



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 COMPETENCIA ENTRE MALEZAS Y CULTIVOS

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

Las malezas interfieren con los cultivos a través de dos fenómenos: competencia y alelopatía.

La competencia se define como la lucha entre plantas por obtener del aire y del suelo los elementos esenciales para la vida. La alelopatía por otra parte se refiere a la relación que se establece entre especies a través de ciertas sustancias químicas que son producidas y liberadas durante la degradación de residuos. Estas sustancias tienen propiedades inhibitoras aún cuando las hay promotoras de los procesos biológicos.

I. POR QUE COMPITEN LAS MALEZAS

De acuerdo con varios autores, la competencia entre plantas se establece cuando escasean los elementos esenciales para el crecimiento, desarrollo y multiplicación de las plantas. Las malezas y las plantas en general, compiten principalmente por agua, nutrimentos, luz y espacio. Eventualmente puede producirse competencia por anhídrido carbónico.

A. COMPETENCIA POR AGUA

Las plantas necesitan de determinadas cantidades de agua para vivir, dependiendo de la especie y de su estado de crecimiento. La competencia ocurre cuando no hay suficiente agua para las plantas que están compartiendo un mismo nicho ecológico.

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

Efectivamente, cuando se recorre el campo, en zonas o épocas donde las lluvias son escasas, es frecuente encontrar sementeras donde el cultivo está marchito mientras que las malezas muestran leves síntomas de deficiencia de agua. En áreas bajo riego, es relativamente fácil superar la deficiencia de agua sobre todo cuando se conoce las necesidades hídricas del cultivo.

B. COMPETENCIA POR NUTRIMENTOS

Las malezas al igual que las plantas cultivadas requieren de sustancias nutritivas para crecer y multiplicarse.

Como resultado de muchas investigaciones se ha llegado a establecer que las malezas generalmente absorben las sustancias nutritivas del suelo con mayor facilidad y en mayor cantidad que la mayoría de los cultivos. La competencia se vuelve crítica cuando los niveles de nutrientes en el suelo están por debajo de los requerimientos.

Una serie de estudios efectuados en los Estados Unidos permitieron concluir que ciertas malezas toman aproximadamente el doble de nitrógeno, 1.6 veces más fósforo, 3.5 veces más potasio, 7.6 veces más calcio y 3.3 veces más magnesio que las plantas de maíz.

Se puede reducir la competencia por nutrientes, aplicando fertilizante al suelo. Sin embargo, también puede ocurrir que al añadir fertilizante se beneficien las malezas, agravándose aún más la situación del cultivo.

C. COMPETENCIA POR LUZ

Las plantas necesitan de la luz del sol para llevar adelante el proceso de fotosíntesis; este proceso permite a las plantas asimilar el carbono del aire y transformarlo a hidratos de carbono que son indispensables para el metabolismo celular.

La competencia por este elemento ocurre cuando unas plantas bloquean el paso de la luz hacia otras que se encuentran en estratos inferiores. La competencia puede presentarse en cualquier momento del ciclo; sin embargo, se considera crítica en los primeros estados de

desarrollo de las plantas, sobre todo para especies de crecimiento inicial lento. La luz no es un elemento que se puede manipular como el agua o los nutrimentos, por lo tanto, el único recurso que emplea el hombre para superar tal escollo es eliminar o remover las plantas que ocasionan el bloqueo.

Hay especies que son particularmente eficientes para competir por luz. Este es el caso de la Rottboellia exaltata, que tiene la capacidad de sobrepasar la altura del cultivo con el cual compite; no importa si este es soya, sorgo o caña de azúcar.

D. COMPETENCIA POR ESPACIO

Toda planta necesita de cierto espacio, tanto aéreo como subterráneo para que follaje y raíces puedan crecer con amplitud. Las especies de crecimiento rastrero, como el kikuyo (Pennisetum clandestinum), crecen rápidamente ocupando toda el área posible y por lo tanto restan posibilidades de que plantas de otras especies se establezcan en dicho lugar.

E. COMPETENCIA POR ANHIDRIDO CARBONICO

La competencia por anhídrido carbónico es la menos importante ya que este elemento se encuentra en cantidades suficientes en la naturaleza. Sin embargo, se ha podido determinar que la mayoría de las malezas tienen un índice de saturación de CO₂ más bajo que el de algunos cultivos lo que les hace más eficientes en cuanto a aprovechamiento de CO₂ se refiere.

Esto a la vez les convierte en plantas con mayor capacidad fotosintética lo cual también les permite competir mejor por los demás elementos.

II. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA COMPETENCIA

Hay una variedad de factores que pueden influir en el grado de competencia entre malezas y plantas cultivadas. Además, es difícil precisar cuanto influye cada una ya que normalmente ocurren interacciones muy complejas entre ellas.

Para fines de estudio estos factores se agrupan en tres categorías: la adaptación de las malezas, el complejo de malezas y la época crítica de competencia.

A. ADAPTACION DE LAS MALEZAS

La habilidad de las malezas para competir con los cultivos depende, en buena parte, del grado de adaptación a las condiciones del medio en que se encuentran. Mientras los cultivos son particularmente exigentes en determinados factores, las malezas normalmente se adaptan a diversas situaciones y circunstancias. Esto se debe a que a través de la evolución fueron desarrollando mecanismos que justamente le han permitido ajustarse a los cambios, a veces muy drásticos en su nicho ecológico.

Estas características pueden resumirse en las siguientes: ciclo de vida parecido al del cultivo, crecimiento rápido de los sistemas aéreo y subterráneo, plasticidad de poblaciones, germinación desuniforme, producción de inhibidores, alta producción de semilla y facilidad de adaptación a variaciones del ambiente.

1. Ciclo de vida

Las malezas generalmente tienen un ciclo de vida igual o parecido al del cultivo. Efectivamente se puede observar en un campo que la mayoría de las malezas emergen con el cultivo y maduran poco antes o al mismo tiempo que el cultivo. También se puede comprobar que malezas anuales conviven con cultivos anuales y que malezas perennes lo hacen con cultivos perennes. La especificidad es mayor cuando se trata de monocultivos. Por ejemplo un campo donde se ha cultivado trigo por muchos años presenta malezas muy adaptadas a ese ciclo de vida tales como avena silvestre (Avena fatua) o nabo (Brassica campestris).

En terrenos donde se rotan cultivos se puede observar que el complejo de malezas varía con el cultivo.

2. Crecimiento rápido de los sistemas aéreo y subterráneo

Mientras más rápido desarrolla una planta sus sistemas aéreo y subterráneo, más rápido será su adaptación al medio y por lo tanto mejor será el aprovechamiento de agua, luz y nutrimentos.

Un desarrollo rápido de raíces le proveerá de una mayor capacidad de succionar agua de estratos inferiores y por lo tanto de tolerar periodos cortos de sequía. Un crecimiento rápido de tallos y hojas aumentará su capacidad fotosintética y dará sombra a otras plantas más pequeñas, perjudicándolas.

3. Plasticidad de poblaciones

Se refiere a los cambios que ocurren en los niveles poblacionales de una especie vegetal dentro de una misma generación.

Cuando se establece una población de malezas en el campo el número de plántulas es elevado. Conforme transcurre el tiempo esta población disminuye, reduciéndose solo a aquellos capaces de ajustarse a los cambios producidos. Cuando las alteraciones son graves puede inclusive reducirse el número de especies.

En un estudio realizado en la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, se encontró que poblaciones de alfarillo (Spergula arvensis) y forastera (Silene cerastoides) en medio de un cultivo de Avena sativa disminuyeron a lo largo del ciclo. Así, la primera disminuyó de 2151 a 658 plántulas por metro cuadrado de los 10 a los 85 días después de la emergencia, mientras que la segunda disminuyó de 1120 a 351 plántulas por metro cuadrado, en el mismo tiempo.

4. Germinación desuniforme

Las semillas de un cultivo cualquiera se caracteriza por germinar simultáneamente una vez que se han depositado en el suelo. Desde todo punto de vista, esta es una condición indispensable ya que

permite un desarrollo uniforme de la sementera y una maduración igualmente uniforme. Las semillas de las malezas en cambio, tienen una germinación desigual lo cual obedece principalmente al fenómeno de "latencia". Esta condición, que sería desastrosa si tendría lugar en un cultivo, constituye una gran ventaja desde el punto de vista de la supervivencia de las malezas. Una germinación uniforme permitiría al hombre controlar a las malezas con relativa facilidad, mientras que una germinación desigual solo permite efectuar controles parciales. Por otra parte, también constituye un mecanismo de supervivencia frente a los agentes perjudiciales de la naturaleza, como son las enfermedades, plagas, heladas, etc.

5. Producción de Inhibidores

Es frecuente encontrar en el campo plantas bien establecidas a cuyo alrededor no crecen otras plantas. Esto se atribuía antiguamente al efecto de la competencia, pero hoy en día se conoce que muchas especies de malezas producen ciertas sustancias químicas que al ser liberadas durante la degradación de sus residuos, tienen la propiedad de inhibir la germinación y crecimiento de otras plantas. Este fenómeno se denomina "alelopatía".

La literatura técnica reporta algunos casos de alelopatía pero quizá el caso más estudiado es el del "coquito" (Cyperus rotundus). Esta maleza está considerada como el enemigo "numero uno" de la agricultura en los trópicos del mundo, debido a que produce efectos muy graves en cultivos y en potreros, siendo además, muy difícil de combatirla. Estudios efectuados en el "Centro Internacional de Agricultura Tropical" (CIAT), en Palmira, Colombia, han determinado que los tubérculos del coquito excretan inhibidores que afectan el crecimiento de las plantas de sorgo. También se han detectado agentes alelopáticos en malezas como el Tagetes patula, Digitaria sanguinalis, Ipomea tiliacea y Amaranthus dubius, entre otras.

6. Alta producción de semillas

La supervivencia de muchas especies de malezas depende en buena medida del gran número de semillas que producen cada planta.

Hay especies como la "lengua de vaca" y el "bledo" cuyas plantas pueden producir individualmente sobre 30.000 y 100.000 semillas en un año. Por otra parte, estas semillas entran en estado de latencia lo que da lugar a una germinación desigual en el campo. La literatura también reporta casos de semillas que germinaron luego de muchos años lo que significa que son capaces de mantenerse viables por mucho tiempo. Como ejemplo clásico se menciona el caso de una semilla de loto (Nelumbo nucifera) que se encontró en el fondo de un lago en Manchuria (Asia) y que era todavía viable a pesar de tener una edad aproximada de 1000 años. Sin embargo, diversos estudios han determinado que la mayoría de las semillas de malezas tienen una viabilidad media de 40 años, aunque esta puede variar mucho de una especie a otra.

No solo una alta producción de semillas dota a las malezas de una gran habilidad competitiva sino también su capacidad para reproducirse vegetativamente. Así por ejemplo, el coquito a más de reproducirse por semilla puede producir más de 40 millones de tubérculos en una hectárea.

Por otra parte, hay especies que tienen múltiples mecanismos de reproducción como la "lengua de vaca" que utiliza semillas, tallos aéreos, tallos subterráneos y raíces; esto les torna más competentes y más difíciles de combatir.

7. Adaptación a variaciones de ambiente

Las especies vegetales que hoy poblan la tierra, lo hacen gracias a que durante el proceso evolutivo fueron capaces de desarrollar mecanismos de adaptación a los cambios producidos en la naturaleza. En las especies cultivadas el hombre ha manipulado los genes para desarrollar variedades mejoradas con características ajustadas a sus necesidades, pero sacrificando otras que la evolución habría decidido. Es así como los cultivos producen altos rendimientos pero bajo condiciones muy específicas del ambiente, mientras que las malezas rinden menos pero en una amplia gama de ambientes. Así por ejemplo, el coquito se desarrolla bien tanto en suelos húmedos como en bien drenados e igualmente en suelos pesados como en livianos.

La lengua de vaca y la pactilla (Rumex acetosella) también se desarrollan bien en varios ambientes aunque son más agresivas en suelos pesados, húmedos y de pH ácido.

B. COMPLEJO DE MALEZAS

Las características del complejo de malezas pueden afectar el patrón de competencia. Algunas de esas características han sido analizadas anteriormente por lo que a continuación se centrará la discusión a los siguientes factores: especie de maleza, tipo de maleza, densidad de la población y efectos de los métodos de control.

1. Especie de maleza

Dentro de un mismo género hay especies que son más agresivas que otras. En soya por ejemplo se encontró que Setaria faberii fue menos competitiva que S. viridis y ésta a su vez, menos que S. lutescens.

2. Tipo de maleza

El tipo de malezas se refiere a especies monocotiledóneas (hoja angosta: gramíneas y cyperáceas) o dicotiledóneas (hoja ancha). Como es de suponerse entre "tipos" existen diferencias morfológicas y fisiológicas que necesariamente van a afectar el patrón de competencia.

3. Densidad de la población

La densidad influye considerablemente en el grado de competencia; así, la especie con mayor densidad compite mejor que otras con menor densidad.

Estudios efectuados por el CIAT han establecido que una planta por pie cuadrado de Echinochloa crus-galli disminuye los rendimientos del arroz en 57%, mientras que 25 plantas/pie² redujeron el rendimiento en 95%.

4. Efecto de los métodos de control

Los métodos de control de malezas empleados en cultivos afectan directamente la composición de malezas y ésta a su vez, al patrón de competencia.

Cuando se rotan cultivos, como método cultural de control de malezas, se producen cambios en el complejo de malezas. En lotes donde se ha sembrado trigo en forma continua se ha observado que ciertas malezas como la avena silvestre y la cebadilla (Bromus catharticus) pueden pasar a ocupar la mayor superficie considerándose por lo tanto como especies predominantes dentro del complejo. Si se persiste en cultivar trigo sin rotar con otros cultivos, las pérdidas pueden ser sumamente graves. En cambio, si se rota con cultivos de escarda, por ejemplo papa, la avena silvestre como la cebadilla, disminuyen rápidamente su densidad, lo que a la postre permitirá volver a sembrar trigo por uno o dos años más.

El uso continuo de un determinado herbicida afecta necesariamente la composición de malezas. En Santa Catalina se ha observado que el uso continuo de terbutrina (Igrán) en trigo ha modificado sensiblemente la composición botánica de ciertos lotes. En estos lotes ahora predominan aquellas especies que son tolerantes al herbicida, por lo que se ha visto necesario cambiar de tratamiento químico.

Como corolario desde todo punto de vista es muy conveniente la rotación de cultivos y la rotación de herbicidas.

C. EPOCA CRITICA DE COMPETENCIA

La determinación del período en el cual el cultivo es más seriamente afectado por la competencia de las malezas es de mucha importancia ya que indica cuando es necesario tener al cultivo libre de malezas.

La época crítica de competencia está influenciada por una serie de factores, entre ellos: el tipo de cultivo, su agresividad y densidad en el campo, las condiciones ambientales, el vigor y la agresividad de las malezas, etc.

Estudios efectuados en diferentes países y con diferentes cultivos coinciden en concluir que la competencia de malezas es más crítica en el primer tercio del ciclo vegetativo.

Como regla general puede afirmarse que la competencia es menos importante cuando el cultivo ha "cerrado calles". Esto se ha comprobado al establecerse que la competencia es más prolongada en cultivos abiertos como yuca, caña de azúcar y tomate que en cultivos "cerrados" como trigo y arroz.

Finalmente se puede concluir que: (1) la competencia de malezas está influenciada por tantos y tan diversos factores que resulta casi imposible establecer patrones fijos de comportamiento; y (2) que conociendo las interacciones entre estos factores se puede establecer un programa económico y bien orientado de control de malezas en un cultivo dado.

* * * * *