

CONTROL Y MANEJO DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE AJOS

Juan Ormeño N.

Las malezas corresponden a uno de los factores de manejo más importantes que debiera considerar el productor al momento de planificar y ejecutar una plantación de ajos. Las plantas de este cultivo tienen una baja o nula habilidad de competencia con las malezas durante todo su ciclo de crecimiento y desarrollo. De esta forma, un enmalezamiento intenso frecuentemente termina con la pérdida total de los ajos comerciales. Los efectos negativos de las malezas no sólo se restringen a reducir el volumen de la producción sino que además estas plantas indeseadas pueden producir un notorio y muchas veces dramática reducción de la calidad de los bulbos cosechados (peso individual, calibre y aspecto).

Por otro lado, las malas hierbas sirven de hospederos alternativos a un sinnúmero de enfermedades y plagas que atacan tanto al follaje como a las partes subterráneas de las plantas. Desde siempre los productores han aprendido que las malezas son un problema que deberán encarar cada vez que ellos se decidan a producir esta hortaliza aliacea.

Este trabajo servirá como una guía básica para poder manejar y controlar adecuadamente las malas hierbas en plantaciones de ajos en la zona central de Chile.

EFFECTO DE LAS MALEZAS Y PERÍODO CRÍTICO DE COMPETENCIA DEL CULTIVO

El cultivo de ajos se realiza de “siembra” directa (técnicamente es una plantación de bulbos) durante los meses invernales para cosechar los bulbos durante fines de primavera inicios de verano de la misma tem-

porada. Desde el punto de vista de competencia de las malezas, como los bulbos son órganos de reserva, la emergencia de las plántulas es relativamente rápida en relación a la emergencia de las malezas. Sin embargo, una vez el crecimiento se hace dependiente de la fotosíntesis foliar, este se hace más lento y es en este momento cuando las malezas invernales que ya han emergido tienen una tasa de crecimiento mucho mayor que los ajos y comienzan a predominar. Este enmalezamiento inicial debe obligatoriamente controlarse para poder continuar con el cultivo de manera exitosa. Sin embargo, dadas las características del cultivo una segunda y muchas veces una tercera generación de malezas puede afectar a las plantas cultivadas, esta vez con malezas no solamente invernales sino que primaverales tanto anuales como perennes.

El follaje de los ajos, particularmente durante los primeros estados después de la plantación, está compuesto por hojas aplanadas en formas de V, delgadas y erectas, las que son de crecimiento lento. Asimismo, a la densidad de plantación ocupada normalmente, las plantas de ajos al momento de máximo desarrollo del follaje nunca alcanzan a cubrir completamente el suelo. Por lo tanto, desde el punto de vista de competencia por luz, los ajos son un cultivo que compete mal con las malezas. Además, su enraizamiento superficial le confiere una baja habilidad para competir por nutrientes minerales y por agua, para lo cual las malezas ecológicamente se han adaptado desde el inicio mismo de la agricultura.

En síntesis, las malezas poseen una marcada habilidad competitiva conferida principalmente por una emergencia y crecimiento inicial muy rápido y posterior formación masiva de follaje y raíces que, sin lugar a duda, dificultarán el crecimiento aéreo y subterráneo de los ajos. Por lo tanto, plantas de ajo creciendo en forma conjunta con las malezas tienen poca o nula posibilidad de competir exitosamente.

En ensayos de campo a través de varias temporadas realizados en INIA La Platina, se ha podido concluir que, bajo las condiciones donde se cultivan los ajos en el país, la presencia de las malezas afecta a las plantas del cultivo en cualquier estado de desarrollo y este efecto se traduce siempre en algún tipo de pérdida económica.

De acuerdo a los datos de período crítico de competencia que se indican en la **Figura 1**, desde el momento de la emergencia hasta la novena semana después de la plantación, las pérdidas en tonelaje cosechado son lineales llegando hasta un 20% de pérdida. A partir de la novena semana estas son geométricas llegando, incluso, a perderse el 90% de los bulbos si se dejan las malezas sin controlar hasta la semana 21 (barras grises en la Figura 1).

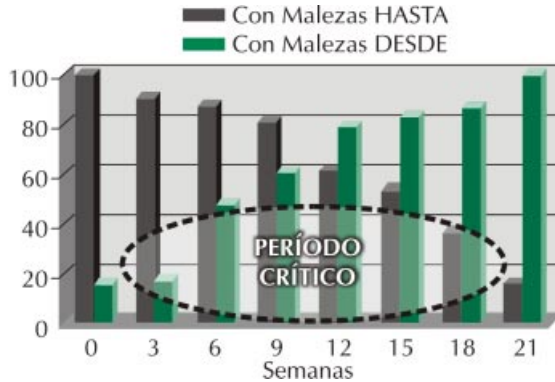


Figura 1. Determinación del Período Crítico de Competencia en ajos. Promedio temporadas 1987/88 y 1988/89. La Platina.

Por otro lado, si el cultivo se mantiene desmalezado por un período de 6 semanas y luego no se controlan las malezas que desde esa fecha emergieron (barras verdes en la Figura 1), se pueden producir pérdidas cercanas al 50%. Según estos datos, incluso hasta las 18 semanas de cultivo un pequeño enmalezamiento final con especies agresivas de verano (especialmente del tipo perenne invasivas), pueden reducir el rendimiento. Por lo tanto, la presencia de malezas en cualquier período de desarrollo de los bulbos de ajos ha resultado siempre en pérdidas significativas de rendimiento al comparar los tratamientos que presentan algún grado de enmalezamiento ya sea inicial o tardío con aquellos que han permanecido siempre sin malezas.

Tal como ya se ha mencionado, las pérdidas producidas no son sólo en el volumen producido sino que también sobre la calidad del producto cosechado, afectando al calibre de los bulbos comerciales. En la **Figura**

ra 2, se puede observar el efecto que tienen las malezas sobre el rendimiento y sus componentes de rendimiento en ajos: calibre de bulbos, número de bulbos y peso de los bulbos. El calibre exportación que comprende los denominados ajo flor y ajo de primera son los más afectados cuando las plantas son sometidas a la competencia ya que la pérdida es completa. Los datos de la figura señalan inequívocamente que, si bien todos los parámetro de producción son afectados por la competencia de malezas, el peso y calibre de los bulbos más grandes resultan ser los componentes de rendimiento más afectados por la presencia de malas hierbas.

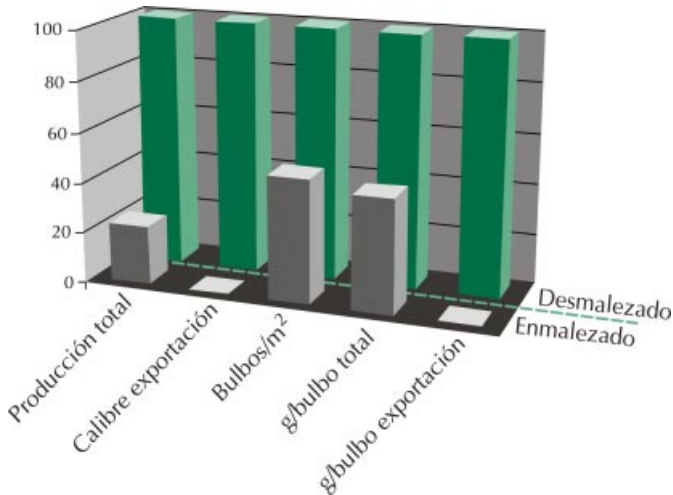


Figura 2. Efecto de las malezas sobre el rendimiento total de bulbos, rendimiento bulbos exportación, bulbos/m², peso de bulbos y peso de bulbos calibre exportación de ajos. Resumen de cinco temporadas. La Platina, 2001.

En síntesis, de acuerdo a los datos presentados en las Figuras 1 y 2 se puede concluir que para producir el máximo de tonelaje junto con los mayores calibres de los bulbos en ajos, es necesario reducir al mínimo la presión de competencia de las malezas no solamente durante todo el período de crecimiento vegetativo sino que además durante la madurez final de los bulbos, es decir, durante su ciclo completo de crecimiento y desarrollo.

PRINCIPALES MALEZAS ASOCIADAS AL CULTIVO DE AJOS

En el **Cuadro 3**, se presentan las especies de malezas más importantes que se encuentran asociadas al cultivo de ajos en la zona central del país.

CUADRO 3. Especies de malezas más importantes en ajos cultivados en la zona central de Chile. La Platina, 2010.

Nombre Común	Nombre Botánico	Hábito y Emergencia	Abundancia	Dificultad Control
Bledo verde	<i>Amaranthus hybridus</i>	Anual Verano	*	Baja
Bledo colorado	<i>Amaranthus deflexus</i>	Anual Verano	***	Baja
Hierba cana	<i>Senecio vulgare</i>	Anual Invierno/verano	*****	Baja
Cardo negro	<i>Cirsium vulgare</i>	Anual Invierno	*	Baja
Achicoria	<i>Cichorium intybus</i>	Bianual Invierno	***	Media
Lechuguilla	<i>Lactuca serriola</i>	Bianual Invierno	*	Baja
Manzanillón	<i>Anthemis cotula</i>	Anual Invierno	***	Baja
Ñilhue	<i>Sonchus oleraceus</i>	Anual Invierno/verano	***	Baja
Ñilhue	<i>Sonchus asper</i>	Anual Invierno/verano	***	Baja
Diente de león	<i>Taraxacum officinalis</i>	Perenne Invierno	***	Media
Yuyo	<i>Brassica campestris</i>	Anual Invierno	*****	Media
Bolsita del pastor	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Anual Invierno	*****	Media
Rábano	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Anual Invierno	*****	Media
Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Anual Invierno	*****	Media
Mostacilla	<i>Sisymbrium vulgare</i>	Anual Invierno	*****	Media
Mostacilla	<i>Diploaxis muralis</i>	Anual Invierno	***	Media
Rapistro-mostacilla	<i>Rapistrum rugosum</i>	Anual Invierno/verano	***	Media
Quilloi-quilloi	<i>Stellaria media</i>	Anual Invierno	*****	Baja
Quinhuilla	<i>Chenopodium album</i>	Anual Verano	***	Media
Correhuela	<i>Convolvulus arvensis</i>	Perenne Verano, Invasiva	*****	Alta
Hierba de la culebra	<i>Fumaria officinalis</i>	Anual Invierno	***	Baja
Gallito	<i>Lamium amplexicaulis</i>	Anual Invierno	***	Media
Malvilla	<i>Anoda cristata</i>	Anual Verano	*****	Alta
Malva	<i>Malva nicaensis</i>	Perenne Invierno	*****	Alta
Siete venas	<i>Plantago lanceolata</i>	Perenne Invierno	***	Baja
Sanguinaria	<i>Polygonum aviculare</i>	Anual Invierno	*****	Media

Continuación del Cuadro 3.

Nombre Común	Nombre Botánico	Hábito y Emergencia	Abundancia	Dificultad Control
Porotillo,	<i>Fallopia convolvulus</i>	Anual Invierno	***	Media
Duraznillo	<i>Polygonum persicaria</i>	Anual Invierno/verano	***	Media
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	Anual Verano	***	Baja
Pimpinela	<i>Anagallis arvensis</i>	Anual Invierno	***	Baja
Verónica	<i>Veronica persica</i>	Anual Invierno	***	Media
Chamico	<i>Datura stramonium</i>	Anual Verano	*****	Media
Tomatillo	<i>Solanum nigrum</i>	Anual Verano	*	Alta
Papilla	<i>Pitraea cuneato-ovata</i>	Perenne Verano, Invasiva	*	Baja
Ortiga	<i>Urtica urens</i>	Anual Invierno	***	Baja
Pasto bermuda	<i>Cynodon dactylon</i>	Perenne Verano, Invasiva	*****	Alta
Maicillo	<i>Sorghum halepense</i>	Perenne Verano, Invasiva	*****	Alta
Cebadilla	<i>Critesium vulgare</i>	Anual Invierno	*	Baja
Ballica	<i>Lolium multiflorum</i>	Anual Invierno	*	Baja
Chépica	<i>Paspalum distichum</i>	Perenne Verano	*	Alta
Poa, piojillo	<i>Poa annua</i>	Anual Invierno	***	Alta
Hualcacho	<i>Echinochloa crus-galli</i>	Anual Verano	***	Baja
Pega-pega	<i>Setaria verticillata</i>	Anual Verano	***	Baja
Chufa colorada	<i>Cyperus rotundus</i>	Perenne Verano, Invasiva	*	Alta
Chufa amarilla	<i>Cyperus esculentus</i>	Perenne Verano, Invasiva	***	Alta

Abundancia: *= Baja; ***= Frecuente; *****= Muy Frecuente

Grado de dificultad que presenta a los diferentes métodos de control, incluido el químico. Vea el Anexo con imágenes en color de algunas especies citadas en este cuadro (páginas finales de este boletín).

De las cuarenta y cinco especies listadas en el cuadro 3, treinta y cinco (77%) corresponden a malezas latifoliadas o de hoja ancha, diez son monocotiledóneas o de hoja angosta y de las cuales ocho son especies gramíneas y dos ciperáceas. Desde el punto de vista del ciclo reproductivo, treinta y cinco especies (77%) corresponden a malezas anuales, de las cuales veinte y uno (46%) son anuales de invierno, nueve anuales de verano y cuatro anuales que pueden germinar durante todo el año. Un 22% de las especies corresponden a malezas perennes (una de invierno y nueve de verano), de las cuales seis son altamente invasivas.

Por otro lado y de acuerdo a la escala de abundancia relativa, ocho especies son catalogadas como menos frecuentes, veinte y tres como frecuentes y catorce especies como las más abundantes en plantaciones de ajos.

MÉTODOS DE CONTROL

En las hortalizas en general y en forma particular con los ajos, las malezas que emergen después del trasplante se han controlado a través de la escarda con azadones manuales cortos llamados «rasquetas». El «rasqueteo» o el uso de este instrumento para controlar mecánicamente las malezas de ajos es una de las prácticas de control más profundamente arraigadas en nuestra cultura hortícola. Entre las muchas razones que han favorecido el uso de esta práctica destacan:

- El ajo se cultiva en plantaciones de superficies relativamente pequeñas.
- Ha existido abundancia de mano de obra para este tipo de trabajos.
- El costo de la mano de obra ha sido históricamente reducido.
- Hay un bajo riesgo de la operación, y
- Se requiere una baja especialización de los operadores.

En esta publicación no se analizará el uso y la eficiencia del control mecánico de malezas, ya sea con implementos manuales o bien con cultivadores especiales, impulsados por tractores de trocha angosta dada las estrechas distancias de plantación con que se plantan los ajos en la zona central. Por años los productores de ajo han empleado el burro en vez de los caballos de tiro para cultivar las malezas que crecen entre las hileras de sus plantaciones.

Control Químico

En la actualidad la agricultura de exportación ha producido cambios más o menos importantes en el campo chileno, lo que ha significado que alguna de las razones que justifican la aplicación del control mecánico ya no sean factibles y se mire cada día con más expectativas a los herbicidas como la alternativa más viable de control.

Los matamalezas o "líquidos", nombres como comúnmente se conocen los herbicidas en el campo, son compuestos en su mayoría sintéticos que permiten controlar las malezas en forma terapéutica (curativa) con una alta eficiencia y rapidez. Los herbicidas tienen la propiedad de eliminar muchas de las malas hierbas (no todas al mismo tiempo) sin afectar significativamente a las plantas del cultivo, característica fisio-

lógica que se denomina SELECTIVIDAD. Sin embargo, este control sólo se logra al aplicarlos bajo condiciones bien definidas y en una dosis muy precisa, factores que normalmente vienen detallados en las etiquetas o manuales técnicos de cada producto.

El hecho de aplicar las dosis exactas con maquinarias e implementos que precisan de regulaciones previas, que implican cálculos aritméticos y de una regularidad y cuidado durante la operación misma, señalan que el factor humano juega un papel muy importante. Asimismo, como no todas las malezas se controlan con un sólo producto y en una sola aplicación y las malezas no son las mismas en los distintos potreros, es muy importante reconocerlas y saber un mínimo de su biología reproductiva y de su forma y época de crecimiento. Los herbicidas son herramientas de alta precisión que necesariamente requieren que los operadores de terreno posean un mínimo de conocimiento y educación agrícola para poder así lograr los objetivos para lo cual fueron diseñados.

En ensayos realizados en INIA La Platina, se ha podido comparar diferentes métodos para el control de las malezas con el objeto de permitir la obtención de las mayores y mejores producciones de bulbos para consumo. Como una especie de apretado resumen de estos ensayos, se puede señalar que en relación al control de maleza en ajos se ha podido concluir lo siguiente:

- Los mejores tratamientos herbicidas no producen mayores diferencias en rendimientos y los componentes de rendimientos en relación al cultivo desmalezado manualmente (**Figura 3**).
- Una sola aplicación de herbicida no es suficiente para tener un control completo a través de toda la temporada,
- Las limpiezas manuales pueden ir desde dos a cinco operaciones dependiendo de la presión y el tipo de malezas presente en el potrero o sector del potrero,
- Limpiezas manuales (tres «rasqueteos» en los ensayos de campo evaluados), producen rendimientos totales similares a los mejores tratamientos con dos o más herbicidas,
- Las malezas gramíneas anuales y perennes pueden controlarse con relativa facilidad usando herbicidas graminicidas, incluso en altas dosis sin producir efectos adversos sobre las plantas de ajo.

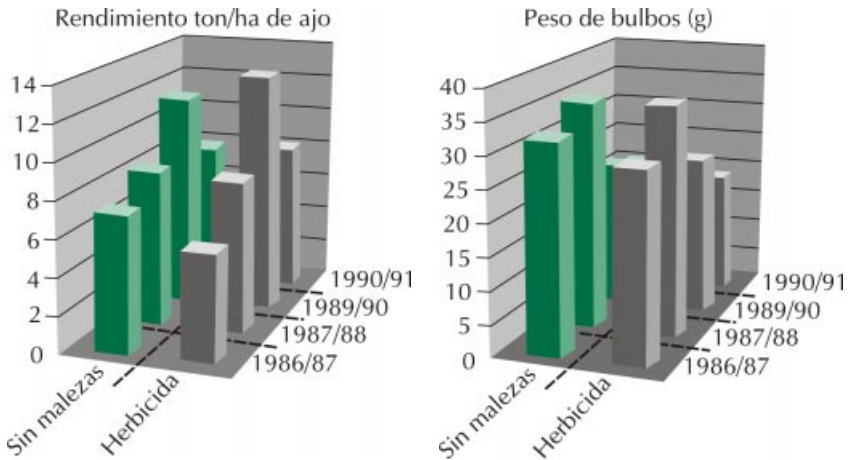


Figura 3. Efecto comparativo de tratamientos herbicidas y testigos desmalezados manualmente sobre el rendimiento total y peso de bulbos en ajos. Resumen de cuatro temporadas de ensayos. La Platina, 2001.

- Las especies de hoja ancha tanto anuales como perennes son las más difíciles de controlar, ya que los ajos, a pesar de ser monocotiledóneas, se comportan como especies de hoja ancha en relación a los herbicidas.
- Dos o más aplicaciones de herbicidas en forma complementaria o combinaciones de una o dos aplicaciones de herbicida más una limpia manual, resultan siempre en los mayores niveles de producción y en los mejores rendimientos por calibre (flor y primera).
- El control químico junto con el mecánico deben integrarse dentro de un programa de control que tiene que necesariamente iniciarse antes o durante la preparación del suelo, previo al trasplante y que no termina en la cosecha de los bulbos sino que antes de comenzar a preparar el suelo para el cultivo siguiente.

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LAS PROPIEDADES Y EL USO DE LOS HERBICIDAS

En el **Cuadro 4**, se presentan los principales herbicidas comercializados actualmente en Chile para el control de malezas en ajos.

CUADRO 4. Características principales de los herbicidas recomendados para controlar malezas en ajos en la zona central de Chile. La Platina, 2010.

(La mención de los nombres comerciales de los herbicidas no significa que INIA esté respaldando o recomendando su utilización o bien se haga responsable de las consecuencias de su uso en el campo).

NOMBRE COMERCIAL	AFALON, LINUREX 50 WP, LOROX DF
• INGREDIENTE ACTIVO	Linuron
• GRUPO QUÍMICO	Urea sustituida.
• MODO DE ACCIÓN	Inhibición de fotosíntesis.
• FORMULACIÓN	50% Polvo Mojable.
• APLICACIÓN	Postplantación.
• TRANSLOCACIÓN	Sistémico, baja
• DOSIS.	0,8 - 1,0 Kg/ha
• ENTRADA A LAS PLANTAS	A través del suelo principalmente
• SOLUBILIDAD	81 ppm (media-baja)
• VIDA MEDIA SUELO	38-67 días (media)
<p>OBSERVACIONES: No controla perennes ni zanahoria. Posibilidad de toxicidad en suelos arenosos o franco-arenosos. Actividad herbicida condicionada a la humedad y temperatura ambiente. Controla mejor latifoliadas que gramíneas, por lo que su uso se recomienda en combinación o mezcla con otros herbicidas que controlen específicamente gramíneas.</p>	

NOMBRE COMERCIAL	GOAL 2-EC; GALIGAN
• INGREDIENTE ACTIVO	Oxyfluorfen
• GRUPO QUÍMICO	Difenileter
• MODO DE ACCIÓN	Inhibidor de Fotosíntesis
• FORMULACIÓN	24% Concentrado emulsificable
• APLICACIÓN	Postplantación.
• TRANSLOCACIÓN	Mínima, herbicida de contacto
• DOSIS	1,0-1,5 Kg/ha
• ENTRADA A LAS PLANTAS	A través del follaje y suelo
• SOLUBILIDAD	0,1 ppm (muy baja)
• VIDA MEDIA SUELO	28-45 días
<p>OBSERVACIONES: No controla perennes, excepto <i>Malva</i>. Tiene efecto de contacto y a través del suelo, en la medida que las malezas pasan a través de la zona donde se localizó el herbicida. Bajísima solubilidad por lo que el producto no se mueve ni horizontal ni verticalmente hacia la zona de las raíces independientemente del tipo de suelo donde se utilice. No remover el suelo una vez aplicado. No actúa sobre tejido lignificado.</p>	

NOMBRE COMERCIAL	HERBADOX; ESPADA
• INGREDIENTE ACTIVO	Pendimetalina.
• GRUPO QUÍMICO	Dinitroanilina.
• MODO DE ACCIÓN	Inhibidor crecimiento
• FORMULACIÓN	33,3% Concentrado Emulsificable.
• APLICACIÓN	Pre y postplantación
• DOSIS	4,0 – 5,0 L/ha
• ENTRADA A LAS PLANTAS	A través del suelo
• TRANSLOCACIÓN	Sistémico, baja
• SOLUBILIDAD	0,3 ppm (baja).
• VIDA MEDIA SUELO	30-90 días

OBSERVACIONES: No controla perennes latifoliadas y crucíferas, tomate y chamico son todas malezas tolerantes en el rango de dosis recomendado. Debe ser incorporado mecánicamente o a través del agua de lluvia o riego por aspersión una vez hechos los surcos, ya que es volátil y fotosensible a la luz UV, menos que Trifluralina. Mucho más efectivo sobre gramíneas que latifoliadas.

NOMBRE COMERCIAL	RAFT
• INGREDIENTE ACTIVO	Oxadiargyl.
• GRUPO QUÍMICO	Oxadiazol
• MODO DE ACCIÓN	Inhibición de oxidasas en fotosíntesis
• FORMULACIÓN	40% Suspensión Concentrada.
• APLICACIÓN	Postplantación.
• DOSIS	1,25 L/ha
• ENTRADA A LAS PLANTAS	A través del follaje y el suelo
• TRANSLOCACIÓN	Sistémico
• SOLUBILIDAD	0,4 ppm (muy baja)
• VIDA MEDIA SUELO	90 días

OBSERVACIONES: De características muy similares a Oxadiazon (Ronstar). Aplicar 7 a 14 días después del trasplante, cuando las malezas tengan 1 a 2 hojas. Aplicar con 400 L de agua/ha.

NOMBRE COMERCIAL	TRIBUNIL
• INGREDIENTE ACTIVO	Metabenzthiazuron.
• GRUPO QUÍMICO	Ureas sustituidas
• MODO DE ACCIÓN	Inhibidor de Fotosíntesis
• FORMULACIÓN	70% Polvo mojable
• APLICACIÓN	Postplantación
• DOSIS	2,0-3,0 Kg/ha
• ENTRADA A LAS PLANTAS	A través del suelo y a través del follaje

- TRANSLOCACIÓN Sistémico, baja
- SOLUBILIDAD 59 ppm (media-baja)
- VIDA MEDIA SUELO 45-90 días

OBSERVACIONES: En el rango de dosis recomendado, no controla perennes y muy pocas gramíneas anuales. Necesita humedad en suelo para activarse, un exceso de lluvia y/o altas temperaturas pueden producir fitotoxicidad, especialmente en suelos livianos (arenosos) y con baja materia orgánica (2% o menos). Absorción radicular principalmente.

NOMBRE COMERCIAL AFALON, LINUREX; LOROX

- INGREDIENTE ACTIVO Linuron
- GRUPO QUÍMICO Ureas sustituidas
- MODO DE ACCIÓN Inhibidor de Fotosíntesis
- FORMULACIÓN 50% Polvo mojable
- APLICACIÓN Postplantación
- DOSIS 1,2-1,5 kg/ha
- ENTRADA A LAS PLANTA A través del suelo y a través del follaje
- TRANSLOCACIÓN Sistémico, baja
- SOLUBILIDAD 81 ppm (media-baja)
- VIDA MEDIA SUELO 38-67 días

OBSERVACIONES: En el rango de dosis recomendado, no controla perennes y muy pocas gramíneas anuales. Necesita humedad en suelo para activarse, un exceso de lluvia y/o altas temperaturas pueden producir fitotoxicidad, especialmente en suelos livianos (arenosos) y con baja materia orgánica (2% o menos). Absorción radicular y foliar.

NOMBRE COMERCIAL DUAL GOLD 960 EC

- INGREDIENTE ACTIVO S-metalocloro
- GRUPO QUÍMICO Cloroacetoamidas.
- MODO DE ACCIÓN Inhibidor crecimiento
- FORMULACIÓN 960 g/L EC Concentrado Emulsificable.
- APLICACIÓN Preplantación
- DOSIS 1,0 – 3,0 L/ha
- ENTRADA A LAS PLANTAS Sólo a través del suelo
- TRANSLOCACIÓN Sistémico, baja
- SOLUBILIDAD 530 ppm (alta).
- VIDA MEDIA SUELO 30 días

OBSERVACIONES: No controla perennes, sólo temporalmente. Debe incorporarse al suelo inmediatamente de aplicado por ser volátil, vibrocultivadores con rodillo desterronador o riegos profundos son los más adecuados ya que su efecto depende de la incorporación y la dosis utilizada. Controla chufa.

GRAMINICIDAS

NOMBRE COMERCIAL	HACHE UNO 2.000
<ul style="list-style-type: none"> • INGREDIENTE ACTIVO • GRUPO QUÍMICO • MODO DE ACCIÓN 	Fluazifop-p-butil Fenoxypionatos Inhibición Síntesis de Lípidos
NOMBRE COMERCIAL	PANTERA PLUS
<ul style="list-style-type: none"> • INGREDIENTE ACTIVO • GRUPO QUÍMICO • MODO DE ACCIÓN 	Quizalofop-p-tefuril Fenoxypionato Inhibición Síntesis de Lípidos
NOMBRE COMERCIAL	AGIL 100 EC
<ul style="list-style-type: none"> • INGREDIENTE ACTIVO • GRUPO QUÍMICO • MODO DE ACCIÓN 	Propaquizafop Fenoxypionato Inhibición Síntesis de Lípidos
NOMBRE COMERCIAL	ARAMO
<ul style="list-style-type: none"> • INGREDIENTE ACTIVO • GRUPO QUÍMICO • MODO DE ACCIÓN 	Tepraloxymid Ciclohexanodionas Inhibición Síntesis de Lípidos
NOMBRE COMERCIAL	CENTURION; CENTURIÓN SÚPER
<ul style="list-style-type: none"> • INGREDIENTE ACTIVO • GRUPO QUÍMICO • MODO DE ACCIÓN 	Clethodim Ciclohexanodionas Inhibición Síntesis de Lípidos

Herbicidas Aplicados al Suelo o Suelo Activos

Los herbicidas que ejercen el control a través del suelo, es decir, penetran por las raíces o por el tejido de los tallos subterráneos o por los cotiledones emergentes, se denominan herbicidas residuales o suelo-activos. Típicos herbicidas de este grupo son aquellos que pertenecen al grupo químico de las Ureas entre los que se encuentran Linuron y Metabenztiázurón, Pendimetalina del grupo de las Dinitroanilinas y herbicidas misceláneos como S-metolacoloro, Oxifluorfen y Oxadiargyl.

Este grupo de herbicidas es la base del control químico en ajos ya que, como todos permanecen activos en el suelo, permiten controlar la emergencia de malezas por un período relativamente largo de tiempo.

Con los herbicidas suelo-activos hay que considerar cuatro factores para obtener los mejores resultados:

- Para que actúen adecuadamente en el suelo, estos herbicidas requieren de un suelo permanentemente húmedo. Por esta razón este tipo de herbicidas son los más indicados para realizar aplicaciones invernales. La presencia de agua permite activar o desactivar el herbicida.
- Suelos de textura arenosa o livianos tienden a retener menores cantidades de herbicida, que aquellos de textura franca y mucho menos que los arcillosos. El riesgo de lixiviación es siempre mayor.
- El contenido de materia orgánica del suelo afecta la efectividad de control y/o selectividad sobre el cultivo, ya que a menor contenido de carbono orgánico, menor es la retención del herbicida y, por ende, mayor la disponibilidad en el suelo.
- Muchos de ellos son volátiles y también se descomponen con la luz ultravioleta (contacto con la luz solar directa o indirecta en un día nublado), de manera que deben ser incorporados al suelo, y
- Los herbicidas se mueven a través del perfil del suelo junto con el agua gravitacional. La solubilidad en agua que tenga el ingrediente activo es una buena medida para estimar el movimiento potencial que pueda tener el herbicida dentro del perfil.

Herbicidas Aplicados al Follaje o Postemergentes

Aquellos herbicidas que no tienen un efecto significativo a través del suelo y que mayoritariamente o sólo lo hacen por tejidos verdes de las plantas (tallos y hojas) se denominan herbicidas postemergentes.

Dentro de este grupo un aspecto importante a considerar es la capacidad que tengan las moléculas de penetrar rápidamente por lo que la presencia de agentes tensioactivos o surfactantes resulta de la mayor importancia. Todos los herbicidas que actúan a través del follaje requieren de una buena distribución, retención y adherencia en las partes tratadas por lo que el uso de pulverizadoras adecuadas equipadas con boquillas de abanico plano y la adición de un surfactante cuando sea necesario, son factores que deben imperiosamente considerarse.

Más importante aún es la capacidad de translocación o movimiento interno dentro de la planta ya que esto le va a permitir llegar a los puntos

de crecimiento, aspecto particularmente importante con las especies perennes. Desde este punto de vista, los herbicidas se clasifican en:

- De contacto, aquellos que poseen una muy baja movilidad una vez absorbidos dentro de la planta y
- Sistémicos y que son los herbicidas que pueden desplazarse a largas distancias siendo, por lo tanto, de alta traslocación dentro de los tejidos.

Todo el conjunto de ingredientes activos de los herbicidas graminicidas listados en el Cuadro 4, son de tipo sistémicos. Estos herbicidas se mueven internamente con los productos de la fotosíntesis o fotosintatos, razón por la cual pueden llegar a todos los puntos de la planta donde se acumulen como raíces y tallos o bien en donde se utilicen en forma activa, como son todos los puntos de crecimiento o meristemas de la planta. Esta característica es la base fisiológica para su utilización en el control de malezas gramíneas perennes como pasto bermuda y maicillo.

Herbicidas suelo-activos como Linuron y Metabenzthiazuron son absorbidos por la parte subterránea de las raíces como del tejido cotiledonar emergente, por lo que su movimiento interno es restringido. Oxifluorfen y Oxadiargyl, no sólo se limitan a controlar las malezas desde el suelo sino que tienen también un efecto a través del follaje tierno de las malezas, actuando esencialmente como postemergentes de contacto.

Los herbicidas actualmente comercializados en el país y que aparecen en el listado del Cuadro 4 tienen todos una característica en común: por sí solos no son capaces de controlar todo el conjunto de malezas que aparece listado en el Cuadro 3. Es por esta razón que es necesario conocer cual es el espectro de control de cada herbicida, es decir cuales especies son más sensibles o tolerantes a cada agroquímico. Sin intentar comparar efectividad individual de los distintos ingredientes activos, a modo de guía de campo para el productor para poder optimizar el control de malezas en ajos, en el **Cuadro 5** se señalan las diferentes susceptibilidades que tienen las principales especies de malezas a los herbicidas recomendados.

Cuadro 5. Susceptibilidad relativa de las especies de malezas más importantes en el cultivo de ajos a las dosis **mayores** de los herbicidas recomendados. La Platina, 2010.

MALEZAS HOJA ANCHA	HERBICIDAS						
	LI*	OX	PD	OD	MT	TR	G
BLEDO	B**	B	B	B	B	B	NC
QUILLOI	M	R	R	R	B	B	NC
MANZANILLÓN	R	B	R	R	B	R	NC
H. CANA	R	R	B	B	R	R	NC
ÑILHUE	R	B	R	R	B	R	NC
D. DE LEÓN	M	M	M	M	R	M	NC
CORREHUELA	M	M	M	B	M	R	NC
CRUCÍFERAS	B	B	M	R	B	M	NC
QUINHUILLA	B	B	B	B	B	B	NC
POROTILLO	R	R	B	B	B	B	NC
SANGUINARIA	R	R	B	B	B	B	NC
DURAZNILLO	R	B	M	B	B	R	NC
H. DE LA CULEBRA	R	R	R	R	B	B	NC
SIETE VENAS	R	M	R	R	R	R	NC
VERDOLAGA	B	B	B	B	R	B	NC
VERÓNICA	R	B	B	B	B	B	NC
CHAMICO	R	B	M	B	B	M	NC
ORTIGA	B	R	B	B	B	B	NC

MALEZAS	HERBICIDAS						
	LI*	OX	PD	OD	MT	TR	G
BROMO	R	M	B	B	M	B	B
P. BERMUDA	M	M	R	M	M	R	B
DIGITARIA	B	B	B	M	M	B	B
HUALCACHO	R	R	B	B	R	B	B
BALLICA	R	R	B	M	M	B	B
POA	B	R	B	R	B	B	RM
PEGA	B	B	B	M	B	B	B
MAICILLO	M	M	R	M	M	R	B
CHUFA	M	M	M	M	M	M	M

* HERBICIDAS:

LI= Linurón; OX= Oxyfluorén; PD= Pendimetalina; OD= Oxadiazón;
MT= Metabenzotiazurón; TR= Trifluralina; G= Todos los Graminidas.

** CONTROL:

B= Bueno; R= Regular; M= Malo.; NC= No Controla.

Considerando todos los antecedentes arriba mencionados, existen varias opciones dentro de un programa de control químico de malezas con herbicidas. A modo de ejemplo, en el CRI La Platina uno de los tratamientos más utilizados consiste en la aplicación de un herbicida suelo activo de pretrasplante, incorporada en lo posible con vibrocultivador o bien se confeccionan los surcos para el trasplante y luego se aplica el herbicida y se incorpora al suelo por medio de riego después de surquear (Pendimetalina o S-metolacloro). Una vez realizado el trasplante cuando la plántula tiene 2 o más hojas ya formadas, se ha aplicado en forma sucesiva Oxifluorfen sólo o en mezcla con Metabenztiазurón en dosis crecientes de ambos, a medida que las plantas de ajo van creciendo. Asimismo, para el control de gramíneas invernales que escapan a la acción de los suelo activos, se pueden aplicar cualquiera de los graminicidas. En el caso de gramíneas perennes de verano como maicillo o pasto bermuda generalmente se utiliza una o dos aplicaciones de un graminicida cualquiera ya sea del grupo de las Ciclohexanodionas (herbicidas cuyo ingrediente activo termina en DIM) como de los Fenoxypionatos (herbicidas cuyo ingrediente activo termina en FOP). Generalmente estos productos se han aplicado en mezcla con Oxifluorfen.

Usando este esquema básico de trabajo permite llegar con una muy baja población de malezas a la cosecha y puede usarse como punto de referencia para confeccionar su propio programa de control. En este sentido es necesario indicar que, en cada situación en particular, el programa debe ser necesariamente adaptado o modificado a las condiciones de producción del productor ya que existen otras opciones alternativas, como son las aplicaciones de preplantación o los complementos con controles mecánicos a través de cultivadores de diferentes tipos.

CONCLUSIONES

Para maximizar la producción y calidad de los bulbos de ajos cosechados deben controlarse adecuadamente las malezas. El control químico con herbicidas junto con el mecánico previo a la plantación o con cultivadores para la entrehilera, ofrecen las mejores alternativas de éxito, particularmente cuando ambos se complementan adecuadamente. Lo

más razonable como estrategia de control de malezas es implementar un programa de control que debería necesariamente enmarcarse dentro del siguiente protocolo:

- Incorporar las malezas y su control como un costo fijo dentro del rubro.
- Identificar las malezas presentes en los diferentes potreros de su campo de manera de saber cuales son las especies problemas y cuáles son las posibilidades de éxito con los herbicidas ofrecidos en el mercado.
- Estimar las fechas de emergencia de las malezas y su hábito de reproducción (semillas o partes subterráneas vegetativas).
- Conocer bien los equipos con que se cuenta para la preparación del suelo y los disponibles para el control de malezas de pre y postplantación.
- Tener conocimiento de los herbicidas disponibles para ajos en el mercado y una primera aproximación del espectro de malezas que controla cada uno de ellos.
- Tener disponibilidad para realizar aplicaciones sucesivas y/o complementarias entre sí o con otros métodos de control durante una misma temporada.
- Acostumbrarse a usar los herbicidas como una herramienta de alta eficiencia, es decir ellos pueden ser extremadamente útiles si se emplean adecuadamente, pero muy costosas y peligrosas cuando son mal empleadas.

Referencias Bibliográficas

AFIPA. 2009. Manual Fitosanitario 2009-2010. 973 p. Asociación Nacional de Fabricantes e Importadores de Plaguicidas Agrícolas A.G., Santiago, Chile

BASF. 1991. Malezas en cebolla y tomate; Herbadox nuevo herbicida para el control de malezas en hortalizas y cultivos (malezas de hoja ancha y gramíneas). 2 p. Ficha Técnica - BASF Chile N°6, Santiago, Chile.

- BRITISH CROP PROTECTION COUNCIL. 2009.** The pesticide Manual. A World Compendium. 1457 p. 15th ed. Ed. by Tomlin, C.D.S. United Kingdom.
- CARRASCO, J. y J. ORMEÑO, J. 2000.** Control mecánico de malezas en presiembr. Tierra Adentro 30: 42 - 44.
- ESPINOZA, N. 1996.** Malezas presentes en Chile. 219 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. CRI Carillanca, Temuco, Chile.
- IBÁÑEZ, M. 1996.** Control mecánico de malezas en cultivos escardados. 54 p. Boletín de Extensión N° 42. Universidad de Concepción. Fac. de Ingeniería Agrícola, Chillan, Chile.
- IMPRA. 2009.** Manual Fitosanitario IMPPA 2009-2011. 1017 p. Asociación Gremial de Importadores y Productores de Productos Fitosanitarios para la Agricultura, Santiago, Chile.
- INIA. 1991.** Índice bibliográfico de las malezas y su control en Chile años 1980 a 1990. 42 p. Serie La Platina N°. 32. Instituto de Investigaciones Agropecuarias Estación Experimental La Platina, Santiago, Chile.
- KEHR, E. 1999.** Producción y manejo del cultivo de ajo en la zona sur de Chile. p. 39-55. *En:* Curso Ajos. Factibilidad comercial y productiva en la Novena Región, Temuco, 11 Nov. 1999. Serie Carillanca N° 81. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI Carillanca, Temuco, Chile.
- KOGAN, M. 1992.** Herbicidas; Avances en la tecnología de herbicidas y estrategias de control. Chile Hortofrutícola 5(25): 15-19.
- KOGAN, M. 1994.** Malezas: Ecofisiología y estrategias de control. 402 p. Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Santiago, Chile.
- MATTHEI, O. 1995.** Manual de Malezas que Crecen en Chile. 545 p. Alfabet Impresores, Santiago, Chile.
- ORMEÑO, J. 1992.** Control y manejo de las malezas en el cultivo de la cebolla. p. 1-20. *En:* 1^{er} Curso taller en variedades, tecnologías de producción, industrialización, comercialización y exportación de cebollas en Chile, Santiago, 1-3 Dic. 1992. Serie La Platina N° 37. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI La Platina, Santiago, Chile.
- ORMEÑO, J. y J. CARRASCO. 1999.** EL laboreo del suelo y su efecto sobre las malezas. Tierra Adentro (INIA) 29 : 40-43.

- PEREIRA R, M.A. 1994.** Seguimiento técnico y fenológico del cultivo de ajo (*Allium sativum*) con destino a exportación. Tesis (Ing. Agr.) 148 p. Universidad Católica de Valparaíso. Fac. de Agronomía, Quillota, Chile.
- RAMÍREZ, A. 1973.** Uso de herbicidas aplicados en diferentes períodos de crecimiento del ajo. Agricultura Técnica 33 : 87 - 90.
- RAMÍREZ, A. 1974.** Control de malezas en ajo. Investigación y Progreso Agrícola 6 : 23-24.
- RAMÍREZ, A. 1975.** Elimine las malezas en el cultivo del ajo usando herbicidas. Investigación y Progreso Agrícola 7 : 35.
- RAMÍREZ, A. 1989.** Período crítico de malezas en ajos. Investigación y Progreso Agropecuario La Platina 52 : 44 -47.
- RAMÍREZ, A. 1991.** Control de malezas en ajo. p. 150-162. En: 1^{er} Curso-taller de Ajos, Santiago, 19-21 Nov 1991. Serie La Platina N° 28. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Est. Exp. La Platina, Santiago, Chile.
- RAMÍREZ, A. 1991.** Bibliografía de publicaciones nacionales de malezas y su control. 1969-1989. 78 p. Serie La Platina N° 20. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Est. Exp. La Platina, Santiago, Chile.
- RAMÍREZ, A. y R. MARTÍN, R. 1976.** Control de malezas en ajo. p. 148-153. En: 1^a Reunión Chilena de Malezas y su control, Soc. Chilena de Control de Malezas, Santiago, Chile.
- RAMÍREZ, A. y S. ALTAMIRANO. 1990.** Período crítico de malezas en cebolla. Resultados de tres años. Investigación y Progreso Agropecuario La Platina 62 : 12-15.
- VENEGAS, R. 1980.** Efecto de tres herbicidas pre emergentes en ajo (*Allium sativum*) plantado en cuatro épocas. Tesis (Ing. Agr.) 69 p. Universidad Austral de Chile. Fac. de Ciencias Agrarias, Valdivia, Chile.
- VOLOSKY, E. y R. VALDÉS, R. 1970.** Control de malezas en ajo. p. 96-99. En: Anales de la Soc. Chilena de Control de Malezas, Santiago, Chile.
- WAGEMANN, H. 1991.** El cultivo del Ajo. 2: Aspectos sanitarios. Investigación y Progreso Agropecuario Quilamapu 47: 8-11.