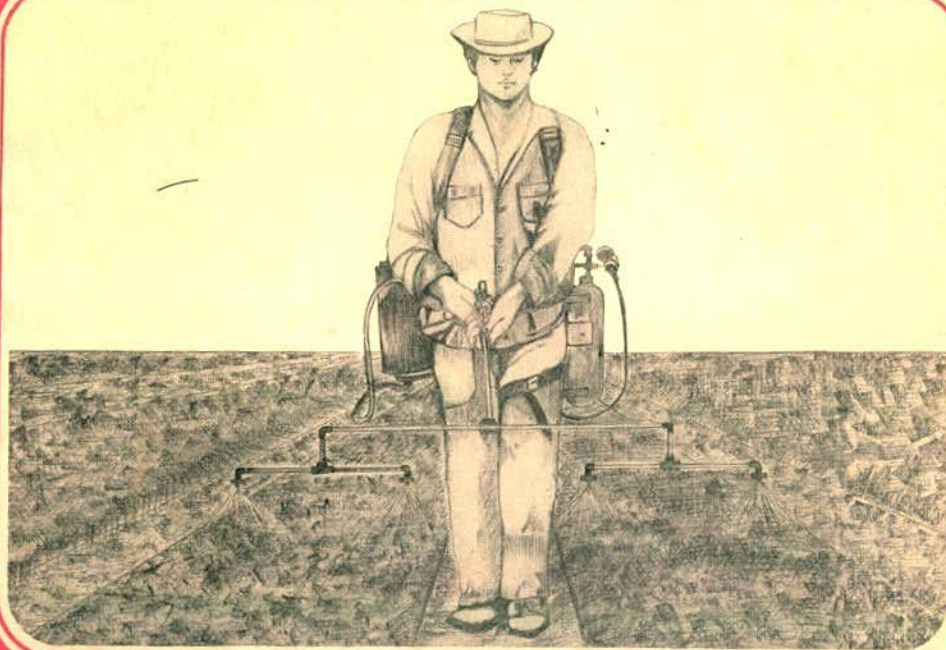


Centro Internacional de Agricultura Tropical

Serie 04SW-01.05
Junio, 1981
Segunda Edición

FACTORES QUE CONDICIONAN LA EFICACIA DE LOS HERBICIDAS



GUIA DE ESTUDIO

CENTRO DE DOCUMENTACION
AGROPECUARIO
ICA - TURIPANA

PARA SER USADA COMO COMPLEMENTO DE LA
UNIDAD AUDIOTUTORIAL SOBRE EL MISMO TEMA

El CIAT es una institución sin ánimo de lucro, dedicada al desarrollo agrícola y económico de las zonas tropicales bajas. Su sede principal se encuentra en un terreno de 522 hectáreas, cercano a Cali. Dicho terreno es propiedad del gobierno colombiano el cual, en su calidad de anfitrión, brinda apoyo a las actividades del CIAT. Este dispone igualmente de dos subestaciones propiedad de la Fundación para la Educación Superior (FES): Quilichao, con una extensión de 184 hectáreas, y Popayán, con 73 hectáreas, ambas en el Cauca. Junto con el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), el CIAT administra el Centro de Investigaciones Agropecuarias Carimagua, de 22,000 hectáreas en los Llanos Orientales y colabora con el mismo ICA en varias de sus estaciones experimentales en Colombia, así como con instituciones agrícolas nacionales en otros países de América Latina. Varios miembros del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR) financian los programas del CIAT. Durante 1981 tales donantes son: La Fundación Rockefeller, la Fundación Ford, el Banco Internacional para Reconstrucción y Fomento (BIRF) por intermedio de la Asociación Internacional de Desarrollo (IDA), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Comunidad Económica Europea (CEE), el Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (IFAD), el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID), y los gobiernos de Australia, Bélgica, Canadá, España, Estados Unidos, Holanda, Japón, México, Noruega, el Reino Unido, la República Federal de Alemania y Suiza. Además, varios proyectos especiales son financiados por algunas de tales entidades y por la Fundación Kellogg y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

La información y las conclusiones contenidas en esta publicación no reflejan necesariamente la posición de ninguna de las instituciones, fundaciones o gobiernos mencionados.



La FUNDACION W.K. KELLOGG ha hecho posible la elaboración de la segunda edición de esta Unidad Audiotutorial, mediante la financiación de un proyecto especial para el desarrollo, producción y utilización de materiales de adiestramiento para la difusión de tecnología agrícola mejorada.

La primera edición de esta Unidad Audiotutorial fue producida durante el desarrollo del Proyecto de Cooperación UNDP/CIAT RLA 75/084 (1977 - 1980).

10642.
2000

15584

Serie 04SW-01.05
Junio, 1981
Segunda Edición

GUIA DE ESTUDIO

FACTORES QUE CONDICIONAN LA EFICACIA DE LOS HERBICIDAS

Asesoría Científica:

Jerry Doll, Ph.D.
Especialista en Control de Malezas

Coordinación de Producción:

Cilia L. Fuentes de Piedrahita, Ing.Agr.



CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, CIAT
Cali, Colombia

- * Copias de esta unidad pueden ser solicitadas a la Oficina de Distribución de Publicaciones del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia - Sur América.**
- ** Información sobre otras unidades audiotutoriales puede solicitarse a la misma dirección.**
- *** Las personas o entidades interesadas en reproducir parcial o totalmente, por cualquier medio o método, la guía de estudio o cualquiera de los otros componentes de esta unidad audiotutorial, deberán obtener autorización escrita del CIAT.**

CONTENIDO

OBJETIVOS	4
INTRODUCCION	5
I. FACTORES DE LA APLICACION	6
A. Equipo de Aspersión	6
B. Agua	12
C. Incorporación	13
D. Mezclas de herbicidas o de diferentes productos agrícolas	14
II. FACTORES AMBIENTALES	14
A. Humedad	14
B. Viento	15
C. Temperatura	15
III. FACTORES EDAFICOS	16
A. Textura	16
B. pH	16
IV. EL CULTIVO	16
A. Selectividad relativa	16
B. Epoca de aplicación	17
C. Uso de surfactantes	17
V. LAS MALEZAS	17
A. Complejo de malezas	17
B. Estado de desarrollo de las malezas	17
VI. EL PRODUCTO	18
A. Tiempo de almacenamiento	18
B. Lugar de almacenamiento	18
EVALUACION	19

OBJETIVOS

La presente unidad tiene como objetivo general suministrar al estudiante la información necesaria para un manejo adecuado de los equipos de aspersión y la correcta aplicación de los herbicidas, para poder obtener los resultados deseados.

Se habrá alcanzado este objetivo si el estudiante está en capacidad de:

- 1. Manejar adecuadamente el equipo de aspersión y mantenerlo en óptimas condiciones.*
- 2. Preparar correctamente una mezcla herbicida.*
- 3. Citar los factores que hay que tener en cuenta para lograr una eficaz incorporación de un herbicida.*
- 4. Mencionar las precauciones que deben tenerse al mezclar herbicidas u otros productos agrícolas.*
- 5. Enumerar los factores ambientales que condicionan la eficacia de los herbicidas indicando la forma como influyen y la manera de aminorar sus efectos adversos.*
- 6. Explicar la forma como el cultivo, el tipo de maleza a controlar y el producto que se use para el control inciden en la eficacia de la aplicación de un herbicida.*

INTRODUCCION

El éxito del control de las malezas mediante el uso de los herbicidas no depende únicamente del producto en sí; existen otros factores de igual importancia que en muchas ocasiones no son tenidos en cuenta. Un alto porcentaje de los problemas que se presentan al utilizar los herbicidas se debe a fallas de los usuarios, ya sea por el desconocimiento del manejo, por formas inadecuadas de aplicación, o por deficiencia en el mantenimiento de los equipos. Frecuentemente se escuchan casos de agricultores que al aplicar herbicidas no obtuvieron el control deseado de las malezas; por qué? es la pregunta que siempre surge y rara vez se encuentra de inmediato la respuesta; es esta la razón por la cual, la presente unidad suministra la información necesaria no sólo para determinar las causas por las cuales a veces se presentan daños en los cultivos, o deficiente control de las malezas, sino también para utilizar correctamente los herbicidas.

Debido a que los factores que condicionan la eficacia de los herbicidas son de distinto orden, se han agrupado en seis categorías principales. Entre ellas, la categoría que comprende los de la aplicación es la más importante para obtener buenos resultados cuando se controlan las malezas por medio de los herbicidas. Frecuentemente las condiciones ambientales y del suelo pueden explicar fallas en el modo de obrar del herbicida. Igualmente, el cultivo, las especies de malezas, o el mismo producto pueden influir en el éxito o fracaso de la aplicación de un herbicida. A continuación se analizarán detalladamente cada una de estas seis categorías.

I. FACTORES DE LA APLICACION

Es fundamental mantener el equipo de aplicación en las mejores condiciones, ya que una buena aplicación depende en gran parte de su buen estado y correcto funcionamiento.

Igualmente, pocas veces se le da la suficiente importancia al agua que se utiliza para mezclar el herbicida. También cuando se incorporan herbicidas, o cuando se aplican mezclas de herbicidas, o de herbicidas con cualquier otro producto agrícola es necesario tener ciertas precauciones, las cuales se explicarán más adelante.

Entre estas fallas de la aplicación se mencionan las siguientes:

A. EQUIPO DE ASPERSION

Al hacer una aplicación las fallas que se presentan pueden ser causadas por inadecuado mantenimiento de los equipos de aspersión, o ser ocasionadas por el manejo inadecuado de un equipo en perfectas condiciones. Al respecto se hará referencia a: la calibración, la presión, la velocidad, la agitación, el aguilón, las boquillas y sus filtros, y a algunas normas de mantenimiento.

1. Calibración

Se entiende por calibración el ajuste correcto del equipo de aspersión para regular la descarga del herbicida a un nivel constante, uniforme, y en la dosis deseada. Esta operación debe hacerse en el terreno en donde se hará la aplicación.

Por fallas en la calibración frecuentemente se cometen dos clases de errores: aplicación del herbicida en sobredosis o en dosis inferior a la recomendada.

Una sobredosis, además de ser antieconómica, puede causarle daño al cultivo, y también existe la posibilidad de que aumente la acumulación de residuos tóxicos en el suelo, lo que perjudicaría futuros cultivos de rotación. Aplicaciones en dosis más bajas que las recomendadas traen como consecuencia un control deficiente de las malezas, y posteriormente la necesidad de controlar mecánicamente las malezas, resultando antieconómico, pues al costo del producto se suma el del control mecánico.

Por lo tanto la correcta calibración de los equipos de aspersión reduce a un mínimo la posibilidad de hacer aplicaciones en dosis incorrectas.

2. Presión

La presión determina la fuerza con la cual sale la mezcla-herbicida a través de las boquillas. En general para aplicaciones terrestres de herbicidas se recomienda una presión constante entre 1,4 a 2,8 kg/cm² (20 a 40 lb/pulg²) para las boquillas de abanico plano y de 0,7 a 1,4 kg/cm² (10 a 20 lb/pulg²) para las del tipo TK (Flood-jet).

Presiones menores o mayores que éstas ocasionan una mala distribución del producto, y presiones mayores de 2,8 kg/cm² (40 lb/pulg²) pueden ocasionar problemas de sobre-

dosis, toxicidad al cultivo, desperdicio del producto y mayor efecto del viento, a consecuencia de gotas más finas en las aspersiones.

Los insecticidas y fungicidas pueden aplicarse a presiones más altas, de 4,2 hasta 7,0 kg/cm² (60 a 100 lb/pulg²), para lograr una gota fina, necesaria para esta clase de pesticidas.

3. Velocidad a la cual se realiza la aplicación

La velocidad debe graduarse de acuerdo a la presión, topografía del terreno, tamaño del aguilón y forma de aplicación. La velocidad a la que se realiza la aplicación debe ser constante; al aumentarla o disminuirla se altera la cantidad de producto que recibirá la superficie a tratar. Además, siempre se debe mantener durante la aplicación la misma velocidad que se estableció en la calibración. Normalmente los herbicidas se aplican a velocidades entre 4 y 10 km/hora, según las condiciones ambientales.

4. Agitación

La mezcla-herbicida, durante su aplicación, debe agitarse constantemente dentro del tanque de la aspersora para evitar su posible sedimentación, lo que obstruiría las boquillas y afectaría la aplicación, ya que una excesiva sedimentación impide que la aplicación sea uniforme. Cuando se usan productos formulados como polvos mojables es indispensable una constante agitación.

La preparación de la mezcla-herbicida con cualquier tipo de formulación debe hacerse en la siguiente forma:

- a) Llenar el tanque de la aspersora con la mitad del agua requerida.

- b) Preparar una premezcla en un recipiente pequeño, o sea, la cantidad completa del herbicida diluido en un poco de agua.
- c) Agitar hasta obtener una suspensión estable.
- d) Agregar al tanque la premezcla del herbicida.
- e) Terminar de llenar el tanque con la cantidad de agua que falta.

5. Aguilón

El aguilón es la barra que porta las boquillas. Una permanente posición horizontal y una altura adecuada del aguilón con respecto al suelo o a la vegetación son requisitos para que la distribución sea uniforme.

La altura del aguilón depende del tipo de boquilla que se use. En la Figura 1 se puede apreciar que con boquillas de un ángulo de salida de 65° la altura de la barra sobre el suelo debe ser de 52 a 58 cm; a presiones bajas, por ejemplo de 1,4 kg/cm² (20 lb/pulg²), una altura de 58 cm sería la indicada; a presiones mayores se necesita menor altura porque se aumenta el ángulo del abanico de aspersión. Para boquillas con un ángulo de 73° la altura correcta varía entre 50 a 55 cm y para boquillas de 80°, que son las más comunes, una altura de 40 a 48 cm es la indicada.

Para determinar la altura correcta del aguilón cuando se siembra en camas y caballones, se recomienda tomar la distancia entre la parte superior de la cama o caballón y el aguilón (Figura 2).



Figura 1. Altura del aguilón con boquillas de abanico plano (Tee-jet)

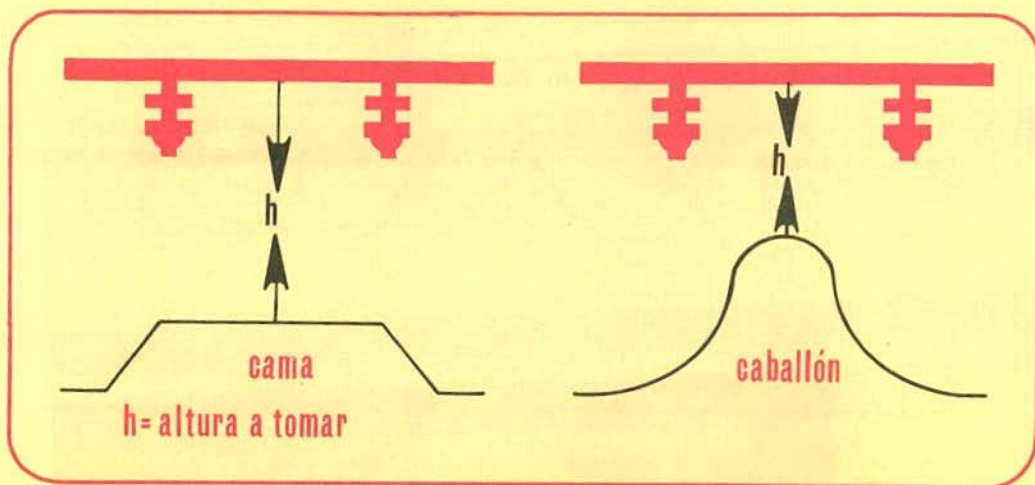


Figura 2. Determinación de la altura del aguilón cuando se siembra en camas y caballones

Otro aspecto a considerar es el aumento del área a tratar cuando se hacen las aspersiones en lotes caballoneados o acamados. En la Figura 3 se puede apreciar que, por ejemplo, con caballones de 37,5 cm de altura cada metro la superficie se aumenta en un 40^oo.

De lo anterior se deduce que si se aplica la dosis recomendada de un herbicida para un lote de siembra en plano en un lote caballoneado, la cantidad del producto que recibirá el área a tratar disminuye en la misma proporción en que aumenta la superficie.

6. Boquillas

La cantidad del líquido descargado está directamente relacionado con el tipo de boquillas que se use y la distribución uniforme del herbicida depende del estado en que se encuentren las boquillas.

En la Figura 4, se muestran algunos de los tipos de boquillas usualmente empleadas

para la aplicación de herbicidas. Las boquillas de cono, aunque son indicadas para aplicaciones de insecticidas y fungicidas, pueden ser utilizadas para aplicaciones dirigidas de herbicidas postemergentes en los potreros. Las boquillas del tipo "Flood-jet" (TK) son utilizadas por lo general para aplicaciones preemergentes. Con las de abanico plano se pueden aplicar herbicidas tanto preemergentes como de presiembra incorporados, y las de abanico uniforme, se usan para aplicaciones en bandas.

El funcionamiento correcto de las boquillas está relacionado con:

a) La uniformidad en la capacidad de descargue

En base a factores constantes (marca de boquillas, presión recomendada, velocidad sostenida y ángulo de aspersión) dos tipos de boquillas en un mismo aguilón aplicarán diferente cantidad de líquido. Así, una boqui-

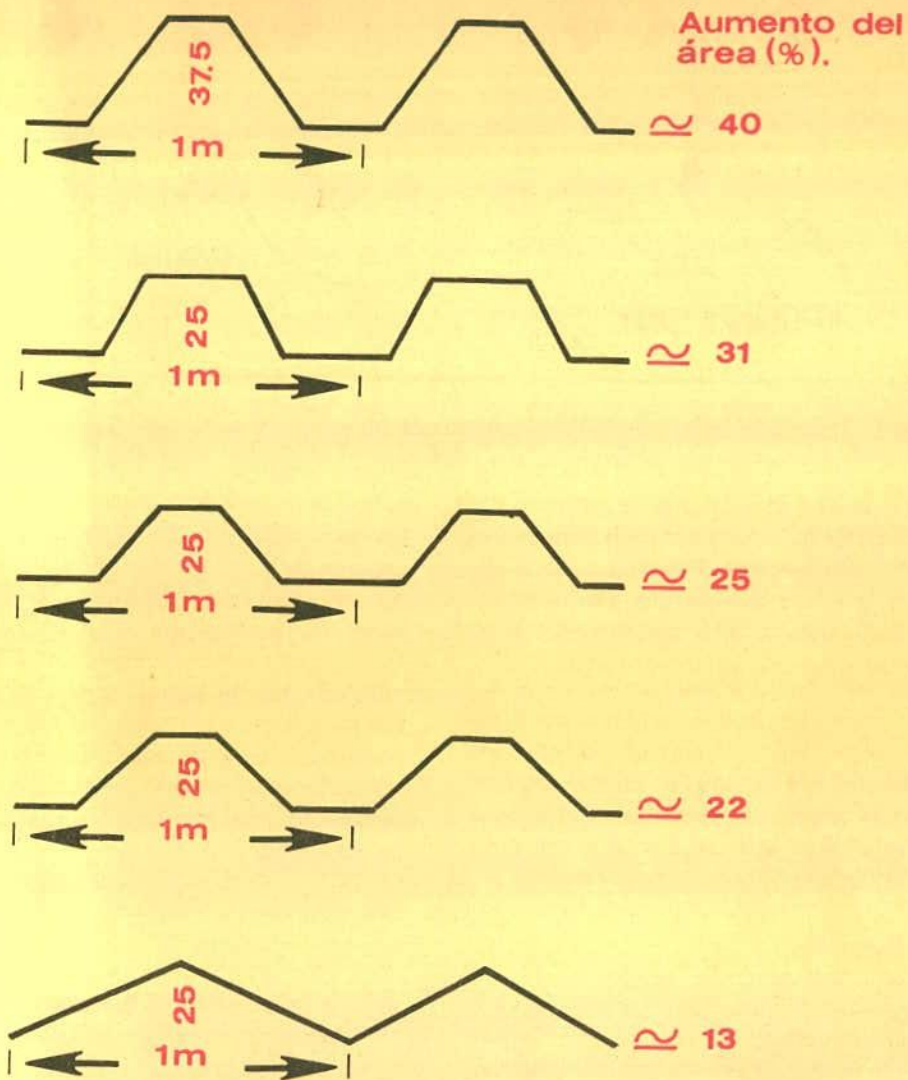
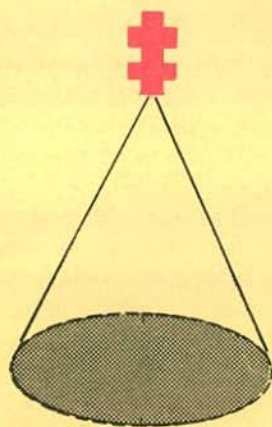
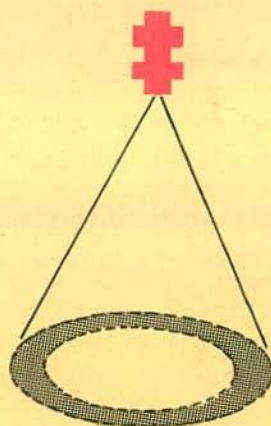


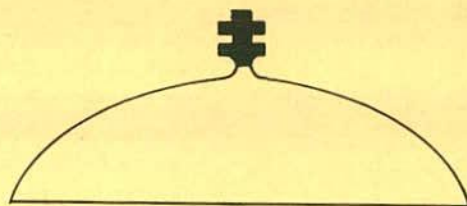
Figura 3. Efecto del tipo y tamaño del caballón sobre el área superficial



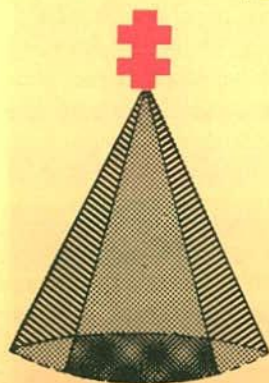
CONO SOLIDO



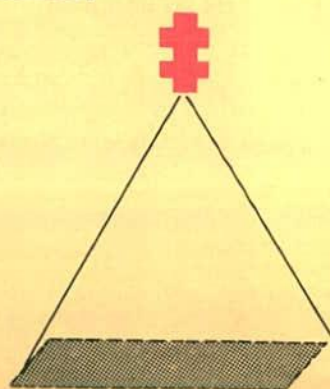
CONO HUECO



FLOOD-JET



**ASPERSION
PLANA**



**ASPERSION
UNIFORME**

Figura 4. *Algunos tipos de boquillas*

Ila Tee-jet 8004 aplicará una cantidad doble de líquido que una 8002.

b) El ángulo de aspersión

Si las boquillas difieren en el ángulo de aspersión también se afectará la distribución.

c) La distribución uniforme del producto

Ya sea polvo mojable, concentrado emulsionable o solución, en general se recomienda para una mejor distribución lo siguiente:

- i. Usar para la aspersión boquillas de abanico.
- ii. Sustituir por una nueva toda boquilla usada que haya aplicado herbicida a una superficie equivalente a 200 ha.
- iii. Revisar las boquillas antes de hacer cada aplicación.

7. Filtros de las boquillas

Su finalidad es impedir la obstrucción de las boquillas con gránulos o partículas gruesas provenientes de la mezcla-herbicida.

Un filtro obstruido puede reducir la descarga hasta en un 90%. En general, los filtros se deben acoplar a los diferentes tipos de boquillas. Si el filtro es de malla, se recomienda usar los de 50 mallas/pulg² cuando se aplican herbicidas formulados como polvos mojables y se pueden utilizar los de 100 mallas para aplicaciones de herbicidas líquidos, pero normalmente es suficiente usar filtros de 50 mallas para aplicaciones de herbicidas en general.

8. Mantenimiento

Los equipos de aspersión se deben mantener siempre en condiciones óptimas, y libres de residuos de otros productos. No se deben dejar mezclas-herbicidas en el tanque de un día para otro. Pueden ocurrir problemas serios de toxicidad cuando se utiliza la misma aspersora para la aplicación posterior de un producto diferente sin antes haber sido lavado adecuadamente (ejemplo: una aplicación de 2,4-D en maíz y luego, con la misma aspersora sin lavar aplicar un insecticida al tomate).

Siempre, después de cada aplicación, se deben lavar con agua y jabón las boquillas, los filtros, y el tanque de la aspersora. Esta limpieza debe hacerse de la siguiente manera: una vez se haya llenado el tanque con agua y jabón se pone a funcionar el equipo, para que esta agua jabonosa circule por el tanque, tubería y boquillas. Luego se enjuaga con agua sola, las veces que sea necesario, para eliminar los residuos de jabón. Por último, se retiran las boquillas y los filtros del aguilón, y nuevamente se lavan con un cepillo, de manera más minuciosa, ya que el primer lavado general no es suficiente para estas dos piezas.

Se debe hacer énfasis en que las personas responsables de la aplicación del herbicida conozcan muy bien el funcionamiento y el uso práctico de todos y cada uno de los accesorios de los diferentes equipos de aspersión.

B. AGUA

El segundo factor que hay que tener en cuenta para hacer la aplicación es el agua que se utiliza para preparar la mezcla. Dos aspectos

tos deben considerarse: la calidad y la cantidad de agua.

1. Calidad del agua

a) Aguas duras

El uso de aguas calcáreas o ferruginosas puede afectar la solubilidad del herbicida causando su sedimentación. Esta situación se presenta principalmente con aquellos productos cuya parte activa contiene radicales ácidos.

b) Aguas sucias

Tampoco debe utilizarse agua sucia que contenga suelo, pues la materia orgánica y las arcillas son coloides que adsorben los productos, afectando así la acción del herbicida; esto sucede, por ejemplo, con el paraquat (Gramoxone). Igualmente, el uso de aguas sucias ocasiona un mayor desgaste de algunas partes de la aspersora.

2. Cantidad de agua

El uso de agua en cantidades menores o mayores que las necesarias puede afectar la uniformidad en la aplicación, o causar disminución en la retención de la solución por las hojas. La cantidad necesaria de agua la determina la época en la cual debe hacerse la aplicación. Para aplicaciones preemergentes son suficientes de 150 a 250 litros de agua por hectárea. En las aplicaciones postemergentes se recomienda una mayor cantidad de agua, de 200 a 300 litros por hectárea, para lograr un buen cubrimiento del follaje. Los productos sistémicos pueden ser aplicados con menos cantidad de agua, por ejemplo 200 litros, y los de contacto en mayor cantidad, por ejemplo, 300 litros. También cuan-

do la densidad del follaje es alta, se debe utilizar mayor cantidad de agua.

C. INCORPORACION

Algunos herbicidas por ser volátiles, poco solubles, o susceptibles a la fotodescomposición, deben ser incorporados al suelo una vez aplicados. La preparación del terreno, el tiempo que transcurre entre la aplicación y la incorporación, la profundidad a la cual se haga la incorporación, y el equipo que se use, son factores que influyen en la eficacia de los herbicidas que se incorporan al suelo.

1. Preparación del terreno

Un suelo bien preparado y libre de terrones es condición para lograr una buena incorporación, pues la incorporación de productos en lotes donde quedan terrones trae como consecuencia la germinación de las semillas de las malezas, debido a la falta de contacto del producto con ellas.

2. Tiempo entre la aplicación y la incorporación

De preferencia, la incorporación debe hacerse inmediatamente después de efectuar la aplicación, para evitar la pérdida del herbicida por fotodescomposición y volatilización. Si transcurre más de media hora entre la aplicación y la incorporación de productos altamente volátiles, como el vernolate y el butilate, su acción se reduce considerablemente.

3. Profundidad de la incorporación

En general, la incorporación se debe hacer en los primeros 10 cm de profundidad del suelo. Si se hace muy superficial los resultados serán erráticos, y si muy profunda, puede

causar toxicidad a la semilla del cultivo o a las plántulas, o también puede diluirse en el suelo sin producir los efectos deseados. En algunos casos la profundidad a la que se haga la incorporación depende del producto en sí. Hay productos, como la dinitramina, que requieren una incorporación superficial y otros, como el vernolate, que requieren una incorporación más profunda, de 10 a 15 cm.

4. Equipo

El equipo que se use debe hacer una buena remoción del suelo para que la incorporación sea uniforme. El azadón rotativo, (rotovator o rototiller) y el rastrillo de discos son los mejores equipos.

D. MEZCLAS DE HERBICIDAS O DE DIFERENTES PRODUCTOS AGRICOLAS

Es necesario tener las debidas precauciones en relación al uso de mezclas de herbicidas o de herbicidas con insecticidas, fungicidas fertilizantes y compuestos aditivos, ya que algunas veces pueden presentarse problemas por efectos sinérgicos o por incompatibilidad.

Un ejemplo de incompatibilidad se puede observar en el arroz con el propanil y los insecticidas carbamatos y fosforados. No se deben aplicar insecticidas carbamatos y fosforados pocos días antes, durante, o pocos días después de la aplicación del propanil, pues se causa daño al arroz.

Al mezclar herbicidas, principalmente polvos mojables y aceites, es muy importante la forma como se prepara la mezcla. Primero se debe disolver bien el polvo mojable en agua y luego agregar el aceite, pues si el polvo mojable entra en contacto primero con el aceite se formarán grumos insolubles. Cuando se trate de mezclas de herbicidas se debe verificar su compatibilidad para evitar problemas de sedimentación. El principal problema se presenta cuando se mezclan de manera incorrecta polvos mojables y concentrados emulsionables.

Para estar seguros de que no se va a presentar incompatibilidad al mezclar insumos agrícolas se debe hacer una premezcla en un recipiente pequeño, usando las mismas proporciones de agua y de los productos que tendrá la solución en el tanque de las aspersora; si se forman gránulos o sedimentos no se deben mezclar los productos.

II. FACTORES AMBIENTALES

La segunda categoría de factores que condicionan la eficacia de los herbicidas son los factores ambientales. Algunos de ellos no son controlables por el hombre, pero se deben tener en cuenta y buscar el momento más apropiado o en el que su efecto sea menos perjudicial para realizar las aplicaciones.

La humedad, el viento y la temperatura son los factores ambientales que afectan la eficacia de los herbicidas.

A. HUMEDAD

Hay que tener en cuenta la humedad del suelo, el rocío y la lluvia.

1. Humedad del suelo

En el momento de aplicar herbicidas al suelo, si son preemergentes se prefiere que el suelo tenga una humedad de arada, y si son de presiembra incorporados es preferible que el suelo esté seco. Una vez terminada la aplicación de los herbicidas preemergentes el área tratada debe recibir agua proveniente de lluvia o de riego, para que ayude al producto a penetrar en el suelo. Para ambos tipos de herbicidas el agua es necesaria para provocar la germinación de las malezas, facilitando así la translocación de los herbicidas para que actúen.

2. Rocío

Este factor influye en las aplicaciones postemergentes al interferir en la retención de la mezcla-herbicida en el follaje.

3. Lluvia

En las aplicaciones postemergentes la lluvia puede disminuir la retención del herbicida y así, disminuir su efecto. Por ejemplo, el propanil en el arroz requiere un mínimo de 12 horas sin que llueva después de su aplicación; lluvia durante ese lapso disminuye el efecto del herbicida. En algunos casos se puede aumentar la retención añadiendo un surfactante a la solución. En aplicaciones al suelo, el exceso de lluvia puede ocasionar lixiviación del producto, o causar una dilución tal que su baja concentración hará perder o disminuir su eficacia para el control de las malezas. Por otro lado, cuando se presenta una considerable precipitación posterior a la aplicación se lixivia el producto, hasta quedar en contacto con la semilla del cultivo, lo cual, según el producto, causa fitotoxicidad; este

peligro es mayor en suelos livianos; en suelos medianos y pesados el riesgo es mínimo.

B. VIENTO

Cuando se está aplicando un producto herbicida que es tóxico a un cultivo vecino y se presenta un fuerte viento durante la aplicación, puede ocasionársele perjuicios.

Es preferible no efectuar aplicaciones cuando la velocidad del viento sea mayor a 10 kilómetros por hora; también es necesario determinar la dirección en que se mueve el viento.

Vientos fuertes alteran la distribución de la aspersión. Para contrarrestar el acarreo del producto por efecto del viento se puede: disminuir la presión, cambiar las boquillas, o bajar la altura del aguilón. A bajas presiones las gotas salen más gruesas. Las boquillas se pueden cambiar por otras de mayor ángulo de salida, lo cual permite reducir la altura del aguilón, de esta manera las gotas están sujetas a menor arrastre por el viento. También se pueden cambiar las boquillas por otras que proporcionen mayor volumen de descarga, pues tales boquillas permiten gotas más gruesas sin necesidad de rebajar la altura del aguilón.

C. TEMPERATURA

Las temperaturas elevadas pueden:

1. Aumentar la toxicidad del producto hacia el cultivo. Si se tiene un día muy caluroso puede ser que la planta sufra marchitamiento, y si se aplica un herbicida postemergente podría resultar más tóxico al cultivo que lo normalmente es-

perado. Es muy importante tener esto en cuenta con herbicidas como el propa-nil, para el arroz. La casa productora recomienda no hacer la aplicación de este herbicida si la temperatura es mayor de 35C.

2. Marchitar las malezas, lo que interfiere en la translocación del herbicida.
3. Inactivar los herbicidas por volatilización.

4. Aumentar la actividad de algunos herbicidas postemergentes; esto permite disminuir su dosis cuando se aplica en zonas de climas cálidos; este es el caso del DNBP y el 2,4-D.

Por el contrario, las temperaturas bajas reducen la tasa de crecimiento de las malezas, lo que hace más lenta la acción del herbicida, por lo tanto hay que aplicar dosis mayores del producto (ej: 2,4-D en clima frío).

Se recomienda efectuar las aplicaciones cuando la temperatura está entre 15C y 32C.

III. FACTORES EDAFICOS

A. TEXTURA

La reducción en la eficacia de los herbicidas ocasionada por la textura del suelo se debe a que en los suelos livianos se presenta mayor pérdida del herbicida por lixiviación, y en suelos pesados o con alto contenido de materia orgánica, por degradación microbiana o por la retención que hacen del herbicida las partículas de arcilla y de materia orgánica. En general, se recomienda dosis bajas para suelos livianos y dosis altas para los suelos pesados.

B. pH

Se han aplicado muchos productos en suelos ácidos y alcalinos y se han obtenido buenos resultados, indicando que aparentemente no hay problemas a nivel práctico.

Sin embargo, se ha encontrado que por ejemplo, la atrazina es más adsorbida por el suelo a medida que disminuye el pH, porque la concentración de iones hidrógeno se incrementa, y algunos de los H^+ se asocia a la molécula de atrazina dándole carga positiva, por lo cual es atraída por el coloide en el que predominan las cargas negativas.

IV. EL CULTIVO

A. SELECTIVIDAD RELATIVA

Con frecuencia se presentan problemas res-

pecto a la selectividad de los herbicidas hacia los cultivos. La selectividad relativa se refie-

re a que diferentes cultivos no son igualmente resistentes al mismo herbicida. Dicha selectividad también puede ser parcial para algunas variedades de un mismo cultivo. Este es el caso de la atrazina, que causa toxicidad en ciertas variedades de maíz y sorgo, aunque este herbicida normalmente es muy seguro para ambos cultivos.

B. EPOCA DE APLICACION

También pueden presentarse fallas cuando se realizan aplicaciones en estados de desarrollo del cultivo no adecuados. La mayoría de los herbicidas para que sean eficaces y no causen daño se aplican en una época determinada, es decir, en un estado de desarrollo definido del cultivo. Por ejemplo, el vernolate y la trifluralina se aplican únicamente en pre-siembra incorporándolos; norea y alaclor sólo en preemergencia; propanil y paraquat

en postemergencia; DSMA se aplica en forma dirigida en postemergencia cuando el cultivo tiene determinada altura. Son muy escasos los herbicidas que se pueden aplicar en momentos diferentes a los recomendados.

C. USO DE SURFACTANTES

Respecto a los surfactantes, aunque pueden aumentar la eficacia de ciertos herbicidas, no siempre su uso es necesario o ventajoso. El empleo inapropiado de surfactantes puede destruir la acción selectiva de los herbicidas causando fitotoxicidad al cultivo, o un control deficiente de las malezas. Esta última situación se puede deber a que una rápida penetración inicial del surfactante mataría los tejidos con los cuales entra en contacto, impidiéndose así la posterior translocación del herbicida.

V. LAS MALEZAS

La aplicación de un herbicida también puede fallar porque la maleza sea resistente al herbicida, o porque se encuentre en un estado de desarrollo avanzado y el herbicida no sea capaz de controlarla.

A. COMPLEJO DE MALEZAS

Es importante tener en cuenta el complejo de malezas existente al seleccionar el herbicida para controlarlas, ya que ningún herbicida selectivo controla todo tipo de malezas. También comúnmente ocurre que al eliminar las malezas predominantes toman importancia las malas hierbas secundarias. Un ejemplo de esta situación es el siguiente: en determinada región la maleza predominante es el coquito (*Cyperus rotundus*), pero al controlarlo, se desarrollan posteriormente otras ma-

lezas que pueden llegar a ser tan perjudiciales como el coquito.

B. ESTADO DE DESARROLLO DE LAS MALEZAS

Otro factor importante es el de la disminución de la susceptibilidad al herbicida que presentan las malezas a medida que van creciendo; por lo tanto, la época ideal para un control postemergente es cuando las malezas tienen de dos a tres hojas. Es importante anotar que las malezas perennes son más resistentes a los herbicidas que las anuales. Por último, una alta densidad de cobertura de las malezas por lo que impide una adecuada distribución del herbicida, interfiere en la eficacia de las aplicaciones postemergentes.

VI. EL PRODUCTO

Frecuentemente se presentan casos en los cuales la calidad de los herbicidas se ha afectado en tal forma, ya sea por vejez o por fallas en el almacenamiento del producto, que actúan de manera deficiente con perjuicio económico para el usuario.

A. TIEMPO DE ALMACENAMIENTO

En cuanto al tiempo de almacenamiento se recomienda no usar productos que hayan permanecido almacenados por más de un año, puesto que al cabo del tiempo comienzan a sedimentarse o a degradarse perdiendo su poder como herbicida.

B. LUGAR DE ALMACENAMIENTO

En cuanto al lugar de almacenamiento un producto al aire libre, expuesto a la humedad, a la luz, y a elevadas temperaturas se degrada rápidamente.

Es preferible comprar solamente la cantidad de herbicida que se vaya a usar durante un año. Al almacenar los herbicidas se debe procurar tenerlo en un lugar seco, a temperaturas no mayores de 25C, en envases sellados, y en un sitio aparte de los demás productos agrícolas. Antes de usarlos deben agitarse bien para evitar posible sedimentación.

EVALUACION

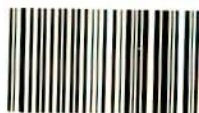
1. Enumere cinco factores que intervienen en el funcionamiento de los equipos y que inciden en la eficacia de los herbicidas.
2. En qué consiste la calibración de un equipo de aspersión y cuáles son las consecuencias de una incorrecta calibración.
3.
 - a) Qué consecuencias trae el aplicar herbicidas con presiones mayores o menores que las recomendadas?
 - b)Cuál es el rango de presión recomendado para aplicaciones terrestres de herbicidas con boquillas de abanico plano?
 - c) Y con boquillas del tipo TK (Flood-jet)?
4.
 - a) De qué manera afecta la velocidad de la aplicación la eficacia de los herbicidas?
 - b)Cuál es el rango de velocidad recomendado para la aplicación terrestre de herbicidas?
5. Enumere los cinco pasos a seguir para preparar correctamente la mezcla-herbicida.
6.
 - a) Cuáles son los dos requisitos fundamentales que debe cumplir el aguilón para asegurar una distribución uniforme de la aspersión?
 - b) Si usted va a sembrar en camas o en caballones, cómo determina la altura del aguilón?
7. Enumere los tipos de boquillas usualmente empleados para aplicaciones de herbicidas y mencione en qué casos son utilizadas.
8.
 - a)Cuál es la principal finalidad de los filtros?
 - b) Para aplicaciones de herbicidas en general, qué tipo de filtro puede usarse?
9. Mencione las normas básicas que se deben seguir en cuanto al mantenimiento y limpieza de los equipos de aspersión.
10. De qué manera se ve afectada la efectividad de los herbicidas por la calidad y cantidad del agua utilizada?

Explique el efecto de aguas duras y sucias y mencione las cantidades de agua recomendadas tanto para aplicaciones al suelo como al follaje.

11. a) Por qué razones hay necesidad de incorporar al suelo algunos herbicidas?
b) Explique los cuatro factores que se consideran de importancia para obtener éxito con un producto incorporado.
12. Cómo se debe proceder para asegurarse de que no se va a presentar incompatibilidad al mezclar agroquímicos?
13. De qué manera afecta la humedad del suelo, el rocío y la lluvia la eficacia de los herbicidas?
14. El exceso de viento afecta la distribución de la aspersión; qué haría usted para contrarrestar su efecto?
15. La temperatura es un factor ambiental que incide de diversas maneras en la eficacia de los herbicidas. Explique los efectos de las altas y bajas temperaturas.
16. De qué manera la textura del suelo afecta la eficacia de los herbicidas?
17. a) A qué se hace referencia cuando se habla de "Selectividad Relativa"?
b) Qué problemas pueden presentarse si se aplica un herbicida en una época diferente a la recomendada?
18. Cuando los surfactantes se emplean inapropiadamente pueden ocasionar:
19. Qué precauciones deben tenerse al almacenar los herbicidas?



Biblioteca Agropecuaria
de Colombia - BAC



010100032042

NOTA:

El uso de nombres comerciales en esta publicación es para facilitar la identificación de los herbicidas. La omisión de los nombres de otros productos iguales o similares no es intencionada, tampoco implica desaprobadación. El uso de aquellos nombres comerciales no constituye su promoción.

Edición:

María Lucía C. de Posada, M.A.

Diagramación:

Julio César Martínez Garavito

Ilustraciones:

Gloria Lucía Gutiérrez H.

Composición:

Julia Gómez de Fernández

IMPRESO POR



CALI - COLOMBIA