



Estación Experimental "Santa Catalina"

CURSO TEORICO PRACTICO DE CONTROL DE MALEZAS

Julio - 19 - 22 - 1982

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
E C U A D O R**

CURSO TEORICO PRACTICO DE CONTROL DE MALEZAS

Ofrecido por el Departamento de
Control de Malezas de la
Estación Experimental Santa Catalina del INIAP

FECHA: Julio 19 a julio 22 de 1982

ANTECEDENTES

El INIAP, a través del Departamento de Control de Malezas de la Estación Experimental Santa Catalina ha organizado un curso teórico-práctico en dicha disciplina, el mismo que se llevará a efecto del 19 al 22 de julio del presente año.

El curso está dirigido principalmente a los estudiantes de la rama de fitotecnia de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central en virtud de que dicho centro universitario no tiene un curso regular de Control de Malezas en su pensum de estudios.

El curso se ha diseñado de tal manera que a través del mismo se pueda conocer los aspectos más sobresalientes sobre el manejo y control de malezas en cultivos. Cubrir a fondo o al menos con cierta amplitud los temas relativos a esta ciencia, demandarían necesariamente de un curso regular; sin embargo, dadas las circunstancias se pretende al menos crear conciencia en los estudiantes sobre la importancia de las malezas en la agricultura y llenar un vacío académico en su formación universitaria.

OBJETIVOS

1. Dar a conocer a los estudiantes las pérdidas que ocasionan las malezas a la agricultura.
2. Poner a disposición de los estudiantes los conocimientos básicos para el manejo y control de malezas en cultivos.

3. Dar a conocer las últimas recomendaciones generadas por el Departamento de Control de Malezas de la Estación Experimental "Santa Catalina" del INIAP, para los principales cultivos de la Sierra Ecuatoriana.
4. Crear en los estudiantes conciencia sobre la necesidad de integrar los factores de la producción, si se desea aumentar los rendimientos y la calidad de las cosechas.

PRINCIPIOS DE PREVENCIÓN, CONTROL Y ERRADICACIÓN DE MALEZAS

Ing. Francisco Gabela A., M.Sc.*

INTRODUCCION

Las malezas son plantas indeseables en la agricultura por cuanto compiten con los cultivos por agua, luz, nutrimentos y espacio, elementos necesarios para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Como consecuencia, las malas hierbas reducen los rendimientos y la calidad de las cosechas, afectando la economía del agricultor y restando a la sociedad de mejores posibilidades para el abastecimiento de alimentos.

Desde tiempos muy remotos, el hombre ha reconocido el daño que ocasionan las malezas a la agricultura, aunque no en el grado que se conoce actualmente, gracias a las investigaciones y evaluaciones que se han realizado sobre la materia. Estimaciones muy conservadoras de las pérdidas que ocasionan anualmente las malezas en los Estados Unidos, señalaban que en la década del cuarenta ascendían a 3.000 millones de dólares. En este cálculo se había excluido los gastos que habían ocasionado las investigaciones sobre malezas, la inspección de semillas, los laboratorios de semillas, la aplicación de la ley sobre malas hierbas y los programas de control y erradicación.

Un informe reciente del Departamento de Servicio Agrícola de la Cámara de Comercio de los Estados Unidos, estima que las pérdidas debido a malezas igualan y aun superan a la suma de pérdidas provenientes de plagas, enfermedades y roedores.

Frente a la serie de perjuicios que ocasionan las malezas a la sociedad, el hombre ha formulado diferentes estrategias para combatirlas, desarrollando lo que se conoce como METODOS DE PREVENCIÓN, CONTROL Y ERRADICACIÓN DE MALAS HIERBAS.

* Especialista en Control de Malezas. Director de la Estación Experimental "Santa Catalina", INIAP.

Para la formulación de recomendaciones sobre control de malezas, el hombre ha debido fundamentarse suficientemente en los siguientes aspectos:

1. Conocimiento de los hábitos de crecimiento de las malezas y sus formas de reproducción y diseminación.
2. Evaluación del daño que ocasionan y conocimiento del grado de nocividad a los cultivos.
3. Conocimiento del cultivo o sistemas de cultivos así como de las prácticas culturales acostumbradas en la zona; y,
4. Conocimiento del medio socio-económico donde se desea formular las recomendaciones.

PREVENCION:

La agricultura moderna dispone de una serie de métodos de control de malas hierbas, sin embargo, siempre se ha considerado que es más apropiado prevenir que controlar. Prevenir significa detener el avance de una especie de maleza en una área determinada o también el evitar su introducción a una área nueva. La prevención puede ser a nivel local y regional. Las medidas de prevención más comunes se discutirán más adelante.

CONTROL

Por control se comprenden todas aquellas prácticas o métodos destinados a reducir la población de una o varias especies de malezas en un lote de terreno ya sea agrícola o industrial. Desde un punto de vista práctico, el control se define como la reducción de una población de malezas a un grado tal que evite su competencia con los cultivos. Hay varios métodos de control; su aplicación así como las ventajas y desventajas de cada uno, se analizarán más adelante.

ERRADICACION

La erradicación de una especie de maleza o de varias especies consiste en eliminar todo vestigio de la maleza o malezas en una área determinada.

Esto significa que debe destruirse las plantas vivas, así como sus propágulos; éstos son semillas y órganos vegetativos que le permiten reproducirse. La erradicación es posible en áreas industriales, por ejemplo, el patio de una fábrica; o en áreas agrícolas muy restringidas donde recién se ha presentado la especie que se desea erradicar. En campos agrícolas extensos la erradicación "per se" es una utopía por obvias razones, sobre todo si la maleza se ha establecido con anterioridad.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A NIVEL DE FINCA

Conociendo los hábitos de crecimiento y las formas de "reproducción y diseminación de las malas hierbas es posible prevenir la introducción de una especie de maleza o al menos su diseminación. Estas medidas pueden resumirse en las siguientes:

1. Usar semilla limpia

En lo posible debe emplearse semilla certificada la misma que garantiza la no presencia de semillas contaminantes de malezas, especialmente nocivas.

2. Limpiar la maquinaria agrícola

Una vez que se ha terminado una faena agrícola, especialmente si se ha efectuado en un terreno con malezas nocivas, debe limpiarse prolijamente la maquinaria utilizada, antes de trasladarla a otro terreno.

3. Suministrar al ganado forraje ensilado o cocido

Se ha comprobado que muchas semillas de malezas no se destruyen en el tracto alimenticio del ganado por lo que es conveniente suministrar forraje cocido o al menos ensilado, a fin de reducir la posibilidad de diseminar las semillas. El forraje en forma de heno es un buen portador de semillas de malezas por lo que su empleo no es conveniente. Un estudio efectuado en Estados Unidos estableció el siguiente orden de animales en cuanto al porcentaje de semillas de malezas que fueron expelidos sin ser destruidos: cerdos, 24.1; terneros, 23.1; caballos, 12.9; ovejas, 10.7; gallinas, 0.3.

4. Establecer períodos de cuarentena con el ganado

Esta práctica es importante cuando se va a trasladar ganado de una área invadida de una maleza nociva a otra, donde aun no existe el problema. El ganado puede llevar semillas no solo en las heces sino también en la piel a la cual se adhieren con cierta facilidad.

5. Abonar con estiércol bien fermentado

Es una práctica corriente y además muy recomendable el abonar los campos con estiércol a fin de enriquecer el suelo con materia orgánica. Sin embargo, muy pocos agricultores se preocupan de emplear estiércol bien fermentado. La fermentación tiene la ventaja de que destruye la mayor parte de las semillas de malezas, reduciendo el peligro de diseminar el campo de malas hierbas.

6. Controlar las malezas en los barbechos

Es muy corriente observar en nuestro medio, que los barbechos (terrenos en descanso) están cubiertos de malezas que florecen y fructifican libremente. Esto da lugar a que las malezas se multipliquen y ocasionen serios problemas a los cultivos que se implantan posteriormente. Por lo tanto, lo más aconsejable es controlar las malezas antes de que inicien la floración; en estas condiciones se puede aprovechar la materia verde como abono orgánico incorporándole al terreno. Si se trata de especies como la lengua de vaca (Rumex crispus o R. obtusifolius) se aconseja realizar cortes del follaje un poco antes de la floración y tantas veces como sea necesario a fin de agotar las reservas de carbohidratos localizados en las raíces.

7. Controlar malezas en divisiones de potreros, en bordes de acequias, etc; y

8. Rotación de cultivos

La rotación de cultivos interrumpe los ciclos vegetativos de las malezas impidiendo que determinadas especies se multipliquen al estar muy bien adaptadas a ciertos cultivos. En lo posible debe rotarse un cultivo denso con un cultivo de escarda. Por ejemplo: trigo, napa, cebada, papa, etc.

MEDIDAS PREVENTIVAS A NIVEL REGIONAL

La introducción de malezas de diferentes regiones en un mismo país, así como de otros países y aun de otros continentes es un hecho real. El lirio acuático (Eichornia crassipes) fue llevado de algún país tropical de América del Sur a los Estados Unidos con fines ornamentales a comienzos del siglo. En pocos años la gente dejó de apreciar su valor estético frente al gran perjuicio que ocasionaba en sistemas de riego, lagunas, etc., al punto que muchos investigadores dedicaron sus esfuerzos a formular alguna recomendación para controlar su multiplicación y crearon la "Sociedad del Lirio Acuático" (Waterhyacinth Society), hoy llamada "sociedad de Malezas Acuáticas de los Estados Unidos". También es importante el caso del kikuyo (Pennisetum clandestinum) en los países andinos. Según se conoce esta especie fue llevada del Africa a Norte América, desde donde se introdujo a Colombia, y Ecuador como planta forrajera. Hoy en día esta especie constituye un serio problema en ciertas áreas por su agresividad y susceptibilidad a las heladas.

Frente al hecho real de que el hombre es posiblemente el principal introductor de malas hierbas, en muchos países, sobre todo en aquellos industrializados, se han decretado leyes que regulan el ingreso de semillas y plantas o partes de plantas nocivas.

Por otra parte, existen leyes de "semillas" a través de las cuales se reglamente la comercialización de semillas y fija estándares de calidad y pureza. De esta manera se está garantizando que las semillas que se expenden con el marbete de "certificada" no contenga semillas de malas hierbas, especialmente nocivas.

Finalmente, a nivel regional es posible promover campañas de prevención con la participación de agricultores y entidades de gobierno como sucede en países donde hay verdadera consciencia del peligro que encierran ciertas especies consideradas como altamente nocivas para la agricultura.

METODOS DE CONTROL

Las malezas se pueden combatir de diversas formas. Ningún método de control excluye a los demás; en todo caso hoy se pone especial énfasis en combinar dos o más métodos dentro de un programa de CONTROL INTEGRADO DE MALEZAS.

Existen varias formas de clasificar los métodos de control, sin embargo, para efectos didácticos se discutirán brevemente los siguientes:

1. Físicos

- a. Mecánico
- b. Quema
- c. Asfixia
- d. Inundación

2. Biológico

3. Químico

4. Cultural

- a. Competencia
- b. Rotación

5. Integrado

1. CONTROL FISICO

a. Control Mecánico

El control mecánico tiene que ver principalmente con dos operaciones de campo: laboreo y corte.

Con el laboreo se pueden conseguir dos objetivos: 1) cubrir las malezas con tierra y 2) perturbar el sistema radicular. El primero

es muy efectivo con la mayoría de las malezas anuales cuando la operación se realiza en los primeros estados de desarrollo de las malezas. Es una práctica común en cultivos de escarda como maíz y papa. Para el efecto se pueden emplear herramientas manuales como el azadón o lampa; también se puede emplear arados de vertedera que se tiran a lo largo del surco con animales o tractores.

El éxito de este método está en cubrir bien los puntos de crecimiento de las malezas anuales. Malezas perennes con capacidad de rebrote tienen que cortarse y enterrarse repetidamente hasta que se agoten las reservas.

El segundo objetivo se consigue cortando las raíces o removiendo la misma para provocar la deshidratación y muerte de las malezas. Esto se consigue con herramientas livianas como rastrillos o con implementos más pesados como cultivadoras y rastras de clavos, dientes, etc. Algunos agricultores utilizan este sistema como complemento a la aplicación de herbicidas preemergentes efectuados en bandas a lo largo de la hilera del cultivo.

El corte es efectivo para controlar especies de porte alto. Tal es el caso del control de nabo (Brassica sp) en trigo con hoz o guadaña. Aun cuando se realiza tarde en el ciclo tiene la importancia de que evita que la maleza produzca semillas y facilita la posterior labor de cosecha. Con ciertas malezas anuales suele ocurrir que después de cortadas aparecen nuevos retoños debajo del corte. En estos casos lo aconsejado es efectuar dos cortes: el primero debe realizarse lo suficientemente alto como para que los retoños puedan ser completamente eliminados con el segundo corte. Después del segundo corte los tejidos del tallo se lignifican y endurecen perdiendo por lo tanto su capacidad de rebrote.

b. La Quema

La quema se utiliza principalmente para combatir malezas en terrenos baldíos en bordes de acequias y bordes de caminos. En algunos países se emplea para controlar malezas anuales de ciertos cultivos

que se siembran en surcos como el algodón y la alfalfa. En estos casos el fuego debe ser bien calibrado (intensidad) y bien dirigido (evitar contacto con tejidos verdes del cultivo) para que no dañe a las plantas del cultivo.

c. Asfixia

El control por asfixia, se consigue empleando materiales inertes como tiras plásticas que se colocan a lo largo de las hileras de los cultivos o también usando restos de rastrojos. El propósito es poner una barrera que haga resistencia a la emergencia de plántulas de malezas; en este caso hay que facilitar manualmente la emergencia del cultivo.

En Hawai se utiliza para controlar malezas en piña. El uso de tiras plásticas tiene una ventaja adicional, cual es la de reducir la pérdida de humedad del suelo ya que el agua evaporada se condensa en el plástico y vuelve a caer. Debido a los costos su empleo se justifica solo en cultivos altamente rentables.

d. Inundación

La inundación como método de control de malezas ha tenido gran aplicación en el cultivo de arroz por su extraordinaria capacidad de adaptarse a vivir constantemente en agua. En terrenos de secano también se pueden controlar malezas con inundación durante los períodos de descanso, aunque en la práctica resulta bastante difícil de aplicar. Para que la inundación sea efectiva debe contarse con suficiente agua; las malezas deben quedar totalmente cubiertas con agua por un tiempo no menor de 60 días; debe haber una infraestructura que permita mantener el nivel de agua deseado por el tiempo ya señalado. En suelos muy arcillosos la inundación daña su estructura; además permanecen "encharcados" durante mucho tiempo después de salida el agua. En los cultivos de arroz, si bien se ha logrado controlar muchas especies que no toleran la inundación, hoy proliferan malezas acuáticas, algunas más nocivas que las que prosperan en arroz de secano.

2. CONTROL BIOLOGICO

Para el control biológico de malezas se emplean enemigos naturales es decir depredadores que utilizan a las malezas como su fuente primaria de alimentación. Pueden ser organismos muy elementales como virus, bacterias y hongos u organismos más avanzados como insectos, y aun animales mayores como peces, aves, cabras, etc.

Los depredadores más utilizados son los insectos por la relativa facilidad con que el hombre puede manipularlos. El ejemplo clásico que menciona la literatura es el control de Opuntia spp en Australia con una larva de lepidóptera del género Cactoblastis, llevada de Argentina. Se dice que el "cactu" fue llevado a Australia como planta ornamental en 1839, la misma que se propagó rápidamente al punto de que para 1925 habían 60 millones de hectáreas invadidas de la maleza. En ese año fue introducido el depredador el mismo que en muy corto tiempo se multiplicó y redujo sensiblemente la población de la maleza. En los años subsiguientes la población de la maleza y del insecto siguió una curva descendente pero con picos ascendentes cada cierto tiempo hasta llegar a un punto de balance o "equilibrio biológico" donde maleza y depredador tienen una baja población. Esto demuestra que el método biológico no erradica tan solo controla. Esto es obvio además; para el caso de especies que se reproducen por semillas con capacidad de permanecer latentes en el suelo por muchos años.

El control biológico como es obvio tiene gran aplicación en situaciones donde se presenta un grave problema de una maleza exótica como en el caso anterior. Por utilizar depredadores altamente específicos generalmente no es posible controlar más de una especie. Un programa de control biológico con insectos no puede ser implementado por agricultores en forma independiente; además, dada su gran cobertura, normalmente es manejada por el gobierno con la participación del empresario agrícola. Estas limitaciones han detenido el avance del control biológico, sin embargo, se hacen esfuerzos por desarrollarlo en diversas regiones del mundo donde se presentan problemas serios con ciertas malezas.

3. CONTROL QUIMICO

El uso de herbicidas en la agricultura se remonta a varios siglos atrás, cuando se producía en el mundo la Revolución Industrial. En áreas restringidas se emplearon sales, cenizas y desperdicios de fundición como esterilizantes del suelo. Sin embargo, solo a finales del Siglo XIX se empezó a dar una mayor atención al control químico de malezas cuando se descubrió que el "Caldo Bordele" aplicado a la vid como agente protector contra el "mildew", también proveía cierto grado de control de malezas. Luego se descubrió que las sales de cobre, que también se empleaban para combatir algunas enfermedades fungosas, tenían la propiedad de controlar ciertas malezas de hoja ancha en cultivos de cereales.

A comienzos del siglo XX se emplearon como herbicidas: el ácido sulfúrico, sulfato de hierro, nitrato de cobre y sales de potasio, entre otros. A pesar de los progresos registrados, el interés por el uso de estos productos decayó sensiblemente entre los agricultores debido principalmente a las siguientes causas:

- a. Falta de equipos de aspersión adecuados para la aplicación
- b. Fallas frecuentes de los herbicidas; y,
- c. Introducción de nuevas prácticas culturales encaminadas a contrarrestar el daño de las malezas.

En 1935 se registra en los Estados Unidos la patente del DNBP, un herbicida orgánico del grupo de los dinitrofenoles, para ser empleado en trigo y cebada. Luego en 1941, Pokorny reportó las técnicas empleadas en la síntesis del ácido 2,4-D, probándose inicialmente y con malos resultados como insecticida y fungicida. Evaluado como herbicida exhibió excelentes cualidades dando inicio a la llamada "Era Moderna del Control de Malezas". A partir de 1944 se comienza a utilizar el 2,4-D en los campos de cereales para combatir malezas de hoja ancha, generalizándose su empleo en Estados Unidos y Europa. Las investigaciones efectuadas con el 2,4-D y otros productos afines demostraron que estos productos eran efectivos en pequeñas cantidades, muy selectivo a los cereales y de acción sistémica. El uso de pequeñas cantidades significaba el abaratamiento del tratamiento y la

facilidad en el manejo; una buena selectividad, permitía usar el herbicida con bastante seguridad en estos cultivos; y una acción sistémica permitía eliminar malezas perennes con órganos subterráneos a través de aplicación al follaje.

De aquí en adelante crece notablemente el interés por continuar desarrollando herbicidas para aplicar en una variedad de cultivos y combatir una gama muy amplia y compleja de malezas. Desde entonces laboratorios en Europa y Norteamérica han sintetizado miles de moléculas para probar su bondad y eficacia como herbicidas. Se estima que existen además más de 50 laboratorios en el mundo, empeñados en esta tarea y sobre 150 compuestos químicos diferentes, patentados y en uso en la agricultura.

Además, pueden existir cerca de un medio centenar de compuestos que se encuentran en las fases finales de investigación, de los cuales una docena, al menos, saldrán al mercado en el futuro inmediato.

La probabilidad de que una de estas moléculas llegue a obtener patente comercial se calcula que es de 1/10.000. Los costos para el descubrimiento y desarrollo de un herbicida hasta su fase comercial se calculaba para la década anterior en diez millones de dólares.

Se pueden señalar muchas ventajas entre las cuales se citan las siguientes:

- Control de malezas en cultivos cerrados como trigo y arroz.
- Oportunidad de control.
- Control de áreas extensas con poco esfuerzo.
- Reducción del daño a los cultivos llamados de escarda, donde los implementos mecánicos afectan raíces y tallos, aún bajo condiciones controladas.
- Reduce la necesidad de arar, permitiendo la implementación de los cultivos baja labranza reducida
- Control eficaz de especies perennes y leñosas difíciles de controlar por otros métodos.

Las desventajas que se suelen atribuir al control químico y que estarán siempre sujetas a controversia son las siguientes:

- Requiere mayor nivel cultural. (tecnología, precauciones).
- Contaminación ambiental.
- Competencia con fuerza laboral.

4. CONTROL CULTURAL

Se refiere a todas aquellas prácticas culturales que se emplean para reducir la competencia de las malezas a los cultivos.

Entre las principales prácticas están la "rotación de cultivos", la misma que sirve para alterar el complejo de malezas que de otra manera se especializaría con un mismo cultivo. Las malezas que se adaptan a determinado cultivo generalmente son más agresivas y más difíciles de combatir.

También se realiza control cultural con adecuadas prácticas agrícolas que permiten conseguir un cultivo vigoroso y bien establecido capaz de competir ventajosamente con las malezas. Estas prácticas son:

- Buena preparación del suelo.
- Uso de variedades recomendadas para la zona.
- Empleo de semilla certificada.
- Fertilización adecuada.
- Apropiada fertilización de siembra y,
- Época de siembra oportuna.

5. CONTROL INTEGRADO

Hasta ahora se ha descrito una serie de métodos de control de malezas los mismos que se recomiendan según las necesidades del cultivo, las características de la maleza y las posibilidades socio-económicas del sector. Sin embargo, como se ha podido detectar ningún método

excluye a los demás; por el contrario unos métodos complementan la acción de otras facilitando la labor de control. Esta suma de esfuerzos se conoce como CONTROL INTEGRADO DE MALEZAS.

Finalmente, se considera como el más eficaz y el más económico para combatir las malas hierbas que compiten con los cultivos. El control químico de malezas, que tiene tanta importancia en la agricultura moderna no funcionaría sino estaría complementado con los otros métodos de control.

82-07-24
gmv.