

Capítulo 10.

Control de malezas

Gabriel Saavedra Del Real,

Ingeniero Agrónomo M.Sc. Ph.D.

gsaavedr@inia.cl

10.1. Control de Malezas

El control de malezas, en cualquier cultivo, es algo esencial para evitar la competencia de las plantas no deseadas con las plantas del cultivo. Esta competencia es por espacio, luz, agua y nutrientes, pero además pueden ser reservorio de plagas y enfermedades que atacan posteriormente al cultivo, causando daño económico por menor rendimiento y baja de calidad del producto a cosechar y comercializar.

Aunque, las plantas de la alcachofa, alcanza mayor tamaño, son capaces de competir bien por espacio, las malezas presentes pueden causar daños considerables en rendimiento, pero además pueden causar complicaciones para la cosecha al dificultar el tránsito entre hileras. Sin embargo, el principal problema está en la transferencia de virus desde las malezas a las plantas de alcachofas por insectos como áfidos, especialmente en periodos críticos como lo es el trasplante, plantación o rebrote, cuando la planta está más vulnerable.

El control se puede enfrentar con diferentes estrategias, como la prevención, control directo o una combinación de métodos llamado control integrado. El primer paso es iniciar el control cultural, donde se puede anticipar y demorar la aparición de plantas no deseadas en el cultivo de alcachofas.

10.2. Control cultural

Este control implica una serie de manejos agronómicos de suelo y cultivo, los cuales tienden a disminuir las poblaciones de especies no deseadas presentes en el potrero. Estas son prácticas bastante generalizadas para muchos cultivos, pero en el caso de cultivos perennes, como alcachofa, la cual puede durar dos años en el potrero, es muy importante planificar, implementar a tiempo y ejecutar cuidadosamente, ya que el éxito del cultivo puede estar en estas decisiones.

a) Rotación de cultivos

Este tipo de control se inicia con la decisión en qué potrero se plantarán las alcachofas, entonces hay que ver cuál ha sido la rotación de cultivos que ha tenido ese potrero. Lo mejor es que venga de cultivos de cereales como trigo o maíz, debido a que al ser especies monocotiledóneas tuvieron un buen control sobre las malezas de hoja ancha, las cuales son más difíciles de controlar en alcachofa.

También, la rotación con otras hortalizas anuales es conveniente, especialmente si han sido especies de cultivo escardado o bien estuvieron bajo cubierta de plástico o mulch. Ideal es no cultivar especies de la familia Asterácea antes de alcachofa, ya que puede permitir la proliferación de enfermedades de suelo.

b) Preparación de suelos

Al ser un cultivo plurianual, la preparación de suelos profunda y bien realizada es fundamental para el desarrollo de las plantas. El uso de implementos para mejorar drenaje es muy importante, como el arado subsolador, ya que no trae semillas de malezas a la superficie, y al romper el suelo en profundidad evita la acumulación de agua a nivel de raíces, debido a que la alcachofa es muy sensible al exceso de humedad. El uso de implementos que no inviertan el suelo es deseable, como arado cincel, porque rompen bien y mejoran el paso de agua en profundidad, pero o más importante para disminuir población de malezas, es porque trae semillas del banco inferior al banco superior.

Como la plantación de alcachofa se realiza en pleno verano, la preparación de suelo se puede iniciar en primavera, permitiendo después de un riego la germinación de malezas de semilla y brotación de malezas perenne. Aprovechando

esta circunstancia, es conveniente integrar en el suelo con una labor superficial o remover con equipos de tipo vibrocultivador, antes de empezar a formar los camellones de trasplante.

c) Elección del cultivar:

Es necesario elegir cultivares vigorosos, que sean capaces de competir con las malezas, por rápido crecimiento y cobertura de suelo. En el caso de alcachofa para la agroindustria, como el cv. "Argentina", la selección de plantas y la calidad del material de trasplante son muy importantes, ya que este tendrá que establecerse durante un periodo de activo crecimiento de las malezas presentes (fines de verano a principios de otoño). Material de propagación débil o con enfermedades, se establecerá lento y la competencia será mucho más dañina para la población final de plantas, aunque se mantenga el suelo limpio de malezas, habrá poblaciones menores. Además, estas plantas, por lo general, son menos productivas si logran establecerse (**Figura 10.1**).



Figura 10.1. Diferencias entre cultivares vigorosos y de buena calidad de plantas, comparado con plantas débiles y de baja calidad. A) Plantación de alcachofas vigorosas. B) Plantación de alcachofas débiles. C) Establecimiento de plantas vigorosas. D) Producción en plantel vigoroso.

En el caso de plantas provenientes de semillas, las plántulas a trasplantar deben ser vigorosas y sanas, aunque este tipo de híbridos tienen gran vigor de crecimiento y son capaces de competir bien con las malezas.

d) Fertilización:

La nutrición balanceada es esencial en este cultivo, como en cualquier otro, excesos de fertilización favorecen la utilización de nutrientes por parte de las malezas presentes, haciéndolas más competitivas con el cultivo. En general, las especies consideradas malezas son más eficientes en la utilización de los nutrientes y agua, teniendo un desarrollo muy rápido y vigoroso. Por lo tanto, en el otro extremo, con déficit nutricional en el cultivo, las malezas crecerán más fuertes que el propio cultivo, siendo más competitivas y causando aún más daño a la producción.

e) Manejo de agua:

Un manejo de riego adecuado a las etapas de crecimiento de la planta de alcachofa, es necesario para mantener un crecimiento vigoroso y competitivo con las malezas que van apareciendo a lo largo del año.

Es ideal tener algún tipo de decantador o filtro para disminuir la cantidad de semillas de malezas que entran a través del agua de riego, antes que esta agua sea distribuida en el potrero. El agua de riego es la principal fuente de contaminación con semillas de especies consideradas malezas.

10.3. Control manual y mecánico

Esto corresponde a labores de eliminación de plantas a través de limpiezas manuales o con herramientas como azadones o echonas. En general, se realizan cuando las plantas de malezas están muy altas y son difíciles de eliminar con paso de maquinaria o cultivaciones.

El control mecánico se realiza con equipos tirados por caballos o tractores, dependiendo del estado fenológico del cultivo, la cobertura y altura de las plantas. Se realiza una limpieza entre hileras y a la vez se aprovecha de hacer los surcos de riego más profundos o correrlos más hacia el centro de las entre hileras.

Una vez que la planta de alcachofa entra en receso, se corta el follaje seco, es un buen momento para cortar las malezas altas con el mismo equipo y dejar el suelo limpio. Con el riego de reactivación, también se reactivan las malezas, germinando las semillas de la temporada anterior y las partes vegetativas de las malezas perennes. En este momento se puede realizar una limpieza con equipos livianos entre hileras y manual sobre hilera.

10.4. Control químico

No hay herbicidas selectivos para el cultivo de alcachofa, pero hay una serie de ingredientes activos que se usan en diferentes momentos fenológicos del cultivo, con muy buen resultado. En general, el control de malezas químico se realiza principalmente al trasplante, entre hileras y al momento de la reactivación del segundo año.

El trasplante de “palos” o “tallos” es la práctica más común en la reproducción de alcachofas vía clonal, una vez realizado esto y cuando aún las yemas dormantes están bajo el suelo (**Figuras 10.2a y 10.2b**), pero reactivándose lentamente, es posible hacer un control químico de malezas con productos de amplio espectro de contacto o sistémicos, una vez emergidas las primeras hojas ya no se puede aplicar este tipo de herbicidas (**Figuras 10.2c y 10.2d**). Dependiendo del grado de presencia de malezas y qué especies están involucradas, se toma la decisión del ingrediente activo a utilizar. Al ser este proceso en pleno verano, con poca humedad y alta temperatura, es recomendable usar productos como Farmon (*Paraquat + Diquat*) que al ser de contacto y no selectivo actúa de mejor manera que un sistémico. Otro herbicida que se puede usar de post emergencia es Goal (*Oxifluorfen*) aplicado un día después de trasplante sellando el suelo. En caso de presencia de malezas perennes como maicillo (*Sorghum halepense*) y chéptica (*Cynodon dactylon*) se puede usar Hache Uno 2000 (*Fluazifop-p-butil*), el cual también controla otras gramíneas provenientes de semilla. Al tener presencia de Chufa (*Cyperus spp*), es recomendable usar Sempra (*Halosulfurón metilo*), después de un riego y con la maleza en crecimiento activo con unos 20 cm de altura.

En caso de trasplante de plántulas de semilla, es mejor hacer una reactivación de malezas de semilla y perennes con un riego antes del trasplante, aplicar Farmon (*Paraquat + Diquat*) o Gramoxone (*Paraquat*), o Touchdown (*Glifosato + Alquilglucósido + Amina Etoxilada*), o Roundup, Rango, Panzer (*Glifosato*), todos herbicidas de amplio espectro de contacto y sistémicos, cuando las malezas estén en activo



Figura 10.2. Estados de plantación de alcachofa y momentos de aplicación de herbicidas de amplio espectro. A) Plantación de “palos” de alcachofa. B) “Palos” de alcachofa sin brotar. C) “Palo” en brotación de yemas subterráneas. D) “Palo” brotado con tres hojas verdaderas.

crecimiento, con 2 a 4 hojas o unos 10 cm de altura. Si persisten las malezas gramíneas se puede aplicar en post-emergencia Assure Pro (*Quizalofop-p-ethyl*). Durante el crecimiento y desarrollo de plantas de alcachofa, desmanche y en plántulas de segundo año, es conveniente hacer aplicaciones entre hileras con pantalla de los mismos productos de amplio espectro mencionados anteriormente, pero que no entren en contacto con las hojas o tallos de las plantas.

A continuación, se entrega información detallada de cada uno de los herbicidas recomendados, de acuerdo a la recomendación de etiqueta.

Ingrediente Activo : *Fluazifop-p-butil*.

Grupo : Fenoxi propionato.

Productos : Hache Uno 2000 175EC.

Acción : Post-emergencia, selectivo y sistémico, con 40 días de carencia.

Control : Exclusivamente gramíneas anuales y perennes en cultivos de hoja ancha. Muy efectivo sobre maicillo y chéptica, buen efecto en eliminación de ballica, hualcacho, pasto cebolla y otras gramíneas.

Modo de acción : Sistémica ambimóvil, permite moverse por la circulación savial, acumulándose en puntos de crecimiento como yemas, rizomas y raíces.

Dosis y momento de aplicación:

Gramíneas de semilla 0,75 - 2,5 L/ha La dosis depende de la sensibilidad de la especie. Aplicar en malezas con 2 - 4 hojas.

Gramíneas perennes:

- Maicillo 1,0 - 2,5 L/ha Aplicar desde 15 cm de altura hasta antes de la aparición de panoja. Óptimo con 15 a 30 cm de altura o 3 -6 hojas.
- Chéptica 2,5 - 4,0 L/ha Aplicar sobre maleza joven, antes de floración. Óptimo con brotes de 5 a 10 cm de largo, repetir a los 30 a 45 días.
- Desmanche 0,5 - 1,0 L/ha Mojar completamente la maleza, hasta punto de goteo.

Ingrediente Activo : *Oxifluorfen.*

Grupo : Difenil éter (DFE).

Productos : Goal 2EC.

Acción : Pre y post-emergencia, de contacto, sin carencia.

Control : Sobre malezas de hoja ancha y algunas gramíneas anuales.

Modo de acción : Impide la detoxificación de radicales tóxicos de oxígeno que atacan los ácidos grasos insaturados de las membranas celulares. Forma una barrera química residual en la superficie del suelo que provoca daño a la maleza durante la germinación y posterior emergencia. Posee un largo efecto residual que permite mantener el cultivo limpio de malezas durante el periodo crítico de competencia de malezas.

Dosis y momento de aplicación:

2 - 3 L/ha Aplicar en 200 a 300 L de agua sobre suelo húmedo y mullido.

Aplicar antes o inmediatamente después del trasplante (1 día). En plantaciones de segundo año, aplicar 2 L/ha entre hileras sin mojar las hojas del cultivo.

Ingrediente Activo : Quizalofop-*p-ethyl*.

Grupo : Fenoxi propionato.

Productos : Assure Pro.

Acción : Post-emergencia, selectivo y sistémico, con 50 días de carencia.

Control : Exclusivamente gramíneas anuales y perennes en cultivos de hoja ancha. Usar sobre malezas en crecimiento activo, no posee efecto residual sobre malezas gramíneas, solo controla malezas gramíneas sensibles presentes al momento de la aplicación.

Modo de acción : Una vez aplicado es absorbido rápidamente y distribuido dentro de las malezas sensibles, se detiene el crecimiento, hay cambio de coloración, clorosis, necrosis y, finalmente, las malezas morirán. Inhiben la formación de ácidos grasos, que son esenciales para la formación de lípidos, componentes fundamentales de la membrana celular, lo que determina la desorganización del tejido.

Dosis y momento de aplicación:

Gramíneas anuales 0,25 - 1,125 L/ha Aplicar en malezas con altura entre 5 y 15 cm.

Gramíneas perennes:

- Maicillo 0,5 - 1,5 L/ha Aplicar a plantas de 30 a 45 cm de altura. Se debe aplicar la segunda dosis cuando los brotes tengan nuevamente la misma altura.
- Chépica 0,5 - 1,5 L/ha Aplicar a plantas de 8 a 15 cm de altura.
- Pasto Bermuda
- Ballica los brotes tengan nuevamente la misma altura.

Ingrediente Activo : *Paraquat + Diquat.*

Grupo : Bipiridilo.

Productos : Farmon.

Acción : Post-emergencia, no selectivo y contacto, no tiene carencia.

Control : Tiene amplio espectro de control sobre especies de malezas gramíneas y hoja ancha. Controla bien en condiciones de falta de humedad, baja temperatura y luminosidad, donde herbicidas sistémicos no tienen buena acción.

Modo de acción : Al entrar en contacto con la planta, inhiben el fotosistema I. Tienen un alto potencial reductor que les permite recibir electrones del fotosistema II en vez de ferridoxina, por lo tanto, no hay formación de NADPH en los cloroplastos. Se inactiva completamente al entrar en contacto con el suelo, no se lixivia, ni se bioacumula.

Dosis y momento de aplicación:

| | | |
|----------------------------------|---|--|
| Pre y post plantación de "palos" | 1,5 - 3,0 L/ha 0,75 a 1 L por 100 L de agua | Aplicar en malezas con crecimiento activo, de altura inferior a 10 cm y 2 a 4 hojas, antes que se active la brotación de "palos". |
| Control entre hileras | 1,5 - 3,0 L/ha 0,75 a 1 L por 100 L de agua | Aplicar con pantalla protectora, para que el producto no entre en contacto con ningún órgano de la planta de alcachofa. |
| Plantel de segundo año | 1,5 - 3,0 L/ha 0,75 a 1 L por 100 L de agua | Aplicar en malezas con crecimiento activo, de altura inferior a 10 cm y 2 a 4 hojas, antes que se reactive y brote la planta de alcachofa. |

Ingrediente Activo : Paraquat.

Grupo : Bipiridilo.

Productos : Gramoxone Super, Paraquat 276 SL,
Paraquat 27.6 SL, Kazaro 276 SL

Acción : Post-emergencia, no selectivo y contacto, no tiene carencia.

Control : Tiene amplio espectro de control sobre especies de malezas gramíneas y hoja ancha. Controla bien en condiciones de falta de humedad, baja temperatura y luminosidad, donde herbicidas sistémicos no tienen buena acción.

Modo de acción : Al entrar en contacto con la planta, inhiben el fotosistema I. Tienen un alto potencial reductor que les permite recibir electrones del fotosistema en vez de ferridoxina, por lo tanto, no hay formación de NADPH en los cloroplastos. Se inactiva completamente al entrar en contacto con el suelo, no se lixivia, ni se bioacumula.

Dosis y momento de aplicación:

| | | |
|----------------------------------|---|--|
| Pre y post plantación de "palos" | 1,5 - 3,0 L/ha 0,75 a 1 L por 100 L de agua | Aplicar en malezas con crecimiento activo, de altura inferior a 10 cm y 2 a 4 hojas, antes que se active la brotación de "palos". |
| Control entre hileras | 1,5 - 3,0 L/ha 0,75 a 1 L por 100 L de agua | Aplicar con pantalla protectora, para que el producto no entre en contacto con ningún órgano de la planta de alcachofa. |
| Plantel de segundo año | 1,5 - 3,0 L/ha 0,75 a 1 L por 100 L de agua | Aplicar en malezas con crecimiento activo, de altura inferior a 10 cm y 2 a 4 hojas, antes que se reactive y brote la planta de alcachofa. |

Ingrediente Activo : *Glifosato + Alquilpoliglucósido (surfactante) + Amina etoxilada (surfactante).*

Grupo : Amina ácida o derivado de glicina
Alquilpolisacárido (no iónico)
Amina grasa etoxilada (catiónico)

Productos : Touchdown IQ.

Acción : Post-emergencia, no selectivo y sistémico, con 30 días de carencia.

Control : Herbicida de amplio espectro para control de malezas anuales y perennes de hoja angosta y ancha. Usar sobre malezas en crecimiento activo, en sus primeros estados de desarrollo.

Modo de acción : Una vez en contacto con la planta, es rápidamente absorbido e inhibe la función de la vía del ácido shikímico, produciendo una deficiencia en los aminoácidos aromáticos, lo que eventualmente provoca la muerte de la planta a causa de desnutrición. Se inhibe en contacto con el suelo y no deja residuos.

Dosis y momento de aplicación:

| | | |
|--------------------------------|----------------|--|
| Hoja ancha y gramíneas anuales | 1,1 - 1,8 L/ha | Aplicar en malezas con altura entre 5 y 15 cm. |
|--------------------------------|----------------|--|

Malezas perennes:

- Hoja ancha y angosta 1,4 - 2,9 L/ha Maicillo, aplicar 30 a 45 días después de emergencia.
Correhuela, a inicios de floración.
- Chépica 2,9 - 4,3 L/ha Aplicar a plantas en activo crecimiento con estolones de 25 cm.
- Pasto Bermuda
- Chufa 2,9 - 4,3 L/ha Aplicar con plantas en crecimiento activo de 15 a 20 cm de altura.

| | | |
|-----------|------------------------------|--|
| Desmanche | 1,1 - 2,9 L en 100 L de agua | Aplicar sobre malezas con buen mojamiento. |
|-----------|------------------------------|--|

Ingrediente Activo : *Glifosato.*

Grupo : Amina ácida o derivado de glicina

Productos : Roundup, Rango 480SL, Rango 75 WG, Panzer, Glifosato 48%SL.

Acción : Post-emergencia, no selectivo y sistémico, con 30 días de carencia.

Control : Herbicida de amplio espectro para control de malezas anuales y perennes de hoja angosta y ancha. Usar sobre malezas en crecimiento activo, en sus primeros estados de desarrollo.

Modo de acción : Una vez en contacto con la planta, es rápidamente absorbido e inhibe la función de la vía del ácido shikímico, produciendo una deficiencia en los aminoácidos aromáticos, lo que eventualmente provoca la muerte de la planta a causa de desnutrición. Se inhibe en contacto con el suelo y no deja residuos.

Dosis y momento de aplicación:

| | | |
|--------------------------------|----------------|--|
| Hoja ancha y gramíneas anuales | 2,0 – 4,0 L/ha | Aplicar en malezas con altura entre 5 y 15 cm. |
|--------------------------------|----------------|--|

Malezas perennes:

- Hoja ancha y angosta 3,0 – 8,0 L/ha Maicillo, aplicar 30 a 45 días después de emergencia.
Correhuela, a inicios de floración.

- Chépica 3,0 – 8,0 L/ha Aplicar a plantas en activo crecimiento con estolones de 25 cm.
- Pasto Bermuda

| | | |
|-----------|------------------------------|--|
| Desmanche | 2,0 – 3,0 L en 100 L de agua | Aplicar sobre malezas con buen mojamiento. |
|-----------|------------------------------|--|

10.5. Control integrado

El concepto de MI (Manejo Integrado) tiene su origen en la entomología, donde se han desarrollado programas que comprenden métodos culturales, legales, biológicos, físicos y químicos, etc.; destacando el mejoramiento genético de plantas cultivadas resistentes a las plagas, programas de control biológico, prácticas agrícolas apropiadas y oportunas, y el uso racional de plaguicidas. El sistema de manejo sostenible de malezas combina juiciosamente varias estrategias de control con el fin de reducir el impacto de las malezas a un nivel económicamente aceptable.

Las metas de un sistema de Manejo Integrado de Malezas (MIM) deberían ser reducir el movimiento de las semillas dentro del suelo y reducir el impacto de las malezas en los cultivos a un nivel económicamente aceptable. El énfasis debe ser puesto más en el manejo que en la erradicación. El MIM ha sido poco usado en la agricultura de una manera racional y planificada. Su implementación requiere de conocimientos básicos de varias disciplinas y el desarrollo de investigaciones a nivel de campo, para comprender los diferentes factores que regulan el comportamiento de las malezas.

Para implementar un programa de MIM, a nivel de parcela, unidad de producción o zona agrícola, se requiere al menos lo siguiente:

1. La identificación de las malezas presentes, su distribución y nivel de infestación.
2. Conocer la biología y ecología de las especies predominantes.
3. Potencial de daño de las especies de malezas predominantes.
4. Disponer de recursos para implementar métodos de control técnicamente efectivos, económicamente viables y seguros para el ambiente.

Por lo tanto, el control integrado es más bien un programa de manejo de malezas, que sea sostenible y sustentable en el tiempo, de manera de mantener las poblaciones de malezas a niveles que no causen daño económico al cultivo. Entonces, de acuerdo a las especies de malezas presentes se debe diseñar una estrategia de manejo apropiada también al cultivo, donde se integren todos los métodos disponibles.

Por ejemplo, si hay gran presencia de maicillo (*Sorghum halepense*) se puede iniciar la temporada anterior a la plantación de alcachofas disminuyendo la población, evitando la producción de semillas y la producción de rizomas. Realizar control mecánico durante el primer mes después de la emergencia de la planta (30-40 cm). Dar vuelta y sacar los rizomas, exponerlos al sol para que se deshidraten, cortes frecuentes tienden a consumir las reservas de los rizomas y limitan su brotación.

Una vez que se decide preparar el suelo, no se debe utilizar implementos que partan los rizomas en trozos pequeños y los diseminen, como arados y rastras de disco, es mejor usar arados cincel y vibrocultivadoras. Cuando está armado el camellón de trasplante, si se usa el sistema clonal de "palos", se puede plantar, regar y esperar que broten los renuevos de maicillo, entonces cuando tengan 15 a 30 cm de altura aplicar el herbicida Hache Uno que es específico para estas gramíneas. Después de unos 30 a 45 días se puede repasar con el mismo producto. Posteriormente, es necesario fertilizar bien las plantas de alcachofa para que tengan un crecimiento vigoroso y sean competitivas con las malezas presentes. Así como este plan de acción hay muchos otros que se pueden realizar según las especies de malezas dominantes, de manera de disminuir la competencia con el cultivo de alcachofa. Por otra parte, esta planta a tener gran vigor de crecimiento y cobertura de suelo, es una buena competidora con las malezas, por lo tanto, un manejo inicial apropiado permite tener un suelo limpio y con baja competencia.