HOJAS DIVULGADORAS

Núm. 6/92 HD

BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS Y MEDIO AMBIENTE

El control de las malas hierbas

Grupo de trabajo «Impactos del control de Malas Hierbas» de la Sociedad Española de Malherbología.

MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACION
SECRETARIA GENERAL DE ESTRUCTURAS AGRARIAS

INDICE

		Págs.
1.	EFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE	3
1.1.	Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas	4
1.2.	Erosión y contaminación de suelos	5
1.3.	Efectos sobre la flora y la fauna	6
1.4.	Aspectos sanitarios y residuos en los alimentos	7
2.	NORMAS GENERALES SOBRE LA UTILIZACION DE HERBICIDAS Y LABORES	9
2.1.	Aplicación de herbicidas	9
2.2.	Prácticas de laboreo	11
3.	RECOMENDACIONES DE BUENAS PRACTICAS EN LOS DIFERENTES CULTIVOS	12
3.1.	Cereales de invierno	12
3.2.	Maíz	17
3.3.	Cebolla	20
3.4.	Almendro	22
3.5.	Olivar	29
3.6.	Viñedo	32
3.7.	Cítricos	36

BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS Y MEDIO AMBIENTE

El control de las malas hierbas

La agricultura es una de las actividades humanas que se encuentra en una estrecha relación con la Naturaleza. El agricultor ha sido durante siglos el cuidador de los bienes de la Tierra para perpetuar la alimentación a través de las generaciones.

Durante muchos siglos los ecosistemas agrarios han permanecido en perfecto equilibrio; sin embargo, en las últimas décadas las exigencias marcadas por el «desarrollo» han provocado el deterioro de muchas tierras.

Una parte importante de los efectos negativos que la agricultura está causando en el medio ambiente son producidos por un manejo inadecuado de las tecnologías disponibles, debido fundamentalmente al desconocimiento de los impactos de su mala utilización.

La rentabilidad económica de los cultivos debe ir siempre unida a la mayor **responsabilidad y respeto medioambiental,** de lo contrario las propias tierras agrícolas pueden llegar a verse gravemente afectadas, además del deterioro de las zonas naturales adyacentes.

1. EFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

La utilización excesiva y el mal uso de *los productos fitosanitarios* ha producido en ocasiones la contaminación y la degradación del medio ambiente. Esto ha llevado a algunos Gobiernos a plantearse la reducción en el consumo de estos productos y a dictar normas más estrictas sobre su autorización y utilización. En la actualidad se debate una Directiva de la Comunidad Económica Europea sobre su empleo y las implicaciones ambientales.

El *laboreo* intensivo produce la erosión de los suelos en sentido

general. En España, la erosión en los suelos agrícolas es un problema grave, que alcanza en diversos grados a un 80 por 100 de la superficie cultivada. Es sabido que la erosión empobrece los suelos en coloides minerales y orgánicos y, por consiguiente, afecta negativamente a las poblaciones de su microfauna, disminuyendo paulatinamente su fertilidad natural.

La desertización de extensas zonas de la Tierra, por efecto de algunas actividades humanas, es un fenómeno muy grave y en ocasiones irreversible.

A continuación se consideran de forma general los elementos del medio más directamente afectados por los tratamientos contra malas hierbas: Agua, Suelo, Fauna, Flora e indudablemente el Hombre.

1.1. CONTAMINACION DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRANEAS

La utilización de productos herbicidas puede provocar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. Su aplicación directamente sobre vías de agua, tales como canales de riego (alguicidas) o en zonas de arrozales, puede implicar riesgos para las aguas superficiales de la región. Cuando se aplican en zonas de regadío o donde la pluviometría es elevada, los herbicidas con facilidad de lixiviación pueden pasar a las vías de contaminación de las aguas.

La utilización de estos productos en zonas donde el suelo y el subsuelo son permeables y/o la capa freática se encuentra cercana a la superficie aumenta el riesgo de contaminación de las aguas subterráneas. Si el suelo es algo erosionable, el agua de escorrentía puede transportar los coloides del suelo junto a los herbicidas, capaces de unirse a ellos hasta las vías de agua, los embalses y el mar.

Por otro lado, el *laboreo* excesivo actúa como «coadyuvante» en la contaminación de las aguas superficiales, ya que al romper la estructura del suelo predispone a las partículas coloidales a ser transportadas por el agua de escorrentía.

1.2. *EROSION Y CONTAMINACION DE SUELOS*

La erosión de los suelos cultivados está íntimamente relacionada con las técnicas de manejo de éste. La utilización abusiva de algunas de estas técnicas ha originado pérdidas irrecuperables de territorios y un aumento de la desertización en extensas áreas.

De entre estas técnicas, la más controvertida es el *laboreo*. La utilización de los tractores se ha extendido prácticamente a todas las zonas agrícolas del país. Sin embargo, pocas veces se han considerado las características propias del suelo y, en general, se ha abusado de un laboreo profundo, intenso y repetitivo. Esto ha ocasionado efectos tales como la degradación de la estructura en la parte superior del perfil del suelo, con las siguientes implicaciones:

- Formación de costra superficial, que impide la buena nascencia de las plantas y la infiltración del agua, provocando un aumento de los procesos de escorrentía.
- Incremento de la erosionabilidad del suelo, ya que las partículas más finas se disponen más fácilmente para ser transportadas por el agua de escorrentía.
- Formación de suelas de arado en profundidad, por acumulación de arcillas procedentes de los procesos de desestructuración.

Asimismo, las labores de volteo profundas afectan negativamente a las poblaciones de microorganismos del suelo, ya que éstos son transportados a niveles diferentes en los que ya no pueden estar en equilibrio.

La erosión de los horizontes orgánicos de los suelos cultivados provoca una disminución de la fertilidad de éstos por pérdida de los elementos coloidales (arcillas y materia orgánica) y de la microfauna. En ocasiones, la pérdida de suelo es tan elevada que se pierde el horizonte orgánico completamente, apareciendo en superficie los horizontes inferiores, que no contienen la microfauna necesaria para llevar a cabo los procesos de mineralización de la materia orgánica. Estos horizontes, además, pueden contener elementos minerales tales como caliza o sales en cantidades elevadas que afectan tóxicamente a las plantas.

El uso de algunos herbicidas muy persistentes puede provocar la contaminación de los suelos, alcanzándose niveles altos de residuos que pueden afectar a los cultivos siguientes.

Aquellos productos que por sus características iónicas quedan adsorbidos en las sedes de intercambio del suelo provocan, tras un uso prolongado, una disminución de la capacidad de intercambio catiónico total, por lo que la fertilidad natural del suelo queda disminuida.

1.3. EFECTOS SOBRE LA FAUNA Y LA FLORA

El desarrollo agrícola en general puede afectar a la fauna y flora básicamente de dos formas:

1. Destruyendo totalmente ciertos hábitats.
2. Modificando, mediante las prácticas agrícolas, los hábitats supervivientes, alterando la adaptación a los nichos de ciertas especies vivas.

Con respecto al primer punto, la mayoría de los cambios en la estructura de los agrosistemas implica pérdida de hábitats. La simplificación de los hábitats a nivel regional es uno de los principales factores que afectan a los seres vivos. Si bien uno de los aspectos a considerar sería la desaparición de medios naturales al convertirlos en zonas agrícolas, nos interesa destacar un aspecto mucho más concreto, como es la desaparición de los setos y árboles en zonas agrícolas. Las lindes de los cultivos, los setos y los márgenes de los campos agrícolas son refugios para la fauna y flora silvestre y su desaparición ocasiona pérdida en riqueza y diversidad biológica.

En el caso concreto de la utilización de herbicidas para el control de malas hierbas, dichos productos pueden tener dos tipos de efectos:

a) Destruyen plantas selectivamente. Por tanto, influyen directamente en el medio ambiente y su ecología, cambiando los recursos de hábitat y alimenticios.

b) Ofrecen al agricultor mucha mayor libertad para seleccionar sus cosechas y disminuir rotaciones. Por tanto, influyen di-

rectamente en la forma básica del agrosistema y han sido un factor crucial en el moderno diseño de unidades intensivas especializadas en ciertas cosechas.

El control de las malas hierbas origina una disminución de la densidad y biomasa de especies vegetales que pueden ser incluso la fuente primaria de alimento de un gran número de especies animales.

1.4. ASPECTOS SANITARIOS Y RESIDUOS EN LOS ALIMENTOS

La utilización de productos fitosanitarios puede entrañar riesgos para las personas, los animales y el medio ambiente, por lo que la legislación española actual (Reales Decretos números 3349/1983 y 162/91, publicados en los «Boletines Oficiales del Estado» de 24-1-1984 y 15-2-1991, respectivamente) establecen que previamente a su comercialización cada producto deberá ser clasificado atendiendo a su grado de peligrosidad para las personas.

Esta clasificación, que se refleja en los documentos de Registro (Resoluciones, Renovaciones o Modificaciones de Inscripción en el Registro Oficial de Productos y Materiales Fitosanitarios), incluye también las frases de riesgo (R) y consejos de prudencia (S) que junto a los pictogramas e indicaciones de peligrosidad para la fauna deberán aparecer en la etiqueta de cada producto.

Es obvio, pues, que para evitar cualquier efecto adverso sobre la salud *deberán seguirse las instrucciones que aparecen en la etiqueta de cada producto.* Si aun siguiendo estas instrucciones llegara a advertirse algún efecto, o si la etiqueta no especifica de forma correcta estas instrucciones, debe considerarse la puesta en conocimiento de los hechos a las correspondientes autoridades competentes: Subdirección General de Defensa contra Fraudes, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; Subdirección General de Sanidad Ambiental, Ministerio de Sanidad y Consumo, etc.

Respecto a los riesgos para fauna terrestre, fauna acuícola,

abejas y otros componentes del medio ambiente, la clasificación del producto en cuanto a su peligrosidad evaluada en el proceso de registro también ha de venir reflejada en la etiqueta. Caso de ser productos de Peligrosidad Alta (Antigua C) o Peligrosidad Mediana (Antigua B), su empleo puede requerir precauciones con el fin de reducir el riesgo para la fauna. Algunas autoridades de ámbito autonómico han establecido limitaciones en cultivos extensivos, forestales y espacios naturales.

Para evitar efectos adversos sobre la fauna es recomendable en los productos de mayor peligrosidad que las aplicaciones no cubran totalmente grandes superficies (más de 10 ha.).

Los riesgos que presentan los posibles residuos de productos fitosanitarios en los alimentos han sido también previstos en la legislación española, que fija unos límites máximos de residuos (LMR) de acuerdo con la ingestión diaria admisible (IDA) de cada materia activa (Real Decreto 3349/1983). La ingestión diaria admisible de una materia activa establece márgenes de seguridad cien veces superiores o más, frente a ingestiones crónicas del producto que no han producido efectos adversos en ensayos de larga duración con animales experimentales. Los límites máximos de residuos establecidos en España han sido publicados en el «Boletín Oficial del Estado» del 4 de noviembre de 1989 (Orden del 27-10-89 del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación). También ha sido publicada la Directiva 91/414 CEE, relativa a la comercialización de productos fitosanitarios, con el fin de armonizar la autorización futura de productos fitosanitarios (D. O. C. E. de 19-8-91).

Por consiguiente, para evitar la presencia de residuos inaceptables en los alimentos *deberán seguirse las instrucciones que aparecen en la etiqueta de cada producto, especialmente en cuanto a dosis y plazos de espera.* El agricultor que no respete estas condiciones, además de no producir alimentos con una aceptable calidad, está expuesto a las sanciones indicadas en la Orden de 20-7-90 por la que se implanta el Programa Nacional de Vigilancia de Residuos de Productos Fitosanitarios en Origen («B. O. E.» de 25-7-1990).

2. NORMAS GENERALES SOBRE LA UTILIZACION DE HERBICIDAS Y DE LABORES

2.1. APLICACION DE HERBICIDAS

A continuación se tienen en cuenta solamente los aspectos que pueden afectar al medio ambiente. No se dan normas específicas de carácter sanitario.

Antes del tratamiento:

1. Elegir el tratamiento adecuado a realizar, según la flora arvense a controlar en ese cultivo pidiendo consejo a un técnico especializado.
2. Leer detenidamente las etiquetas de los productos.
3. Utilizar las dosis recomendadas en las etiquetas.
4. Calcular correctamente la dosis de producto y el volumen de aplicación.
5. Al realizar la mezcla enjuagar el envase vacío, vertiendo el agua en el tanque de aplicación.

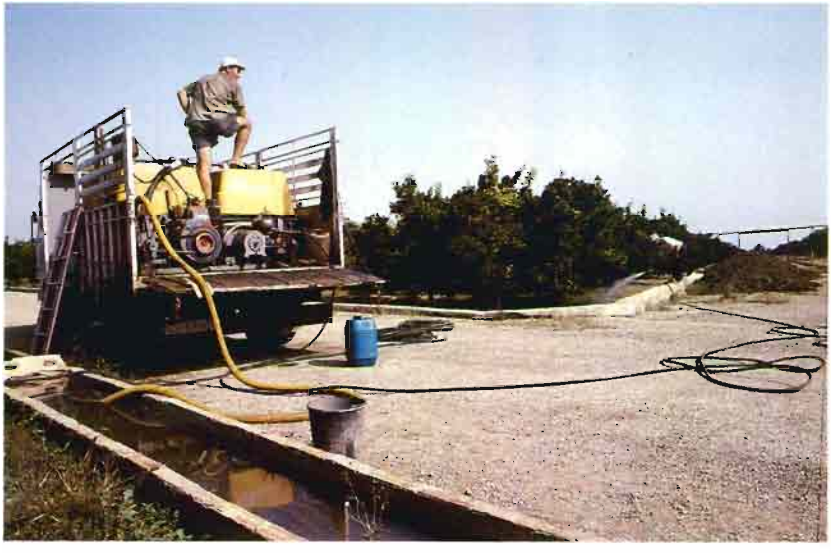

Fig. 1.–Las operaciones de llenado de los pulverizadores deben realizarse con precauciones para evitar la contaminación de las aguas potables o de drenaje.

6. Comprobar el buen estado de la maquinaria de aplicación (boquillas, discos, gomas, tanque, etc.) y las correctas características de la aplicación.

7. Reducir al mínimo la deriva, controlando: la presión, las boquillas, la altura de la barra, la velocidad del disco (máquinas de pulverización centrífuga) y el volumen de agua.

8. Al cargar el tanque con agua no conectarlo nunca directamente a un cauce de agua para evitar el retorno por sifonado.

9. Nunca manejar recipientes abiertos de plaguicidas en una plataforma inestable.

Durante el tratamiento:

1. Nunca tratar directamente sobre arroyos, canales de riego, lagos, embalses o cualquier curso de agua, salvo en el caso de productos autorizados para ese uso. Asimismo, no permitir que la deriva del pulverizado llegue a ellos.

2. No pulverizar en «condiciones impropias», es decir, con viento, lluvia, temperaturas muy elevadas, etc.

Después del tratamiento:

1. Es muy importante no calcular en exceso la cantidad de líquido a aplicar, siendo deseable, si el cultivo lo permite, calcularlo por defecto, dejando una parte de la parcela sin tratar. Si a pesar de todo queda sobrante del tratamiento, entonces debe agotarse en la propia parcela de aplicación o en una parcela de barbecho siempre que sea posible por las características del producto.

2. El líquido resultante del lavado de los utensilios y tanques de aplicación debe ser extendido en la propia parcela de aplicación si las características del producto lo permiten, o bien en zonas suficientemente grandes, alejadas de pozos y cauces de agua, donde la permeabilidad del terreno sea baja para impedir la contaminación de los acuíferos y donde no se produzcan inundaciones repentinas. Es aconsejable realizar muestreos periódicos del contenido en residuos en los suelos y las aguas cercanas.

2.2. *PRACTICAS DE LABOREO*

Para un laboreo eficiente, en primer lugar hay que elegir el apero más indicado de acuerdo con las recomendaciones que da el fabricante, particularmente en cuanto a profundidad, velocidad y tempero del suelo necesarios. De forma general, avanzamos algunas normas para minimizar posibles efectos negativos de las labores:

– Evitar las labores cuando el suelo está húmedo para no compactar el subsuelo. En condiciones marginales, el empleo de tractores con ruedas dobles o ruedas de huella ancha reduce este problema.

– Las labores que dejan mayor cantidad de residuos en superficie (cincel, cultivador, subsolador) reducen el riesgo de erosión.

– El control de profundidad en los aperos es fundamental para reducir el consumo de gasóleo y con ello aumentar la eficiencia de las labores.

Fig. 2.–Al igual que con otros productos, los envases de herbicidas deben destruirse o tirarse en un lugar adecuado después de su empleo.

– Efectuar las labores en sentido transversal a la pendiente, siempre que sea posible, con el fin de reducir la erosión del suelo.

– Antes de efectuar una labor, juzgar si el retorno esperado (en cantidad o calidad de producción) compensa la inversión en gasóleo, mano de obra y maquinaria que significa una labor. A menudo una redución en el número de labores o en la profundidad de labor incide de forma positiva en el balance económico de la explotación.

3. RECOMENDACIONES DE BUENAS PRACTICAS EN DIFERENTES CULTIVOS

CONVENIENCIA DE APLICACION DE LAS MEDIDAS

Se han definido tres niveles de conveniencia de aplicación de las medidas, según se expone a continuación.

Recomendación: Medida favorable desde un punto de vista agronómico y medioambiental.

Opción: Medida que puede ser tolerada, aunque puede ocasionar riesgos apreciables, dependiendo de los casos concretos.

Indeseable: Medida de muy elevado riesgo, que se opone a los principios de la buena práctica agrícola, pudiendo causar graves efectos ambientales.

3.1. CEREALES DE INVIERNO

3.1.1. Cultivo precedente

Recomendación

BARBECHO, ALFALFA, VEZA, GIRASOL, MAIZ. La siembra de estos cultivos permite romper el ciclo de las especies de otoño/invierno, favoreciendo su reducción a largo plazo.

Opción

CEREAL PRIMAVERA, LENTEJA, GARBANZO. Las siembras tempranas de primavera permiten un cierto control de algunas malas hierbas de invierno. Los cultivos de leguminosas, aunque poco competitivos con las malas hierbas, permiten el uso de algunos herbicidas muy eficaces contra algunas especies.

Indeseable

CEREAL INVIERNO. La repetición de estos cultivos favorece el desarrollo de especies muy problemáticas: *Lolium, Avena, Galium, Verónica.*

3.1.2. Labores del terreno

Recomendación

LABOREO MINIMO. El empleo integrado de herbicidas y labores superficiales permite un buen control de malas hierbas sin causar problemas de erosión.

ROTACION DE LABORES. La alternancia de labores profundas con vertedera y laboreo mínimo o siembra directa impide el desarrollo de problemas de malas hierbas sin grandes riesgos de erosión

LECHO DE SIEMBRA LIMPIO. La realización de una labor o tratamiento herbicida inmediatamente antes de la siembra es

Fig. 3.–Si se dispone de sembradora adecuada, la siembra directa (a la izquierda de la foto) es positiva para el medio ambiente si se usan herbicidas de baja peligrosidad.

fundamental para destruir las malas hierbas que pueden causar los mayores perjuicios.

Opción

LABOREO CON VERTEDERA. Aunque este tipo de labores es muy eficaz desde el punto de vista del control de malas hierbas, favorece los problemas de erosión.

SIEMBRA DIRECTA. Práctica, recomendable desde el punto de vista de la erosión, puede favorecer el desarrollo de algunas especies de difícil control: *Bromus, Phalaris, Convolvulus.*

Indeseable

QUEMA DE RASTROJO. Aunque puede contribuir al control de malas hierbas, presenta serios inconvenientes desde diversos puntos de vista: riesgo de incendio, contaminación, pérdida de fertilidad del suelo...

Fig. 4.–La quema del rastrojo es nefasta para el medio ambiente y para la estructura y la conservación del suelo.

Fig. 5.–El rastrojo defiende el suelo frente a la erosión, favorece la infiltración del agua de lluvia y permite más riqueza de fauna que los suelos quemados.

3.1.3. Tratamientos herbicidas

Recomendación

APLICACION A PARCELAS/ZONAS INFESTADAS. Los tratamientos de postemergencia sólo se deben realizar después de constatar la presencia de un problema; se utilizará un producto específico para dicho problema y, cuando sea posible, la aplicación se restringirá a las zonas infestadas dentro de la parcela.

TRATAMIENTOS PROGRAMADOS. En parcelas en las que se conoce con una cierta seguridad la existencia de problemas serios con determinadas malas hierbas, se pueden plantear programas sistemáticos de control a largo plazo con herbicidas de pre o postemergencia.

Indeseable

TRATAMIENTOS SISTEMATICOS A CIEGAS. El empleo de tratamientos rutinarios sin contrastar su necesidad o adecua-

ción a los problemas existentes en el campo supone un coste y un riesgo ambiental innecesarios.

APLICACION CERCA DE CULTIVOS SENSIBLES. Numerosos cultivos (remolacha, algodón, viña...) son muy sensibles a los herbicidas más empleados en cereales, pudiendo ser afectados por ellos por deriva o volatilización.

APLICACION CERCA DE SETOS O VEGETACION NATURAL. El mantenimiento de setos entre campos y de otros tipos de zonas con vegetación natural favorece la diversidad faunística y florística, siendo de interés ecológico y cinegético.

APLICACION CERCA DE RIOS, CANALES O POZOS. Es imprescindible evitar la contaminación de todo tipo de aguas.

3.1.4. Otros métodos de control

Recomendación

VARIEDADES COMPETITIVAS. El uso de variedades de talla alta y/o elevado ahijamiento contribuye a reducir el desarrollo de las malas hierbas.

SEMILLA DE CALIDAD. El uso de semilla seleccionada no sólo garantiza la ausencia de semillas contaminantes de malas hierbas, sino que también permite mejorar el vigor temprano del cultivo y su competitividad con las malas hierbas.

ALTA DOSIS DE SIEMBRA. Un incremento de un 20 a un 40 por 100 en la dosis normal de siembra favorece que el cultivo consiga «ahogar» a las malas hierbas.

Indeseable

VARIEDADES ENANAS. La menor competitividad de estas variedades en relación a las malas hierbas exige un mayor nivel de control con los herbicidas.

SEMILLAS SIN SELECCIONAR. La semilla local, mal seleccionada y/o tratada puede ser una fuente de introducción de malas hierbas y originar un cultivo débil y poco competitivo.

3.2. MAIZ

3.2.1. Cultivo precedente

Recomendación

MENOS DEL 50 POR 100 DE MAIZ EN LA ALTERNATIVA. La alternativa ha de integrar cultivos de hoja ancha: girasol, remolacha, leguminosas... Su inclusión favorece el control de las gramíneas.

Opción

COBERTURA DEL SUELO EN INVIERNO. Se deben escoger variedades de maíz cuyo ciclo permita un cultivo en invierno (p. ej.: cereal, habas, vezas...) y proteger el suelo de la erosión.

MAIZ ASOCIADO A LEGUMINOSAS. Opción en parcelas pequeñas en los secanos húmedos del norte de España. Los rendimientos son menores que en monocultivo, pero se favorece la fertilidad del suelo y la sostenibilidad del sistema. Alternar franjas de leguminosas-maíz es recomendable.

Indeseable

MONOCULTIVO DE MAIZ DURANTE VARIOS AÑOS. Especialmente cuando se trata con el mismo herbicida, ya que se van seleccionando las especies más adaptadas al cultivo y las tolerantes a esa herbicida, además de empeorar el estado fitosanitario de la parcela.

3.2.2. Labores del terreno

Recomendación

MINIMO LABOREO O SIEMBRA BAJO CUBIERTA. Técnicas recomendables en suelos erosionables. Igualmente el barbecho de invierno, sin labores, con el suelo cubierto por la paja.

Opción

LABOR DE VERTEDERA EN POSTCOSECHA. Interesante para exponer al aire los tubérculos y los rizomas de las especies

perennes en zonas donde las heladas son habituales. Indeseable en suelos erosionables.

Indeseable

QUEMA DE RASTROJO. Por las razones que se aducen en otras secciones de este trabajo.

3.2.3. Tratamientos herbicidas

Recomendación

ALTERNAR EL TIPO DE HERBICIDA. Para evitar que proliferen las hierbas tolerantes y resistentes conviene no emplear siempre la misma materia activa o del mismo grupo herbicida.

TRATAMIENTO CON HERBICIDA RESIDUAL EN TODA LA SUPERFICIE. Recomendable en pre o postemergencia precoz, a las dosis recomendadas en la etiqueta, en campos muy infestados de regadío y en secanos húmedos.

TRATAMIENTO CON HERBICIDA A LAS DOSIS MAS BAJAS RECOMENDADAS. Recomendable en pre o postemergencia precoz en campos poco infestados de regadío (particularmente antes de un riego, en suelos pesados) y en secanos húmedos.

Opción

TRATAMIENTO CON HERBICIDA DE CORTO PODER RESIDUAL. Opcional en pre o postemergencia precoz para conseguir controlar las malas hierbas hasta la aparición de la panícula masculina. Las infestaciones tardías pueden ser tolerables en las condiciones de un campo normalmente limpio (la cosechadora ha de trabajar bien). No es aconsejable con infestaciones de especies problemáticas *(Abutilon, Datura...)*.

Indeseable

MEZCLA DE HERBICIDA Y LAVADOS DEL DEPOSITO DEL PULVERIZADOR CERCA DEL POZO. Es preferible rea-

lizar estas operaciones en el campo para evitar derrames accidentales del caldo fitosanitario que puedan alcanzar directamente el agua del pozo, río o acequia.

TRATAMIENTO CON HERBICIDAS RESIDUALES CERCA DE VIAS DE AGUA. Igualmente en la proximidad de zonas acuáticas, alrededor de pozos, para evitar toda posibilidad de que el agua sea alcanzada por el producto.

TRATAMIENTO HERBICIDA A TRAVES DEL AGUA DE RIEGO. Indeseable si no está particularmente indicado por la etiqueta. Tampoco es recomendable a través de sistemas de riego por aspersión por los riesgos que conlleva (derivas, contaminación de acuíferos, sobredosificación, falta de uniformidad...).

ABANDONO DE LOS ENVASES VACIOS DE LOS FITOSANITARIOS EN EL CAMPO. Se deben recoger y proceder a su eliminación, entregándolos a los organismos competentes.

TRATAMIENTOS CON HERBICIDAS HORMONALES EN POSTEMERGENCIA CON CULTIVOS SENSIBLES PROXIMOS. Particularmente con hortícolas vecinas (lechuga, tomate) y en momentos de calor.

3.2.4. Otros métodos de control

Recomendación

UTILIZAR ESTIERCOL BIEN DESCOMPUESTO. Libre de malas hierbas. Especialmente importante es el uso de purines sin semillas de *Abutilon theophrasti.*

FAVORECER EL DRENAJE DE LOS CAMPOS. Para evitar determinadas especies difíciles de controlar y que necesitan condiciones de encharcamiento para proliferar (p. ej.: el carrizo; *Phragmites communis).*

LIMPIEZA DE LOS MARGENES DE LAS ACEQUIAS PARA EVITAR LA DISEMINACION DE SEMILLAS O PROPAGULOS POR EL AGUA DE RIEGO. Particularmente de anuales *(Chenopodium album, Solanum* spp.) y algunas perennes

(Oxalis spp.). Las gramíneas perennes *Phragmites, Arundo)* pueden ser tolerables en márgenes de campos que estén bien drenados.

Opción

LUCHA MECANICA CONTRA MALAS HIERBAS. Opcional en pequeñas parcelas y estados precoces de crecimiento. El control de malezas es imperfecto ya que no alcanza a las que crecen entre las plantas. Puede emplearse donde no se deban utilizar herbicidas. Preferible en dirección perpendicular a la pendiente.

SIN TRATAMIENTO HERBICIDA. Opcional en campos muy poco infestados de regadíos en zonas mediterráneas.

PASTOREO INVERNAL DEL RASTROJO DE MAIZ EN SUELOS LIGEROS. Dejando al margen la remuneración económica por permitirlo, el ganado ovino elimina, en parte, la flora invernal, pero el pisoteo produce fuerte compactación en suelos pesados.

3.3. CEBOLLA

3.3.1. Elección de las parcelas y rotación de cultivos

Recomendación

ROTACION CUATRIENAL. La rotación es esencial para el control de malas hierbas y evitar el desarrollo de *Sclerotium cepivorum* y el nemátodo del bulbo *Ditylenchus dipsaci.* El ataque de estas enfermedades disminuye la competitividad de la cebolla frente a estas malas hierbas.

CULTIVOS PRECEDENTES: SOLANACEAS, CUCURBITACEAS HORTICOLAS Y CEREALES (EXCEPTO AVENA). Son deseables los cultivos o técnicas culturales que dejen poco rastrojo. Son recomendables las rotaciones a base de remolacha/patata/cebolla; trigo/patata/cebolla.

Opción

CULTIVOS PRECEDENTES: AVENA, TREBOLES, ALFALFA, REMOLACHA, ZANAHORIA, PASTINACA Y JUDIAS. La alfalfa, guisante y algunas crucíferas son huéspedes de parásitos. No son convenientes los cultivos que dejen mucho rastrojo.

Indeseable

PEDREGOSIDAD SUPERFICIAL. La abundante pedregosidad superficial dificulta la siembra y ocasiona una emergencia de plantas variable.

PARCELAS CON INFESTACIONES DE PERENNES. En este tipo de parcelas se corre un grave riesgo por la dificultad de controlar las malas hierbas perennes.

CULTIVO TRAS ESPECIES LILIACEAS EN GENERAL.

3.3.2. Preparación del suelo

Recomendación

SUELO FRIABLE. Las labores preparatorias deben dejar un suelo que se desmenuce fácilmente, sin exceso, para evitar problemas de compacidad.

FERTILIZACION ORGANICA EN EL CULTIVO ANTERIOR. La presencia de altos contenidos de materia orgánica en el suelo retarda la maduración del bulbo y hace más difícil el control de las malas hierbas.

Indeseable

COMPACTACION. Las labores preparatorias no deben compactar el suelo bajo el lecho de siembra, sobre todo en primavera, cuando el horizonte superficial se deseca pero se conserva la humedad en horizontes más profundos.

3.3.3. Tratamientos herbicidas

Recomendación

TRATAMIENTOS EN PREEMERGENCIA. La cebolla es uno de los cultivos más sensibles a la competencia de las malas hierbas debido fundamentalmente a su lento desarrollo inicial y a su sistema foliar, que no cubre totalmente el suelo. Por ello se corre un grave riesgo dejando el cultivo sin protección en este período.

TRATAMIENTOS EN POSTEMERGENCIA. Los tratamientos de postemergencia sólo se deben de realizar teniendo en cuenta el nivel de infestación y desarrollo del cultivo.

Indeseable

TRATAMIENTOS SISTEMATICOS A CIEGAS. Debe evitarse el empleo de tratamientos rutinarios, sin verificar su necesidad en base a los problemas existentes.

3.4. ALMENDRO

Preplantación

3.4.1. Cultivos precedentes

Recomendación

ANUAL DE INVIERNO: LEGUMINOSA O MEZCLA CEREAL-LEGUMINOSA. Es preferible dejar los restos del cultivo sobre el suelo y evitar realizar labores. El control de malas hierbas puede hacerse con herbicidas.

Opción

CEREAL DE INVIERNO, GIRASOL O BARBECHO. El cereal es más eficaz contra la erosión; no deben quemarse los restos de cultivo. El girasol permite reducir infestaciones de especies con ciclo otoño-invierno. El barbecho reduce infestaciones de malas hierbas, pero no preserva de la erosión.

Indeseable

LEÑOSOS Y CULTIVOS PERENNES. Pueden ocasionar problemas de enfermedades, rebrotes y dificultades de control de especies perennes.

SOLANACEAS Y MELON. Presentan riesgos de enfermedades.

3.4.2. Movimiento de tierras. Obras permanentes

Recomendación

APERTURA DE CAMINOS PERPENDICULARES A LA PENDIENTE. Facilitan el tránsito de la maquinaria, disminuyendo la compactación del suelo y la evacuación del agua de escorrentía a través de las cunetas.

ALOMADO EN SUELOS ENCHARCADIZOS. Los árboles se plantan en los lomos para evitar asfixia radicular.

Opción

ATERRAZADO. Se justifica en suelos con mucha pendiente, procurando siempre el menor movimiento de tierras por razones

Fig. 6.–El cultivo en zonas de excesiva pendiente exige la construcción de abancalamientos o terrazas, práctica que se está olvidando en muchas zonas españolas.

de economía y efectos negativos sobre la fertilidad del suelo. Puede agudizar problemas de salinidad.

APOZADO EN SUELOS CON PENDIENTE POR ENCIMA DEL ARBOL. Favorecen la captación del agua y disminuyen la escorrentía y la erosión, pero se debe tener precaución en suelos poco permeables y con patrones sensibles a hongos de suelo.

DESPEDREGADO. Se deben retirar las piedras de gran tamaño, pero no se justifica un despedregado minucioso, porque las piedras de hecho protegen el suelo.

3.4.3. Preparación del suelo y labores previas

Recomendación

LABORES SUPERFICIALES SIN VOLTEO Y/O APLICACIONES DE HERBICIDAS DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL. Se recomienda en general no realizar labores profundas. Sin embargo, es imprescindible subsolar cuando hay costra caliza o de yesos, o suelos muy compactados. Aplicaciones de herbicidas pueden perfectamente sustituir a las labores si de controlar malas hierbas se trata.

Opción

LABOR DE VERTEDERA O GRADA DE DISCOS. Son labores que aumentan los riesgos de erosión y perjudican la estructura del suelo, pero en ocasiones son recomendadas para destoconar cultivos anteriores y controlar malas hierbas de gran porte.

Indeseable

LABOR EN DIRECCION A PENDIENTE FAVORABLE.
LABOREO CON ROTOVATOR.

3.4.4. Fertilización

Recomendación

ABONADO DE FONDO Y ESTERCOLADO A PIE DE ARBOL. El estiércol debe estar bien descompuesto y no contener semillas de malas hierbas agresivas o inóculo de enfermedades.

Opción

ABONADO DE FONDO Y ESTERCOLADO A TODA LA SUPERFICIE. En plantaciones densas se justifica realizar esta inversión. Cuando los marcos son muy amplios, no.

Plantación

3.4.5. Conservación de la vegetación

Recomendación

MANTENER RESTOS SECOS DE PLANTAS SOBRE EL SUELO.

MANTENER RIBAZOS CON VEGETACION AUTOCTONA.

PLANTAR ARBOLES, ARBUSTOS Y ESPECIES NO INVASORAS EN LOS RIBAZOS.

CONTROLAR LAS MALAS HIERBAS INVASORAS EN LAS ORILLAS DE LOS RIBAZOS.

Fig. 7.–En zonas con pendientes medias es aconsejable realizar el laboreo según las curvas de nivel y nunca en el sentido de la pendiente.

Indeseable

PLANTAR ARBUSTOS Y ARBOLES CON FLORACION COINCIDENTE CON EL ALMENDRO O DE FORMA QUE FAVOREZCA EL ESTANCAMIENTO DE AIRE FRIO.

CONSERVAR ZONAS EXTENSAS DE VEGETACION O RESTOS SECOS SIN CORTAFUEGOS.

3.4.6. Laboreo

Recomendacion

LABOREO EN DIRECCION PERPENDICULAR A LA MAXIMA PENDIENTE.

LABOREO SUPERFICIAL. Las labores deben reducirse en lo posible. En secano, dos o tres pases pueden ser suficientes.

Opción

LABOREO VERTICAL CON CHISEL. Se justifica para descompactar el suelo en las entrehileras.

Indeseable

LABOREO PROFUNDO E INTENSIVO. Produce daños en las raíces. Es preferible controlar las malas hierbas con laboreos superficiales cuando están pequeñas o aplicar herbicidas.

LABOREO EN DIRECCION A LA PENDIENTE.

3.4.7. Movimiento de tierras. Obras permanentes

Recomendación

CORRECCION DE CARCAVAS. Es importante realizarlo desde arriba hacia abajo, enterrando restos de poda o piedras.

APOZADOS EN SUELOS CON PENDIENTE. De la misma forma que en preplantación.

Indeseable

ENTERRAR LAS CARCAVAS MEDIANTE LABOREO. Se oculta el problema, pero no se corrige.

3.4.8. Pastoreo

Recomendación

PASTOREO EN PLANTACIONES ADULTAS. Limitan el desarrollo de las malas hierbas. Pueden interferir con aplicaciones de herbicidas de absorción foliar.

Opción

PASTOREO EN INVIERNO EN PLANTACIONES JOVENES DURANTE LA PARADA INVERNAL. Deben tomarse precauciones para evitar daños en las ramas más bajas.

Indeseable

EN PLANTACIONES JOVENES PRIMAVERA-VERANO.
ANTES DE LA APLICACION DE HERBICIDAS DE ABSORCION FOLIAR.

3.4.9. Ruedos o líneas de plantación en árboles jóvenes

Recomendación

SIEMPRE LIMPIOS DE MALAS HIERBAS.
EMPAJADO EN RUEDOS.

Opción

APLICAR HERBICIDAS DE BAJA TOXICIDAD EN POSTEMERGENCIA.
APLICAR HERBICIDAS RESIDUALES SELECTIVOS.
ESCARDAS MANUALES.
ACOLCHADO CON PLASTICO.

Indeseable

APLICACIONES FRECUENTES DE HERBICIDAS.

3.4.10. Ruedos o líneas de plantación en árboles adultos

Opción

SIEMPRE LIMPIOS DE MALAS HIERBAS. En la mayoría de los casos será la práctica más conveniente.

LABOREO REDUCIDO Y SUPERFICIAL.
NO-LABOREO Y USO DE HERBICIDAS.
APLICACION DE HERBICIDAS DE BAJA TOXICIDAD EN POSTEMERGENCIA, O RESIDUALES SELECTIVOS.
ESCARDAS MANUALES.
ACOLCHADO CON PLASTICO.
EMPAJADO EN RUEDOS.

Indeseable

LABOREO INTENSIVO O PROFUNDO.

3.4.11. Interlíneas o calles

Recomendación

EN SECANO O CON ESCASEZ DE AGUA: MALAS HIERBAS O CULTIVO SEMBRADO CRECIENDO EN OTOÑO-INVIERNO. El control se realizará con herbicida o labores antes de la floración, a mediados de invierno, y hasta la recolección.
EN REGADIO Y SIN LIMITACIONES DE AGUA: MALAS HIERBAS CRECIENDO TODO EL AÑO. El exceso de biomasa se realizará mediante siegas mecánicas, ganado o herbicidas.

Opción

LABOREO REDUCIDO Y SUPERFICIAL. LIMPIAS DE MALAS HIERBAS.
NO-LABOREO. LIMPIOS DE MALAS HIERBAS CON HERBICIDAS.
APLICACION DE HERBICIDAS DE BAJA TOXICIDAD EN POSTEMERGENCIA.
APLICACION DE HERBICIDAS RESIDUALES SELECTIVOS (baja toxicidad).
SIEGA MECANICA.

Indeseable

LABOREO INTENSIVO.
EN SECANO O CON LIMITACIONES DE AGUA; MALAS

Fig. 8.–La erosión es menor si no se rotura el rastrojo del cultivo anterior para la plantación de olivos o almendros.

HIERBAS O CULTIVO SEMBRADO CRECIENDO LIBREMENTE DURANTE EL PERIODO VEGETATIVO, DESDE FLORACION A RECOLECCION. La competencia por agua limita la producción.

3.5. OLIVAR

3.5.1. Bajo ruedos en pre-recolección (otoño-invierno)

Recomendación

Ruedos alisados y limpios de malas hierbas mediante herbicidas de preemergencia autorizados (con excepción de un 10 por 100, mantenidos con la vegetación espontánea, en zonas para conservación de fauna que nidifica bajo copas).

Ruedos según el apartado anterior para olivar de verdeo.

Opción

Ruedos con vegetación controlada por herbicidas de postemergencia autorizados (con excepción de un 10 por 100, mantenidos

con la vegetación espontánea, en zonas para conservación de fauna que nidifica bajo copas).

Ruedos con hierbas en crecimiento para olivar de verdeo o para fomento de especies cinegéticas.

Indeseable

Ruedos labrados o con hierbas en crecimiento para olivar de molino.

3.5.2. En las calles en pre-recolección (otoño-invierno)

Recomendación

Calles con vegetación espontánea o cubierta vegetal implantada.

Opción

Calles labradas en suelos llanos.

Calles sin laboreo y sin hierbas, mediante tratamientos con herbicidas, en suelos llanos.

Indeseable

Calles labradas o tratadas con herbicidas en suelos con pendientes superiores al 5 por 100 o con problema de contaminación de aguas o en vaguadas.

3.5.3. Bajo ruedos en post-recolección (primavera-verano)

Recomendación

Ruedos limpios de malas hierbas y varetas mediante herbicidas autorizados (con excepción de un 10 por 100, en zonas compensadas para conservación de fauna).

Ruedos con hierba en crecimiento para fomento de especies cinegéticas.

Opción

Ruedos limpios de malas hierbas y varetas mediante herbicidas autorizados, para olivar de verdeo.

Ruedos limpios con laboreo superficial o corte manual de varetas.

Indeseable

Ruedos con laboreo profundo (más de ocho centímetros)

Ruedos con hierbas en crecimiento.

3.5.4. En las calles en post-recolección (primavera-verano)

Recomendación

Calles transversales a la pendiente, con restos de cubierta vegetal agostada naturalmente o mediante herbicidas de postemergencia aplicados al final del invierno, para vaguadas, olivar en pendientes superiores al 5 por 100 o en zonas con problemas de contaminación de aguas.

Calles mantenidas en un 10 por 100 con vegetación espontánea para conservación de avifauna y especies cinegéticas.

Opción

Calles con laboreo superficial.

Calles sin laboreo y sin hierbas mediante tratamientos herbicidas.

Calles sin laboreo con restos de cubierta vegetal agostada naturalmente o por tratamientos herbicidas de postemergencia aplicados al final del invierno, en terrenos llanos.

Indeseable

Calles con laboreo profundo (más de ocho centímetros).

Calles con vegetación espontánea desarrollada.

3.6. VIÑEDO

3.6.1. Cultivo precedente

Recomendación

BARBECHO O ANUAL DE INVIERNO. A tener en cuenta al elegir la parcela para la implantación de viñedo. Son preferibles: barbecho limpio, cereal o leguminosas. Con ello se evita la proliferación de malas hierbas estivales, las más competitivas con la vid.

Indeseable

ANUALES ESTIVALES, LEÑOSAS, PERENNES. Las anuales de verano pueden favorecer las malezas estivales, competitivas para la vid. Las perennes (alfalfa) se perpetúan en el cultivo siguiente, siendo difícil su control. Es necesario no repetir la plantación para evitar la fatiga del suelo y otros problemas.

3.6.2. Labores del terreno

Recomendación

LABORES DE ABANCALAMIENTO. Son recomendables en la preparación de las viñas en pendiente para reducir la erosión y aumentar la infiltración, especialmente en no laboreo. Se debe evitar la inversión de los perfiles del suelo. También es recomendable la apertura de caminos perpendiculares a la pendiente.

DESFONDE CON CHISEL. Recomendable como labor preparatoria para permitir un buen enraizamiento en profundidad, especialmente en terrenos compactos.

LABOREO PERPENDICULAR A LA PENDIENTE. Para frenar la escorrentía y favorecer la infiltración. Incluso en pendientes suaves (2 – 6 por 100).

ASERPIA MECANIZADA EN CALLES ALTERNAS. Especialmente indicado en Jerez. Consiste en la formación de escalones o pocetas en calles alternas para acumular el agua de lluvia.

Opción

ESTERCOLADO DE FONDO. En la preparación del terreno antes de la plantación. Para mejorar la estructura y la fertilidad del suelo. Ha de estar bien descompuesto y libre de malas hierbas.

LABOREO SUPERFICIAL EN PRIMAVERA. Permite descompactar y mejorar la infiltración, eliminando malezas emergidas. Importante que el suelo esté en tempero. El pase de cuchilla o rodo elimina la costra que se forma en algunos suelos.

Indeseable

LABOREOS DE VERANO. Indeseable en los secanos por favorecerse la evaporación del agua del suelo y romperse numerosos sarmientos. Si ha de realizarse, preferible limitarlo a calles alternas.

LABOREOS PROFUNDOS. No conveniente en plantaciones adultas para preservar las raíces superficiales e impedir la erosión.

3.6.3. Tratamientos herbicidas

Recomendación

ALTERNAR EL TIPO DE HERBICIDA. Para evitar la proliferación de hierbas resistentes a un tipo de herbicida.

Opción

TRATAMIENTO HERBICIDA EN BANDAS O RODALES. Puede ser combinado con laboreos o siegas de la cobertura vege-

tal en la entrelínea. Las dosis han de ser las recomendadas en la etiqueta. Si se aplican herbicidas sistémicos o de contacto hay que evitar mojar las hojas de la vid (salvo con herbicidas antigramíneas).

SISTEMA MIXTO: LABOREO Y HERBICIDA. Se trata de un laboreo superficial en primavera seguido de un tratamiento con herbicida residual. El primero sirve para descompactar y el segundo para controlar la maleza durante el verano.

TRATAMIENTO HERBICIDA DE CONTACTO O SISTEMICO. Ha de ser dirigido sin tocar las partes verdes del cultivo (salvo con antigramíneas), por lo que se necesita un pulverizador adecuado. Se utilizará para combatir determinadas malezas problemáticas, resistentes a los residuales, o donde no sea aconsejable emplear herbicidas residuales o para desecar coberturas vegetales en primavera.

TRATAMIENTO HERBICIDA A LA TOTALIDAD DEL SUELO. Normalmente, aplicando un tratamiento residual o varios sistémicos o de contacto al año. Siempre a dosis recomendadas en la etiqueta. El no laboreo total puede aumentar la compactación del suelo y la proliferación de hierbas resistentes. Se debe dejar de tratar dos años antes para evitar que los residuos afecten a los cultivos siguientes.

3.6.4. Otros métodos de control

Recomendación

SIEMBRA DE GRAMINEAS EN FAJAS. Perpendiculares a la pendiente o en ribazos para detener la escorrentía y la erosión, ofreciendo refugio a la fauna útil y caza. Particularmente en las viñas en pendiente, donde no hay abancalamiento.

COBERTURA VEGETAL Y SIEGAS DE LAS ENTRELINEAS EN ZONAS MUY HUMEDAS. Protege el suelo de la erosión, favorece la infiltración. Puede controlar la vegetación excesiva de la vid. Para evitar el crecimiento excesivo de las malas hierbas se debe segar periódicamente.

Opción

ACOLCHADO PLASTICO NEGRO. En líneas bajo las cepas permite el control de las hierbas, disminuye la evaporación, conservando la estructura del suelo.

Interesante en plantaciones jóvenes.

EMPAJADO. Realizado cada dos años en calles alternas, normalmente requiere un tratamiento herbicida inicial. Conserva la humedad del suelo y su estructura. Interesante en plantaciones jóvenes. Aumenta la incidencia de roedores y el peligro de incendio.

ENHERBADO O COBERTURA VEGETAL TEMPORAL EN ZONAS ARIDAS. Durante el otoño e invierno. Protege el suelo de la erosión, favorece la infiltración. Para evitar la competencia excesiva por el agua del suelo, el ciclo de las especies de

Fig. 9.–Viñedo en espalderas con cobertura vegetal entre líneas.

cobertura debe acabar antes de la floración de la vid (o se las debe desecar con herbicida o enterrar con laboreo).

PASTOREO DE GANADO OVINO EN POST-VENDIMIA. Adecuado en condiciones de baja rentabilidad o sobre coberturas vegetales establecidas para ello. El pisoteo aumenta la compactación, pero las deyecciones fertilizan el suelo.

3.7. CITRICOS

3.7.1. Manejo de la flora existente antes de la plantación

Recomendación

VIGILANCIA DE CEPELLONES. Es necesario vigilar la introducción de perennes (cañota, *Shorgum*, grama, juncia, etc.) en los cepellones. Cuando se utilice este procedimiento de plantación, interesa visitar el vivero unos meses antes del arranque para observar la posible existencia de esas malas hierbas próximas al «injerto» («injerto» = patrón ya injertado).

LIMPIEZA DE PERENNES. Se debe limpiar el huerto de perennes; al menos, de *Cynodon* (grama), *Cyperus* (juncia) y *Convolvulus* (corregüela) en caso de existir las perennes citadas. Bastan dos meses para realizar un programa de tratamientos herbicidas no residuales (glifosato, glufosinato, sulfosato).

Opción

VIGILANCIA DE NUEVAS INTRODUCCIONES. Es conveniente vigilar la progresión de acceso desde los márgenes de cierta flora típica. (*Imperata, Equisetum, Paspalum* sp., *Parietaria*, etc.).

Indeseable

EMPLEO DE ESTIERCOL CONTAMINADO. Es necesario evitar el empleo de estiércol procedente de animales que hayan pastado malas hierbas, puede llevar semillas de estas plantas.

3.7.2. Primeros años de arbolado

Opción

ACOLCHADO PLASTICO. En esta fase se debe procurar favorecer el desarrollo de la cabellera radicular y, por tanto, no se debe aproximar al plantón con implementos mecánicos ni causar daños por pulverizaciones indebidas. En este sentido puede ser conveniente emplear un acolchado con lámina de plástico o sacos de plásticos vacíos cubiertos con unos centímetros de suelo.

TRATAMIENTOS SELECTIVOS. Tratar con herbicidas selectivos autorizados para plantones jóvenes. Estos tratamientos se deben efectuar de la forma más precisa posible y aplicando las dosis más bajas.

LIMPIEZA DE CALLES. Mantener el centro de las calles con vegetación espontánea controlada según necesidades, mediante laboreo o siegas mecánicas o químicas (depende mucho de condiciones climáticas del momento y zona).

3.7.3. Arbolado de más de tres años

Recomendación

CUBIERTA VEGETAL. Mantenimiento de una cubierta vegetal temporal (durante el otoño e invierno) en el centro de las calles. Dicha cubierta permite reducir el lavado de nitratos y conserva y mejora la estructura del suelo.

VIGILANCIA DE MODIFICACIONES EN LA FLORA. Es necesario vigilar los cambios en la flora espontánea producidos por la repetición de tratamientos con un mismo herbicida. En el caso de inversión de flora (proliferación de especies de malas hierbas no controladas por el herbicida utilizado), elegir uno que sí las controle. En el caso de aparición de resistencias (individuos de especies normalmente controladas por ese producto pero que

Fig. 10.–En épocas con suficiente pluviometría la presencia de vegetación espontánea puede ser tolerable, al menos en el centro de las calles. Contribuyendo además a la inmovilización de los nitratos en las capas superiores del suelo.

empiezan a escaparse de su control), elegir otro producto que no presente resistencia cruzada.

Opción

TRATAMIENTOS INVERNALES. En zonas con riesgo de heladas o con importantes limitaciones de agua puede ser conveniente controlar la vegetación arvense durante el otoño/invierno mediante el empleo de herbicidas.

TRATAMIENTOS DE PRIMAVERA-VERANO. Es conveniente tratar la franja de suelo más próxima al tronco, debajo de la copa de los árboles, especialmente si existen especies trepadoras (*Araujia, Convolvulus, Rubia*), especies de gran crecimiento (*Amaranthus, Coniza, Cheropodium*) o especies con reconocido efecto alelopático (*Cynodon, Sorghum*).

LABORES EN PRIMAVERA-VERANO. El mantenimiento de las calles y de la zona próxima al tronco libre de vegetación

durante el verano se puede también realizar mediante labores superficiales o con una combinación de labor y herbicidas.

Indeseable

LABORES. En terrenos no nivelados y que, por consiguiente, presentan un riesgo elevado de erosión.

ABONADO Y RIEGO. Superiores a los necesarios.

3.7.4. Sistemas de riego y de aplicación de herbicidas

Recomendación

RIEGO LOCALIZADO. Este tipo de riego es el más recomendable desde el punto de vista del impacto ambiental de los herbicidas, al requerir menores cantidades de producto y estar más controlado el movimiento del herbicida en el perfil del suelo.

Opción

RIEGO POR INUNDACION. En caso de riego por inundación considerar el potencial de lixiviación de los herbicidas empleados, utilizándolos de forma que no presenten problemas de movimientos hacia las aguas superficiales o subterráneas.

HERBIGACION A TRAVES DE RIEGO LOCALIZADO. En estos casos el herbicida se debe aplicar al final del turno de riego, para así reducir el posible lavado en profundidad.

PULVERIZACION CONVENCIONAL DE HERBICIDAS. Utilizar equipos adecuados, bien mantenidos y calibrados, evitando aquellos sistemas que proporcionen un tamaño de gota muy pequeño (menor de 0,1 mm de diámetro) por riesgo de deriva o arrastre a zonas no deseadas.

Indeseable

HERBIGACION POR INUNDACION. La aplicación de herbicidas a través del riego por inundación puede presentar un riesgo considerable de contaminación de aguas superficiales o subterráneas.

Este documento ha sido elaborado dentro de las actividades del grupo de trabajo «Impactos del Control de Malas Hierbas», de la Sociedad Española de Malherbología (Departamento de Botánica-Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Ciudad Universitaria. 28040. Madrid.)

Coordina:

SOLEDAD GARRIDO VALERO (AGROTEST, S. A.)

Participan:

COSTA VILAMAJO, J. (MONSANTO-España)
DIAZ ALVAREZ, M. C. (ETSIA-Madrid)
FERNANDEZ QUINTANILLA, C. (CSIC-Madrid)
GARCIA SERRANO, J. J. (DU PONT IBERICA)
GOMEZ DE BARREDA, D. (IVIA, Valencia)
PARDO, A. (CIA., Logroño)
SAAVEDRA, M. (CIDA, Córdoba)
SUSO, M. L. (CIA., Logroño)
VALERA HERNANDEZ, F. (FCE, Jaén)
ZARAGOZA LARIOS, C. (SIA, Zaragoza)

MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACION

INSTITUTO NACIONAL DE REFORMA Y DESARROLLO AGRARIO

DIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y COOPERACION

Corazón de María, 8 - 28002 Madrid

I.S.B.N.: 84-341-0788-0. N.I.P.O.: 253-93-003-9 - Depósito legal: M. 23.304-1993 (50.000 ejemplares).
Imprime: Rivadeneyra, S. A. - Cuesta de San Vicente, 28 - 28008 Madrid.