

Interpretación de los daños causados por los herbicidas en los viveros



Adam Blalock (*especialista de la extensión de viveros de la Universidad Estatal de Tennessee*)

Dr. Anthony Witcher (*profesor asistente de la Universidad Estatal de Tennessee, producción de viveros y sostenibilidad*)

Heath Nokes (*agente de la extensión del condado de Warren de la Universidad de Tennessee*)

Los herbicidas son una herramienta importante para ayudar a los productores mayoristas de viveros, los profesionales del paisajismo y los agricultores de cultivos en hilera a controlar las malas hierbas con eficacia. Cuando se usan correctamente los productos herbicidas, pueden ahorrar tanto tiempo como dinero. Cuando se usan incorrectamente o sin consideración de las plantaciones cercanas, sin embargo, pueden causar daños catastróficos a las plantas, conocidos como fitotoxicidad. Los síntomas de los daños causados por los herbicidas pueden variar mucho y dependen de factores que incluyen el tipo de químico aplicado, el modo de acción del ingrediente activo, su interacción con adyuvantes, la velocidad del viento, la dirección del viento, la temperatura del aire, la humedad y las especies o cultivares de las plantas afectadas.

En los viveros de la región central de Tennessee se observaron daños considerables causados por los herbicidas a los cultivos de plantas ornamentales entre abril y junio de 2015. Algunos síntomas recurrentes de los daños causados por los herbicidas que vuelven a ocurrir son la defoliación de hojas, la proliferación de yemas axilares, la clorosis de las hojas y las hojas y los brotes deformados. Determinar que un herbicida es la causa del daño solo a base de estos síntomas es difícil, ya que algunas enfermedades de plantas, insectos, ácaros y otros factores abióticos (no vivos) pueden causar síntomas similares. Después de visitar varios viveros y examinar las plantas sintomáticas, resaltaron tres observaciones: las plantas afectadas con frecuencia se encontraban muy cerca de campos de maíz o de soja, y el daño a los árboles y arbustos grandes fue más grave en el lado orientado hacia los campos de maíz o de soja (soja) (**imagen 1**). Los síntomas en los cultivos afectados fueron más graves en las muestras sembradas más cerca del campo de maíz o de soja.



▲ **Imagen 1.**

Cuando hay viento, el daño de los herbicidas con frecuencia se limita a un solo lado del árbol o arbusto.

Los agricultores que siembran maíz, soja y otros cultivos en hilera con frecuencia aplican herbicidas posemergentes de amplio espectro antes de sembrar con el fin de eliminar todas las malas hierbas presentes. El glifosato (Roundup) es uno de los herbicidas posemergentes más comúnmente usados y mata las plantas mediante la inhibición de un aminoácido esencial que solo se encuentra en ellas. Aunque el glifosato elimina eficazmente la mayoría de las malas hierbas, Tennessee cuenta con 7 especies de malas hierbas resistentes a él conocidas como hierba carnífera (*Erigeron canadensis*), quintonil tropical (*Amaranthus palmeri*), ambrosía gigante (*Ambrosia trifida*), pata de gallina (*Eleusine indica*), quelite (*Amaranthus tuberculatus*), zacate azul (*Poa annua*) y ballico italiano (*Lolium multiflorum*) (Heap, 2015). Como resultado de la resistencia de estas malas hierbas al glifosato, se debe usar un herbicida posemergente diferente con un modo de acción diferente para controlarlas.



▲ Imagen 2.

Los herbicidas a base de fenoxi matan las plantas latifoliadas al provocar su crecimiento descontrolado. El crecimiento descontrolado con frecuencia crea acodaduras, torceduras y nudos.

El glifosato se aplica por aspersión con tanta frecuencia en áreas de paisajismo, viveros y entornos agrícolas, que ocurren accidentes. Aunque el glifosato no es volátil como los herbicidas a base de fenoxi (ver abajo), aún pueden ocurrir daños debido a la deriva y al contacto directo entre la aspersión líquida y el follaje y los retoños del cultivo, así como por las prácticas de aplicación descuidadas. En casos donde el glifosato ha tenido contacto directo con tejidos de plantas ornamentales leñosas, se ha observado la proliferación de brotes (**imagen 5**), la caída de hojas y nuevo crecimiento clorótico (**imágenes 6 y 7**). En las plantas leñosas, el glifosato se absorbe con menos eficacia y se metaboliza de forma diferente a la de las plantas herbáceas (D'Anieri et al. 1990) y (Green et al. 1992). Por esta razón, los daños causados por el glifosato en las plantas ornamentales leñosas podrían no aparecer por varias semanas después de la deriva inicial de la aspersión.



▲ Imagen 3.

Las plantas latifoliadas de rápido crecimiento como este árbol del cielo (*Ailanthus altissima*) pueden ser estupendas como especies indicadoras de daños causados principalmente por los herbicidas a base de fenoxi.

Los agricultores que producen heno y forraje frecuentemente usan herbicidas a base de fenoxi como 2,4-D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético) para controlar las malas hierbas latifoliadas, inclusive aquellas que son resistentes al glifosato. Los herbicidas a base de fenoxi imitan a las auxinas, las cuales son reguladoras de crecimiento naturales que se encuentran en las plantas. A niveles normales, las auxinas derivadas de las plantas producen crecimiento y desarrollo normal. Cuando los niveles de auxina ascienden, por ejemplo después de tratamiento con derivados de herbicidas sintéticos, se produce el crecimiento descontrolado de células. Básicamente, la aspersión de una auxina sintética en una planta latifoliada inunda a las células con un imitador de un regulador de crecimiento que causa que las plantas mueran debido a un crecimiento excesivo que agota sus recursos energéticos.

El crecimiento descontrolado causa síntomas en las plantas afectadas, inclusive el crecimiento retorcido y con acodaduras de los tallos (**imagen 2**) y hojas nuevas atrofiadas o deformadas (**imágenes 3 y 4**).



▲ **Imagen 4.**

El árbol del amor (*Cercis* spp.) y muchos otros árboles latifoliados que crecen con rapidez son extremadamente sensibles a los herbicidas a base de fenoxi. Aun cuando los árboles estén ubicados a cientos de pies de la fuente de la deriva, las hojas en desarrollo pueden sufrir una deformidad o atrofia en su crecimiento. Observe la forma de abanico de la hoja y sus bordes ondulados.

La estructura molecular de estos herbicidas a base de fenoxi también hace volátiles a muchos de ellos, y en forma gaseosa pueden ir a la deriva con facilidad a otros lugares y causar síntomas de fitotoxicidad. Los herbicidas a base de fenoxi por lo general se sintetizan con una fórmula de amina o de éster. Las fórmulas de amina son más solubles en agua y menos volátiles, mientras que las fórmulas de éster son absorbidas con mayor facilidad por la planta y son más volátiles. Independientemente de ello, las temperaturas de aire que sobrepasan los 85 °F (29.4 °C) aumentan el riesgo de volatilidad de ambas fórmulas, en particular cuando se combinan con una alta humedad del suelo. Cuando se investigan plantas que se sospecha han sufrido daños causados por los herbicidas a base de fenoxi, es importante tomar en cuenta las condiciones del tiempo durante el día de la aspersión, así como durante los varios días siguientes.



▲ **Imagen 5.**

La deriva cuantiosa de un herbicida a base de glifosato ha causado que los brotes en este *Zelkova* proliferen hasta crear una masa de crecimiento deformado. En casos tan graves, el árbol probablemente no sobrevivirá.

Si se sospecha que alguna planta o cultivo ornamental ha sufrido daños causados por herbicidas, es importante tomar acción de inmediato, ya que los químicos son degradados por el medioambiente y metabolizados por la planta de forma continua. Primero, se debe recolectar material vegetal y enviarlo a un laboratorio para evaluar la presencia de residuos de herbicidas. Poner el material vegetal en una bolsa plástica hermética y colocarlo en un refrigerador (no un congelador) hasta que la muestra pueda ser enviada. Las muestras deben enviarse por correo temprano en la semana para evitar que se deterioren durante los fines de semana. Segundo, tomar fotos de las plantas, el follaje y el área circundante, y tomar notas detalladas que incluyan la fecha en la que se observaron los primeros síntomas. También tener en cuenta las especies de plantas afectadas, su cultivar, su ubicación dentro del vivero o paisaje, las condiciones del tiempo y otras observaciones pertinentes en caso de que tenga que acudir a un tribunal. Si un vecino realiza una aspersión en un día ventoso, cuelgue algunas toallas o sábanas alrededor del perímetro del vivero.

Puede que este tendedero se vea extraño, pero las toallas y las sábanas se podrán recolectar y someter a pruebas en busca de residuos de herbicidas.



▲ Imagen 6.

Este joven árbol de frutas está desarrollando un nuevo crecimiento clorótico después de recibir la deriva de una aspersión de herbicida a base de glifosato.

En áreas donde hay tanto campos agrícolas como viveros, los productores deben estar conscientes de los efectos que la volatilización de los herbicidas y la deriva



▲ Imagen 7.

Este follaje de *Clethra alnifolia* se ha vuelto clorótico después de recibir la deriva de una aspersión de un producto a base de glifosato.

de las aspersiones pueden tener sobre los cultivos y las plantas cercanas. Tomar pasos como informarse sobre qué plantas cultivan sus vecinos, configurar sus aspersores para producir gotas más grandes (reducir la presión/el psi), y no rociar en días ventosos o calientes y húmedos, minimizará la probabilidad de deriva de los herbicidas. Los herbicidas son herramientas útiles y valiosas tanto para la industria verde como la agrícola, por lo que usar métodos de aspersión seguros y responsables beneficiará a todos los interesados.

Bibliografía:

D'Anieri, P., S.M. Zedaker, J.R. Seiler, R.E. Kreh. 1990. Glyphosate translocation and efficacy relationships in red maple, sweet gum and loblolly pine seedlings. For. Sci. 36:438-447

Green, T.H., P.J. Minogue, C.H. Brewer, G.R. Glover, D.H. Gjerstad. 1992. Absorption and translocation of [14C] glyphosate in four woody plant species. Can J. For. Res. 22:785-789.

Heap, I. The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Online. Internet. Tuesday September, 22 2015. Disponible en www.weedscience.org.



#TSU-16-0184(A)-15-61055 – La Universidad Estatal de Tennessee no discrimina contra estudiantes, empleados o aquellos que solicitan admisión o empleo por motivos de raza, color, religión, creencias, nacionalidad de origen, género, orientación sexual, identidad o expresión de género, discapacidad, edad, condición de veterano protegido, información genética, o cualquier otra clase protegida por la ley, en cuanto a empleo, programas y actividades auspiciadas por la Universidad Estatal de Tennessee. La siguiente persona ha sido designada para contestar preguntas sobre dichas políticas de no discriminación: Tiffany Cox, Directora, Oficina de Equidad e Inclusión, tcx9@tnstate.edu, o Justin Harris, Director Auxiliar, Oficina de Equidad e Inclusión, jharri11@tnstate.edu, 3500 John Merritt Blvd., McWherter Administration Building, Suite 260, Nashville, TN 37209, 615-963-7435. La política de no discriminación de la Universidad Estatal de Tennessee se encuentra en www.tnstate.edu/nondiscrimination.