

IMPACTO DEL GLIFOSATO EN LA PRODUCCIÓN DE GRANOS Y EL DESARROLLO DE ENFERMEDADES VEGETALES

Producido y preparado por el Servicio de Extensión de Ciencia de Malezas de la Universidad de Purdue, Indiana, U.S.A.

Autores (en orden alfabético):

Jim Camberato, Shaun Casteel, Peter Goldsbrough, Bill Johnson, Kiersten Wise y Charles Woloshuk.

La reciente decisión del Departamento de Agricultura de los EE. UU. de aprobar la alfalfa Roundup Ready® renovó un debate acerca de la seguridad de los cultivos modificados genéticamente y el uso del glifosato en el medio ambiente.

Esta no es una nueva controversia pero muchas afirmaciones emanadas en las últimas semanas de grupos contrarios al uso de semillas genéticamente modificadas (GM) han afirmado que el uso del glifosato y la tecnología Roundup Ready® será desastroso y que el glifosato ha dañado la producción de granos por la disponibilidad decreciente de nutrientes en las plantas, contenido reducido de nutrientes en los alimentos y el aumento en la susceptibilidad de las plantas a las enfermedades (Zerbe, 2011). También hay quejas de que el glifosato está contribuyendo a un incremento en más de 40 enfermedades en las plantas que también pueden afectar la salud del ser humano y de los animales (Smith, 2011, Zerbe, 2011). Sin embargo, las evidencias para sostener estas afirmaciones nunca han sido presentadas o evaluadas por la comunidad científica.

Como científicos nosotros también tenemos que ocuparnos de la salud del medio ambiente y la sustentabilidad de la producción agrícola. Hemos planteado interrogantes previamente sobre el impacto de la interacción del glifosato y el manganeso (Mn) sobre la soja (ver <http://www.btny.purdue.edu/weedscience/2010/GlyphosateMn.pdf>). En ese artículo nosotros debatimos la investigación disponible sobre el impacto del glifosato y las semillas resistentes al glifosato sobre la nutrición con Mn de la soja y alentamos a los productores a evitar las aplicaciones “seguras” de Mn por el solo propósito de contrarrestar el daño causado en la salud de las plantas debido al uso del glifosato. Sin embargo, la prensa más reciente destaca que las afirmaciones están focalizadas sobre el impacto del glifosato en el desarrollo de las enfermedades de las plantas y seres humanos. Este artículo intenta clarificar la relación entre el glifosato y el desarrollo de enfermedades en las plantas.

La afirmación de que los herbicidas tales como el glifosato pueden hacer que las plantas sean más susceptibles a las enfermedades no está completamente fuera de lógica. La investigación ha indicado que las plantas pulverizadas con glifosato u otros herbicidas son más susceptibles a mayores desordenes biológicos y fisiológicos (Babiker et al., 2011; Descalzo et al., 1996; Johal and Rahe, 1984; Larson et al, 2006; Means and Kremer, 2007; Sanogo et al., 2000, Smiley et al, 1992). Nuestras investigaciones con malezas susceptibles al glifosato han mostrado que algunas mueren más rápidamente después de haber sido pulverizadas con glifosato cuando crecen en suelos que contienen ciertos hongos. Esto sugiere que algunos hongos del suelo son más efectivos para infestar una maleza después de que la misma ha sido debilitada por el glifosato.

Herbicidas con otros modos de acción, tales como los inhibidores de ALS y dinitroanilinas pueden influenciar el crecimiento fúngico y la severidad de algunos patógenos de la soja (Bradley et al., 2002; Harikrishnan and Yang, 2001; Sanogo et al., 2000). Basados en observaciones de nuestras investigaciones nosotros especulamos que esto sucede cuando las malezas también están expuestas a inhibidores ACCase.

A pesar del potencial de los herbicidas para incrementar los niveles de enfermedades de ciertas plantas, los fitopatólogos NO han observado un creciente incremento en la susceptibilidad a enfermedades en maíz y soja resistentes al glifosato. Son limitados los datos disponibles de investigaciones como para sugerir que las enfermedades son de mayor incidencia en soja y maíz GM o Roundup Ready ® comprados con soja y maíz no GM. De hecho, la investigación indica que la soja y el trigo tolerantes al glifosato no son más susceptibles a las enfermedades fúngicas del suelo que las variedades convencionales sensibles al glifosato, hayan o no recibido la aplicación de glifosato (Baley et al., 2009; Njiti et al., 2003). El objetivo del glifosato es producir una enzima (EPSPS) que ayuda en la síntesis de los aminoácidos aromáticos. Esta enzima está presente en plantas, hongos y bacterias pero no lo está en humanos o animales (Kishore, 1998). Por lo tanto, el glifosato puede inhibir tanto el desarrollo de hongos como el crecimiento de malezas. Las investigaciones sobre el trigo y la soja resistentes al glifosato indican que las aplicaciones del glifosato tienen el potencial de controlar o suprimir las royas estriada y de la hoja del trigo y la roya de la soja (Anderson and Kolmer, 2005; Feng et al., 2005). Esta investigación es limitada y no recomienda la aplicación de glifosato para el control de enfermedades. La investigación simplemente demuestra que el glifosato puede también tener la habilidad de inhibir el crecimiento de ciertos hongos e indica que hay que realizar una investigación adicional para entender completamente las interacciones entre glifosato, enfermedades fúngicas y las plantas.

Aunque algunas investigaciones indican que hay un incremento en la severidad de las enfermedades en las plantas en presencia del glifosato, esto NO necesariamente significa que haya un impacto en el rendimiento. El punto más importante acerca de la mayoría de las investigaciones disponibles sobre las interacciones de las enfermedades con el glifosato es que la investigación no siempre cuantifica el efecto del desarrollo de las enfermedades influenciadas por el glifosato sobre el rendimiento. A pesar de las afirmaciones que conectan el uso del glifosato con el incremento de enfermedades que limitan el rendimiento tales como el marchitamiento bacteriano (Goss's wilt) del maíz o el síndrome de muerte súbita (SMS) de la soja, nosotros no estamos al tanto de publicaciones de investigaciones que examinen completamente el impacto del glifosato sobre el desarrollo de las enfermedades y sobre el rendimiento bajo la presión de la enfermedad. Investigaciones previas examinando el efecto de los herbicidas, incluyendo al glifosato, sobre el desarrollo de las enfermedades en soja han sido llevadas a cabo en invernaderos o en limitados ensayos de campo, y no han examinado el efecto de estas interacciones sobre el rendimiento (Bradley et al., 2002; Sanogo et al., 2000). Todas las enfermedades de las plantas no tienen el mismo impacto en el rendimiento. Las plantas tienen sistemas naturales de defensa que son capaces de limitar la infección y previenen pérdidas de rendimiento en algunos casos. Los organismos causantes de enfermedades existen naturalmente en el ambiente, pero solamente causan infección cuando un huésped susceptible y un ambiente favorable están presentes. Aún cuando ocurra la infección, la enfermedad necesita alcanzar un

nivel en el huésped tal que la planta esté lo bastante debilitada como para perder rendimiento.

La afirmación de que las enfermedades de las plantas han sido “llevadas hasta el cielo” debido al uso del glifosato es infundada. **Muchos factores influyen en el nivel y el tipo de enfermedad presente cada año.** Por ejemplo, la labranza reducida o la labranza cero son frecuentes a través del Mediooeste. Muchos hongos y bacterias que causan enfermedades en las plantas sobreviven de año en año en los residuos de la cosecha y en el suelo. Un incremento en los residuos y una reducción en la disturbación del suelo pueden favorecer el desarrollo de ciertas enfermedades en algunas ocasiones (Cotton and Munkvold, 1998; Flett et al., 1998; Workneh et al., 1998). En el pasado, las recomendaciones para el manejo de las enfermedades se focalizaban en el uso de híbridos y variedades con fuerte resistencia a las mismas. El impulso actual a las variedades de alto rendimiento y el rápido cambio de la variedad en el mercado significa que algunas pueden no tener resistencia a todas las más frecuentes enfermedades, y la resistencia a la enfermedad no siempre es una prioridad alta cuando los productores están eligiendo híbridos o variedades. Esta práctica aumenta la posibilidad de que las enfermedades puedan desarrollarse en un determinado año.

Es importante notar también que el rendimiento de los cultivos ha estado protegido de las malezas “roba rendimiento” por muchos herbicidas diferentes por más de 50 años. El uso de herbicidas no ha sido relacionado a las enfermedades que limitan el rendimiento durante ese tiempo. En efecto, el glifosato ha sido usado extensivamente por más de 30 años y ningún brote de enfermedad limitante del rendimiento ha sido atribuido al glifosato anteriormente a esos informes recientes.

Artículos y páginas web señalan que hongos del género *Fusarium* no causan solamente enfermedades en plantas sino que también causan enfermedades en humanos y animales. **En verdad, muy pocos patógenos infectan a ambos, plantas y animales.** Algunos hongos pueden producir componentes tóxicos llamados micotoxinas dañinas para animales y seres humanos (Desjardins and Proctor, 2007). Sin embargo, sólo ciertas especies dentro del género *Fusarium* han sido demostradas como causantes de producir micotoxinas. La mayoría de los hongos *Fusarium* que producen micotoxinas son patógenos del maíz y del trigo. El trigo y el maíz para consumo alimenticio son cultivos no GM, por lo que el desarrollo de las micotoxinas en estos granos podría no estar directamente relacionado al uso del glifosato o a sus interacciones. No se ha demostrado que plantas y granos afectados por el hongo que causa SMS, *Fusarium virguliforme*, sean tóxicas para humanos o para el ganado. Adicionalmente, la Administración de Alimentos y Drogas de los EE. UU. ha establecido niveles para la cantidad de micotoxinas que puede haber en los alimentos de los animales y en los alimentos para consumo humano, y estos mercados son regulados celosamente para impedir la introducción de granos contaminados con micotoxinas.

Sobre todo, la afirmación de que el glifosato está teniendo un amplio efecto sobre la salud de las plantas no tiene mucha sustentabilidad. A la fecha, solo hay datos de escasas investigaciones científicas que sugieran que las enfermedades de las plantas se han incrementado en cosechas GM debido al uso del glifosato. Lo más importante, el impacto de estas interacciones sobre el rendimiento no ha sido demostrado. De todos modos, nosotros mantenemos nuestra recomendación de un uso racional del glifosato en el control de malezas. Nosotros instamos a los productores de granos, al personal de los

agronegocios y al público en general a hablar con el personal de la Extensión Universitaria (*) antes de hacer cambios en las prácticas productivas que estén basados en afirmaciones sensacionalistas antes que en hechos concretos.

(*) Se refiere al Servicio de Extensión Agrícola de la Universidad de Purdue, West Lafayette, Indiana, EE. UU., lugar de trabajo de los autores.

El trabajo original se puede ver en:

<http://www.btny.purdue.edu/weedscience/2011/GlyphosatesImpact11.pdf>

Traducido por la Prof. Lidangel Magnani revisado por el Ing. Agr. Pedro H. Bedatou