiaceae (*Euphorbia* spp.), Fumariaceae (*Fumaria* spp., *Platycapnos* spp.), Geraniaceae (*Erodium* spp., *Geranium* spp.), Gramineae (*Avena* spp., *Brachiaria* spp., *Briza* spp., *Bromus* spp., *Cynodon* spp., *Dactylis*

Incompatibilidad del cultivo con herbicidas

No se debe sembrar después de un cultivo tratado con CLOPIRALIDA debido a que el efecto residual de este puede hacer peligrar la implantación del cultivo.



Infestación de *Bilder dykia convolvulus (L.) Dumotier*

Herbicidas selectivos en cardo

No son muchas las materias activas que sean selectivas en el cultivo del cardo, pero algunas son bastante eficientes para eliminar la mayoría de la flora (a excepción de las compuestas), pudiéndose aplicar en diferentes épocas. (Cuadro 1).

Utilización de los herbicidas

A continuación indicamos las diferentes materias activas, con su modo de acción herbicida, grupo herbicida al que pertenece, características más importantes en relación con el cultivo y su dosificación habitual a la que se puede utilizar en el cultivo. (Cuadro 2 y 3).

Estrategia del control de malas hierbas

Como hemos visto, la extraordinaria complejidad de la flora que puede aparecer en los secanos españoles hace que el control químico se deba compaginar con sistemas integrados para evitar contaminaciones innecesarias del medio ambiente y la aparición de ecotipos resistentes.

Las estrategias a seguir se pueden resumir en las siguientes opciones:

- Un tratamiento único con la dosis completa de herbicidas en preemergencia de las infestantes: se realiza en otoño en el Sur y en primavera en el Norte; es adecuado para los secanos áridos; se suele integrar con el laboreo.

- Programa de tratamientos en preemergencia, con aplicaciones fraccionadas, con una misma materia activa o mejor rotándolas, a medida que se prevee la

Tabla 2. Herbicidas residuales (persistentes) de absorción radicular, utilizables en pre-emergencia de las malas hierbas

Materia activa Nombre comercial	Modo de acción	Grupo	Características	Dosificación (m.a.) g-c/ha
Contra malas hierbas predominantemente de hoja ancha				
CLORIDAZONA Pyramin DF (65 %)	C ₁	Piridazinona	Controla numerosas dicotiledóneas anuales. Debe incorporarse mediante un ligero riego después de la aplicación. En el año de implantación debe aplicarse en postemergencia del cultivo.	650 - 1300
ETOFUMESATO Varios (50 %)	N	Benzotfurano	Controla Amarantáceas, Polygonáceas, Galium spp., Stellaria media y algunas Gramíneas.	250 - 400
ISOXABEN Rokenil (50 %)	L	Benzamida	Elimina numerosas infestantes de hoja ancha anuales. Se debe incorporar con una labor o riego posterior a la aplicación. En el año de implantación debe aplicarse en postemergencia del cultivo.	50 - 400
METABENZOTIAZURON Tribuni (70 %)	C ₂	Urea	Tiene acción de contacto y residual. Elimina numerosas adventicias anuales mono y dicotiledóneas. Las temperaturas elevadas aceleran su acción.	2100 - 2800
METOBROMURON Patoran FL (50 %)	C ₂	Urea	Se absorbe fundamentalmente por el sistema radicular por lo que se emplea solo en preemergencia de las malezas. Elimina numerosas dicotiledóneas anuales.	1250 - 2000
TRIFLUSULFURON-metil Debut (50 %)	B	Sulfonilurea	Controla Anagallis arvensis, Helianthus annuus, Galium spp., Lamium spp, Sonchus oleraceus y numerosas Crucíferas. Los mejores resultados se obtienen cuando se aplica en postemergencia temprana de las adventicias. En el año de implantación el cultivo debe estar nacido.	30 - 240
Contra malas hierbas predominantemente de hoja ancha y estrecha				
ACLONIFENE Challenger (60 %)	E	Difenileter	Controla Amaranthus spp., Chenopodium spp., Galium spp., Matricaria spp., Digitaria spp. Y otras mono y dicotiledóneas en preemergencia de las malas hierbas. No realizar laboreo después de la aplicación. En el año de implantación debe aplicarse en postemergencia del cultivo.	600 - 1200
BUTRALINA Amex (48 %)	K ₁	Dinitroanilina	Inhibe la germinación de las malas hierbas, por lo que debe aplicarse en preemergencia de las adventicias y debe incorporarse mediante una labor o riego ligero. Controla plantas anuales, tanto mono como dicotiledóneas anuales.	1900 - 3800
PENDIMETALINA varios (33 %)	K ₁	Dinitroanilina	Se absorbe por las raíces de las malezas en germinación y controla dico y algunas monocotiledóneas anuales. Debe incorporarse mediante un ligero riego después de la aplicación. No aplicar en preemergencia del cultivo en el año de implantación.	990 - 1800
TRIFLURALINA varios (48 %)	K ₁	Dinitroanilina	Inhibe la germinación de las semillas y hay que incorporarlo. Elimina numerosas mono y algunas dicotiledóneas anuales. No controla Crucíferas.	500 - 2000
Contra malas hierbas predominantemente de hoja estrecha				
ALACLORO Varios	K ₃	Cloroacetamida	Hay que utilizarlo en preemergencia de las adventicias. Controla Gramíneas y algunas dicotiledóneas (Amaranthus spp., Senecio vulgaris, Stellaria media, Veronica spp., etc. En el año de implantación, debe aplicarse en postemergencia del cultivo.	480 - 720
METOLACLORO Dual 96 EC (96 %)	K ₃	Cloroacetamida	Se debe aplicar en preemergencia de las arvenses y su acción mejora con un riego posterior. Elimina numerosas Gramíneas anuales y algunas dicotiledóneas. En el año de implantación, debe aplicarse en postemergencia del cultivo.	480 - 3600

Tabla 3. Herbicidas de contacto de absorción foliar, utilizables en post-emergencia de las malas hierbas

Materia activa Nombre comercial	Modo de acción	Grupo	Características	Dosificación (m.a.) g-cc/ha
Contra malas hierbas predominantemente de hoja ancha				
CLORIDAZONA Pyramin DF (65 %)	C ₁	Piridazinona	Controla numerosas dicotiledóneas anuales. Debe incorporarse mediante un ligero riego después de la aplicación. En el año de implantación debe aplicarse en postemergencia del cultivo.	650 - 1300
ETOFUMESATO Varios (50 %)	N	Benzofurano	Controla Amarantáceas, Polygonáceas y algunas Gramíneas.	250 - 400
FENMEDIFAM Varios (16 %)	C ₁	Fenil carbamatos	Controla <i>Amaranthus</i> spp., <i>Chenopodium</i> spp., <i>Atriplex</i> spp. Y numerosas dicotiledóneas anuales. Aplicar en postemergencia de las malas hierbas, antes de la formación de cuatro hojas verdaderas.	160 - 640
METABENZOTIAZURON Tribural (70 %)	C ₂	Urea	Tiene acción de contacto y residual. Elimina numerosas adventicias anuales mono y dicotiledóneas. Las temperaturas elevadas aceleran su acción.	2100 - 2800
TRIFLUSULFURON-metil Debut (50 %)	B	Sulfonilurea	Controla <i>Anagallis arvensis</i> , <i>Helianthus annuus</i> , <i>Galium</i> spp., <i>Lamium</i> spp., <i>Sonchus oleraceus</i> y numerosas Crucíferas. Los mejores resultados se obtienen cuando se aplica en postemergencia temprana de las adventicias. En el año de implantación el cultivo debe estar nacido.	30 - 240
Contra malas hierbas predominantemente de hoja estrecha				
CICLOXIDIM Focus ultra (10 %)	A	Oxima	Controla numerosas Gramíneas anuales a dosis bajas y vivaces a las más altas. Se debe tratar al atardecer, con temperaturas entre 15 y 25 °C.	100 - 400
FLUAZIFOP Fusilade (12.5 %)	A	Piridinoxifenoxi	Controla numerosas especies de Gramíneas anuales a la dosis habitual, pero repitiendo la aplicación a la semana puede eliminar vivaces: necesita un mojanete compatible. No controla Ciperáceas ni Poa.	150 - 250
HALOXIFOP Galant plus (10.4 %)	A	Piridinoxifenoxi	Controla numerosas especies de Gramíneas anuales a la dosis habitual, pero a la dosis de 200 cc/ha elimina vivaces, o repitiendo la aplicación a la semana.	50 - 75
PROPAQUIZAFOP Agil (10 %)	A	Quinoxalina	Controla numerosas Gramíneas anuales y vivaces. Se puede repartir el tratamiento en dos aplicaciones, repetir el tratamiento a la semana, en caso necesario.	100 - 200
QUIZALOFOP Nervure (10 %)	A	Quinoxalina	Controla numerosas Gramíneas anuales: <i>Alopecurus myosuroides</i> , <i>Avena</i> spp., <i>Digitaria</i> spp., <i>Lolium</i> spp., <i>Panicum</i> spp., <i>Phalaris</i> spp., <i>Setaria</i> spp.	125 - 175
QUIZALOFOP-R Master (5 %)	A	Quinoxalina	Controla además de Gramíneas anuales y algunas vivaces: <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Echinochloa</i> spp., <i>Sorghum halepense</i> .	100-200
SETOXIDIM varios (12 %)	A	Oxima	Controla numerosas especies de Gramíneas anuales a la dosis habitual, pero repitiendo la aplicación a la semana y a las dosis más elevadas puede eliminar vivaces.	120 - 360

emergencia (después de las lluvias) de las diferentes generaciones de malas hierbas: es un sistema adecuado a los secos húmedos y para controlar dicotiledóneas que requieran dos tratamientos para poderse eliminar.

- Programa de tratamientos con herbicidas de absorción foliar en postemergencia, adaptándose a las diferentes especies y emergencias de flora invasora: se deben repetir los tratamientos después de la aparición de las diferentes generaciones después de los periodos lluviosos; se pueden aplicar dosis reducidas si las malezas están en cotiledones.

- Programa de tratamientos con materias activas complementarias de absorción radicular y foliar, en aplicaciones en postemergencia. De esta forma se eliminan las adventicias presentes y se controlan las que se encuentran en vías de emerger, y además aprovechamos el sinergismo de herbicidas complementarios que se pueden mezclar a dosis reducidas.

- Programa de doble intervención el primero al final del invierno o principio de la

Invasión de *Atriplex patula* L. en el cultivo del cardo

primavera con un herbicida foliar de acción de contacto mezclado con otro edáfico con un producto antigerminativo, que se complementa con otra pulverización de sellado a base de materias activas sistémicas traslocables para eliminar las vivaces.

- Sistemas integrados que alternen las labores con la aplicación de herbicidas a lo largo del tiempo o del espacio entre líneas de cultivo. Una labor superficial anual, a la salida del invierno (para mantener la tasa de infiltración de agua en el suelo), puede ser suficiente.

Bibliografía

- FERNÁNDEZ, J. (1992). Production and utilization of *Cynara cardunculus* L. biomass for energy, paper pulp and food industry. Proyecto JOUB0030 E de la C.C.E. (DG XII). Mayo 1990-Agosto 1992. Informe final.
- FERNÁNDEZ, J. (1993). Agroenergética: una opción alternativa de la agricultura actual. El Boletín nº 7 (Septiembre 1993). Madrid: Mº de Agricultura Pesca y Alimentación, p. 10-18.
- GARCÍA-TASCÓN, J.R. (2002). Estudio de materias activas herbicidas que pueden ser utilizadas en el cultivo de *Cynara cardunculus* L. Tesis doctoral. Universidad de León, pp. 1 - 383.
- VILLARÍAS, J.L. Y GARCÍA-TASCÓN, J.R. (2000). Las Malezas Invasoras de los Cultivos de *Cynara cardunculus* L. en Castilla y León. Agricultura, Año LXIX, 817, p 504-508.
- VILLARÍAS, J.L. (1981). Guía de aplicación de herbicidas. Madrid: Mundi-Prensa.
- VILLARÍAS, J.L. (2000). Atlas de malas hierbas. (3th ed.). Madrid: Mundi-Prensa.