CAUSAS POR LAS CUALES PUEDE FALLAR UN PLAGUICIDA

Ricardo Russi L.
Jorge Colmenares M.

INTRODUCCION

Con frecuencia nos encontramos ante un problema en el cual un plaguicida de nuestra confianza absoluta, en un momento dado, no ofrece un control adecuado de las plagas. Generalmente se tiene la tendencia a pensar únicamente que el producto ya no es fabricado con la misma concentración tóxica ó que la aplicación no fue hecha en la forma adecuada, sin pensar en otros factores que pueden incidir en la falla de su eficiencia.

Las presentes notas tienen como objeto presentar las causas más comunes por las cuales falla un plaguicida, de acuerdo con la experiencia del autor, con el fin de aportar una herramienta más para que el técnico pueda solucionar sus problemas de control de plagas.

FALLAS EN EL CONTROL DE LAS PLAGAS

Con el fin de facilitar el análisis de las causas que pueden incidir en las fallas de un plaguicida en ofrecer un control adecuado de las plagas aquellas pueden dividirse en forma arbitraria según el agente causal en

siguientes:

Humanas
Biológicas
Físico - Químicas
Físicas

CAUSAS HUMANAS

Aún cuando son las más difíciles de reconocer, son quizás las más frecuentes. En esta falla toman parte todas las personas relacionadas con el uso mismo del plaguicida comenzando por el técnico que prescribe su uso y terminando por la persona que ejecuta la aplicación.

A veces el técnico, con afán de proteger a su cliente, recomienda dosis inferiores a las indicadas en las etiquetas o prescribe la dosis más baja que aparece en ella sin tener en cuenta que sólo deben usarse estos niveles cuando las infestaciones son muy bajas; las superficies a tratar son menores (cultivos de poco desarrollo) y el estado de desarrollo de la plaga primaria (primeros instares de los insectos, malezas en estado de 2 a 3 hojas, etc.).

También se da el caso en el cual el agricultor cambia los productos o las dosis recomendadas por economía o por consejo de otra persona (un amigo con "mucha experiencia", el vendedor del almacén, etc) o porque no tiene confianza en el técnico que le asiste.

La siguiente persona en la cadena del manejo de un plaguicida, es la encargada de mezclar los productos para su aspersión. Generalmente utiliza medidas completamente inadecuadas, desconoce como se debe emulsionar un plaguicida y en algunos casos no usa el producto adecuado y las cantidades indicadas de ellos.

La persona encargada de demarcar las fajas de paso del equipo de aspersión, puede por equivocación contar mal el número de surcos con lo cual el aplicador deja áreas sin tratar o con insuficiente cantidad de tóxico permitiendo la presencia de focos de plagas sin tratar o, peor aún, tratados con dosis subletales.

El aplicador de los productos puede equivocarse en las fajas tratadas, o hacer las aspersiones a alturas diferentes a las recomendadas, con lo cual causa los mismos efectos descritos para el banderero.

CAUSAS BIOLOGICAS

Este es uno de los factores más complejos y por tanto se considera que debe ser manejado por técnicos que conozcan a fondo las especies biológicas que se quieren reprimir, sus hábitos, la influencia que sobre ellas puedan tener las condiciones ambientales, los estados de desarrollo en los cuales sean más susceptibles a los tóxicos, la resistencia que hayan podido desarrollar a ciertos plaguicidas.

Condiciones Ambientales.

Algunas plagas como el Sogatodes spp. del arroz en días calurosos de sol directo, se encuentran en el envés de las hojas, mientras que en días frescos con poca luminosidad, están en el haz de las hojas y por tanto, expuestas a un insecticida de contacto.

Hábitos.

El gusano Spodoptera en el algodón tiende a ubicarse en la parte baja de la planta. En estas condiciones y si el cultivo tiene bastante follaje, es casi imposible llegar con la aspersión de un plaguicida.

Estado de Desarrollo.

La toxicidad de un producto a un insecto, está medida por el número de microgramos del tóxico por cada gramo de peso de la larva. La relación entre el tamaño (t) de larva y su peso, es de t^3 ó sea, una larva de 2 mm pesa aproximadamente 8 mg. Si se requieren N mcg/g para matar una larva con un tóxico, para la larva de 2 mg se requerirá $\frac{N}{2.000}$. Para una larva adulta de 30 mm su peso será de 27.000 mg ó sea 3375 veces más pesada que la anterior y se requerirá para matarla con el mismo tóxico una cantidad igual a N x 2.7.

Este ejemplo nos da una idea muy clara de cómo es de importante controlar larvas pequeñas.

Niveles de Infestación.

Si en un cultivo con un nivel del 20% se aplica un producto que dá un nivel remanente del 2% el control logrado habrá sido del 90%, lo cual, se considera excelente. Sin embargo, si este mismo producto se aplica con un nivel de infestación del 150% y el nivel remanente queda en 15% será necesario repetir la aplicación, aunque el control fue también del 90% ó sea excelente.

Por efectivo que sea un plaguicida, no puede controlar todas las plagas con igual eficiencia, por ello la selección del tóxico más adecuado para el caso en particular, es de suma importancia.

La resistencia de una plaga puede observarse en el campo al obtenerse una ineficacia progresiva del plaguicida utilizado en una dosis que inicialmente ofrecía un buen control. Esta "resistencia" de una población generalmente se debe a una simple selección de individuos que escaparon a la acción tóxica y que van aumentando gradualmente en número de temporada a temporada. La selección puede suceder en forma acelerada si al objetivo llegan dosis subletales ó sobredosificaciones, lo cual puede ocurrir por una dosificación equivocada ó por defectos en la aplicación.

La resistencia puede ser cruzada, con lo cual se indica que una plaga puede adquirir resistencia a un plaguicida en forma más acelerada por

medio del uso continuado de otro plaguicida con analogía de carácter químico. Los carbamatos pueden inducir resistencia tanto a los organofosforados, como a los organoclorados. La resistencia de las plagas a ciertos plaguicidas nos indica por tanto la necesidad de mantener una rotación de los productos utilizados durante una temporada o de una temporada a otra con el fin de evitar el tener que recurrir a dosis o productos demasiado costosos, para obtener un control adecuado.

CAUSAS FISICO-QUIMICAS

Estas están relacionadas con la formulación del producto, lo cual conlleva problemas de carácter puramente químico o puramente físico con influencia definitiva en su comportamiento químico. Los plaguicidas que muestran más problemas son los formulados como concentrados emulsionables, aunque las formulaciones en polvo mojable, polvo para espolvoreo, gránulos, suspensiones concentradas y las miscibles en agua pueden también presentar fallas, las cuales afectan la eficiencia biológica del plaguicida.

Con el fin de analizar los problemas que pueda presentar cada uno de los tipos de formulación a continuación se detallan en forma individual:

A. Polvos para Espolvoreo.

Son productos destinados a su aplicación en forma directa, sin que se

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

rebaje su concentración. Consisten en la mezcla de un polvo inerte, con un producto tóxico y estabilizadores químicos que evitan la descomposición del ingrediente activo.

Entre las fallas que pueden presentarse está la degradación del ingrediente activo por acción de sustancias ajenas contenidas por el inerte ó por no usar estabilizadores o por presencia de cantidades mayores a las permisibles de agua (máximo 0.4%). Además del problema de degradación del tóxico el agua hace que el polvo pierda su fluidez y obstruya los equipos de aplicación, con lo cual se alteran las dosificaciones que deben utilizarse. Cuando se formula el polvo para espolvoreo asperjando el tóxico en forma líquida sobre el inerte, si el polvo no tiene una capacidad de absorción adecuada se presenta un exceso de humedad, lo cual, produce el mismo efecto físico que se mencionó para el exceso de agua.

B. Gránulos.

En el país se formulan por aspersión del tóxico diluído en un solvente a un gránulo o inerte pre-fabricado, con una capacidad de absorción variable. En el caso de usar gránulos de poca capacidad de absorción se agregan pegantes y luego polvos muy finos para evitar que los gránulos se peguen entre sí. La fluidez de estos gránulos o sea que no formen grumos es de gran importancia para evitar fallas en la dosificación

especialmente cuando se utilizan equipos mecánicos para su aplicación. En general las fallas que se pueden presentar con los gránulos son las mismas que con los polvos para espolvoreo.

C. Polvos Mojables.

Son productos a base de un polvo inerte muy fino, mezclado con un tóxico y con productos tensoactivos (dispersantes y humectantes) los cuales permiten su distribución uniforme en una fase acuosa. Pueden presentar problemas de dosificación cuando el polvo inerte es muy grueso o cuando los tensoactivos no están trabajando adecuadamente, ya que que en ambos casos los sólidos se sedimentan en el agua, lo cual causa una mala distribución del tóxico en el área tratada y pueden obstruír el equipo de aspersión (tuberías, boquillas).

Para este tipo de formulación es necesario contar con un equipo de aplicación que mantenga la mezcla con el agua en continua agitación, con el fin, de evitar las sedimentaciones descritas. En el momento de diluír un polvo mojable en agua se debe primerohacer una difusión concentrada, se forma una pasta en un balde y esta pasta se echa luego en el tanque de mezcla agitándola vigorosamente.

D. Suspensiones Concentradas.

Son diluciones líquidas de un polvo muy fino mezclado con un tóxico y tensoactivos, tienen el aspecto de una crema espesa. Su comportamiento

y por tanto los problemas que pueden tener en su manejo, es igual al de los polvos mojables.

E. Concentrados Miscibles.

Son productos capaces de mezclarse con agua sin la ayuda de emulsionantes o dispersantes. Se formulan únicamente en base al ingrediente activo y un solvente. Debido a que al mezclarse con agua no producen "lechada" pueden conducir a equivocaciones en la preparación de la solución a asperjar.

F. Formulaciones para bajo Volumen.

Se conocen con este nombre las formulaciones líquidas que se asperjan, en cantidades menores a cinco litros por hectárea. Consisten en la mezcla de un tóxico, un solvente y en algunos casos se requiere la adición de emulsiones.

Las fallas que se presentan en el manejo de estas formulaciones generalmente están ligadas a la calibración de los equipos de aspersión y a una tendencia que está cobrando cada día mayor importancia que consiste en mezclar este tipo de productos con concentrados emulsionables, lo cual, puede traer como consecuencia una sedimentación de los ingredientes activos por rotura del balance aniónico -catiónico suministrado por los emulsionantes.

G. Concentrados Emulsionables.

Es la formulación más común para la aplicación de plaguicidas. Está compuesta de un ingrediente tóxico, un solvente y productos emulsionantes.

Son formulaciones de manejo más delicado debido a que el equilibrio de la emulsión puede ser afectado por cambios de temperaturas extremas (bajo cero o mayores de 40°C) por mezclarse con otros productos químicos por almacenamiento muy prolongado (más de un año), por rotura del lacado de los empaques de lámina de hierro.

Al romperse el equilibrio de la emulsión el ingrediente activo se sedimenta, lo cual produce una mala distribución de la aspersión. En el caso del desprendimiento de la laca de revestimiento interior de los tambores puede presentarse descomposición del ingrediente activo por reacción con el hierro especialmente con los fosforados, rotura de la emulsión y obstrucción de equipo de aspersión con los pedazos de laca.

CAUSAS FISICAS

Se puede incluir en estas causas las relacionadas con la aplicación del producto, o sea, el equipo de aspersión, la forma en que se realiza la aspersión y las condiciones de clima en el momento de la aplicación.

Las fallas más comunes en los equipos de aspersión, se deben a mantenimientos deficientes y entre ellas se pueden citar las siguientes:

a) Uso de boquillas desgastadas, con un gasto variable y no acorde con las especificaciones originales del equipo.

b) Boquillas obstruídas.

c) Presión de aspersión inadecuada por mal mantenimiento de las bombas o por escapes en las tuberías.

d) Ausencia de una o más boquillas, las cuales pueden caerse o romperse durante la aplicación.

e) Obstrucciones en las tuberías.

Todas estas fallas dan como resultado una aspersión no uniforme con fajas que pueden recibir dosis subletales del tóxico.

La forma como se realiza la aspersión es también de vital importancia y de ella depende la cantidad de material activo que llega a su objetivo y la uniformidad con que se distribuye en el campo a tratar. El uso de boquillas no apropiadas ya sea por el tamaño de las gotas que producen, o la altura de aspersión inadecuada causan una notoria disminución ya sea en el tóxico que llega a su blanco o en la cobertura que debe ofrecer la aspersión. En general se puede decir que para

la mayoría de los productos aplicados en volúmenes convencionales (de 10 a 200 litros por hectárea) se utilizan boquillas que dan un tamaño de gota minimo de 200 micrones de diámetro y si la aspersión se realiza con equipo aéreo se debe hacer a una altura aproximada de 2m sobre el cultivo, lo cual da un ancho de la faja de aspersión entre 15 y 20 m. Cuando se trata de aplicaciones aéreas en ultra bajo volumen (UBV) el tamaño de las gotas debe oscilar entre 120 y 200 micrones de diámetro (ideal 150 micrones) y la aspersión debe hacerse de 3 a 4 m de altura sobre el cultivo lo cual da una faja de cobertura de 25 a 30 m de ancho.

Las aplicaciones hechas con vientos fuertes (mayores a 10 m/seg.) pueden arrastrar las gotas más pequeñas y llevarlas lejos del blanco.

Cuando se hacen aspersiones entre las once del día y las tres de la tarde, horas en las cuales en días calurosos se presenta un movimiento de aire frío hacia el suelo que reemplaza al aire caliente originando una turbulencia fuerte, debido a lo cual las gotas no llegan a su objetivo y se disminuye la dosis por unidad de área (en las aplicaciones UBV con equipo aéreo la disminución puede ser hasta de un 50%).

RESUMEN DE POSIBLES CAUSAS PARA QUE UN PLAGUICIDA NO OFREZCA EL CONTROL ADECUADO DE PLAGAS

1. Recomendación inadecuada del producto.
2. Cambio de la dosis recomendada por el técnico.
3. Mezcla deficiente de los plaguicidas con el vehículo de aspersión.
4. Equivocaciones en el bandereo.
5. Equivocación de la persona que hace la aspersión en las áreas a tratar.
6. Resistencia de la plaga al plaguicida.
7. Aplicación tardía en relación con el estado de desarrollo de la plaga.
8. Defectos de formulación del plaguicida.
9. Mezclas de productos no compatibles.
10. Defecto en la dispersión (polvos mojables y suspensiones concentradas) o en la emulsión (concentrados emulsionables).
11. Desprendimiento del lacado interno de los envases metálicos.
12. Aplicación con equipos de aspersión en mal estado.
13. Almacenamiento inadecuado de los productos (temperaturas, humedad).
14. Uso del equipo de aspersión no adecuado (boquillas, agitadores, presión).
15. Aspersión a alturas inadecuadas.
16. Fajas de aspersión más anchas que la cobertura real del equipo.

17. Mala calibración del equipo de aspersión.

18. Aplicación en condiciones atmosféricas inadecuadas (viento, temperaturas, turbulencia).