

RIESGO DE APARICIÓN DE RESISTENCIA A GLIFOSATO EN URUGUAY

Ing. Agr. (Dra) Amalia Ríos
INIA La Estanzuela

PREVENIR la resistencia es la mejor solución. Constituye parte del Uruguay Natural que queremos preservar. Mantener este estatus es responsabilidad de todos.

En los sistemas agrícolas, agrícola-pastoriles y pastoriles, la adopción de la siembra directa ha favorecido su sustentabilidad, reduciendo costos, ampliando las oportunidades de siembra, cosecha y pastoreo.

Sin embargo, la siembra directa y los cultivos genéticamente modificados resistentes a herbicidas, generan una mayor dependencia en el uso de estos agroquímicos, determinando una mayor presión de selección sobre las malezas, lo que puede resultar en eventuales procesos de modificación en las comunidades florísticas, a lo cual se suma el riesgo de aparición de resistencias.

En este escenario la situación más preocupante es la relacionada con la resistencia a glifosato, ya que este es el herbicida que viabiliza la siembra directa en el mundo.

LA RESISTENCIA A GLIFOSATO EN EL CONO SUR

En los últimos años se han registrado numerosos casos de resistencia a glifosato a nivel mundial, actualmente se reportan 21 malezas con resistencia, varias de ellas en el Cono Sur, y se considera que existe riesgo inminente de nuevas ocurrencias en distintos países.

En el Cono Sur la presencia de resistencia es preocupante, Brasil lidera con 20 casos, de los cuales 10 están en Río Grande del Sur, con 5 malezas resistentes a glifosato, de las cuales raigrás (*Lolium multiflorum*) y yerba carnífera (*Conyza spp*) son las más preocupantes para Uruguay.

En Argentina hay 3 casos de resistencia a glifosato: sorgo de alepo (*Sorghum halepensis*) y dos materiales de raigrás (uno anual y otro perenne), estos últimos en áreas donde hay semilleros de raigrás.

En Chile, también tienen raigrás resistente a glifosato, en los viñedos y frutales en el centro del país, y también en el sur, lo que agrava la situación del cultivo de trigo.

EL RIESGO EN EL USO DEL GLIFOSATO EN URUGUAY

El riesgo de aparición de ecotipos resistentes a glifosato va a depender de la presión de selección ejercida por el glifosato, y será mayor en la medida que mayor sea el número de aplicaciones realizadas.

En la situación de Uruguay podemos considerar que existen áreas con niveles de riesgo de ocurrencia de resistencia a glifosato bien disímiles.

Entre las áreas con menor riesgo podemos considerar las forestales, porque las aplicaciones se circunscriben a los 3 años iniciales de establecimiento del bosque, como máximo. Comienzan un año antes de la plantación, y dependiendo de la tasa de crecimiento de los árboles y la competencia de las malezas, se mantienen 1½ a 2 años post plantación. Esta secuencia se puede reiterar luego de 8 o 10 años si se replanta el bosque.

Una situación intermedia se da en los sistemas arroz-pasturas y en los de agricultura forrajera que se practica en predios lecheros y ganaderos. En ambas situaciones, ya sea durante el cultivo del arroz o cuando se realizan verdes, se aplica glifosato durante por lo menos dos años, hasta que se restablecen nuevamente pasturas en base a leguminosas-gramíneas.

En realidad, el riesgo aquí no radica en la rotación, dado que en la etapa de pasturas no se aplica el herbicida, sino en la introducción extra predio de plantas resistentes de la mano de la semilla que se planta. Así se ha introducido senecio africano (*Senecio madagascariensis*) en muchos predios, lo cual es muy fácil de visualizar por los productores, pero un raigrás o una yerba carnífera, es más difícil detectar y no se suele

dar importancia, porque en general, se las afecta, aunque finalmente se recuperan lo suficiente para producir alguna semilla.

En alto riesgo están las áreas hortifrutícolas, a nivel nacional, que son las que tienen más años de acumulación de glifosato, con mayor frecuencia de aplicaciones, a lo cual se suma en muchas situaciones la aplicación manual que condiciona la calidad y eficiencia de la aplicación, y donde la rotación de herbicidas, en general no está implementada.

También en los sistemas de siembra directa del litoral se encuentran chacras con varios años de aplicaciones de glifosato, algunas con casi 20 años de historia de siembra directa y aplicaciones sistemáticas. Estas son las más expuestas a la ocurrencia de resistencia, en la medida que más intensa es la rotación agrícola y más se circunscribe la etapa de pasturas. Al área litoral se suman las nuevas áreas agrícolas que existen en prácticamente todos los departamentos del país, donde la etapa pastoril ya no existe.

Ejemplificando a nivel del área agrícola, el riesgo de ocurrencia de resistencia es mayor si además de las aplicaciones para el control de rastrojos y mantenimiento de barbechos limpios, la soja aparece con una alta frecuencia en la rotación agrícola y se incorporan a la rotación nuevos cultivos transgénicos como el maíz.

CAPITALIZAR LA EXPERIENCIA DE LOS VECINOS

1) La experiencia argentina con el Sorgo de Alepo resistente a glifosato

El sorgo de alepo resistente a glifosato en Salta, se ha trasladado "caminando" con las cosechadoras, que comienzan la zafra de verano en el norte y luego van viajando hacia el sur.

La semilla de sorgo que se siembra en Uruguay viene mayoritariamente de Argentina, y es bastante frecuente en las chacras de nuestro país, visualizar plantas tipo alepoides fácilmente detectables en sorgo de grano. Los productores no deberían permitir que esas plantas semillen, no sólo por el riesgo de resistencia, sino porque la semilla del alepo es viable en el suelo por más de 70 años.

En Colonia, en el 2008, Juan Carlos Papa, del INTA Oliveros analizó el caso de sorgo de alepo resistente a glifosato en Argentina, destacando su presencia en varias zonas sojeras argentinas, vinculándolo a lo que llamó "recomendaciones chatarra".

Actualmente los técnicos de los pools de siembra deben atender grandes superficies de cultivos, pudiendo dedicar poca atención; se ha perdido la recomendación artesanal de recorrer la chacra, observar el enmalezamiento, analizar la situación, determinar la dosis y volver

a recorrer para observar los resultados y tomar medidas complementarias si fuere necesario.

En este mensaje se visualiza una luz roja para Uruguay, ya que muchas de las empresas agropecuarias a que se hacía referencia cultivan grandes superficies agrícolas aquí, y la metodología de trabajo que se aplica es similar, por lo que se deben tomar medidas precautorias, procurando minimizar riesgos en nuestro país.

2) El raigrás en Río Grande del Sur

En Brasil el raigrás resistente a glifosato se detectó en el 2003. En el año 2005 se encontraba restringido a la localidad de Vaccaria en Río Grande del Sur, ocupando una superficie de 150 hectáreas (ha), y en el 2008 ya ocupaba una superficie de 3 millones de ha, habiendo llegado a los Estados de Santa Catarina y Paraná. Actualmente se estima que ocupa una superficie de 8 millones de hectáreas.

En Brasil, la información es contundente, la explosión de raigrás resistente en Río Grande del Sur fue de la mano de la comercialización de semilla de los propios productores.

El problema de la difusión de raigrás resistente asociado a la importación de semilla no es un problema sólo en Brasil; el Dr. Andreu Taberner de España, señaló aquí en Uruguay, que la problemática de raigrases resistentes fue introducida con raigrás proveniente de Australia (Figura 1).

El conocimiento de la comercialización de raigrás importado contaminado con semilla resistente en Chile y España, obliga a tomar acciones inmediatas para tratar de evitar que lo mismo ocurra en Uruguay, por lo cual se debería evaluar la susceptibilidad a glifosato de los materiales que se comercializan en plaza.



Figura 1 - Mapa de Río Grande del Sur, donde en rojo se señalan las áreas con presencia de raigrás resistente a glifosato año 2008 y en tono más claro su actual difusión. Dr. Vargas, EMBRAPA Trigo.

Se ha evaluado la susceptibilidad a glifosato de raigrás en INASE, en su predio de Ruta 8, y en INIA La Estanzuela, pero esas actividades deberían implementarse sistemáticamente, al menos con los materiales que dada su procedencia presenten más riesgo.

Además, el raigrás puede estar presente como impureza contaminando otras semillas de especies forrajeras, por lo cual se debe analizar el problema y buscar soluciones. Con estas precauciones se está previniendo no sólo la introducción desde el exterior, sino que se controla también lo que se produce en Uruguay.

3) Yerba carnicera (*Conyza spp*) resistente a glifosato en la región

Esta maleza está presente en Argentina, Brasil, Paraguay, Bolivia, además de Uruguay.

En Argentina durante el 2008/2009, esta especie se constituyó en un problema difícil de controlar en los barbechos para cultivos de verano y en el cultivo de soja. Según la opinión de investigadores del INTA Oliveros y de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Rosario, esta problemática estuvo asociada a: las condiciones de sequía que afectaron la región, las aplicaciones con plantas de mayor tamaño y estresadas, al uso de subdosis de herbicidas y horarios de aplicación inadecuados.

En definitiva, situaciones similares de manejo de chacra a las mencionadas para sorgo de alepo que se extrapolarían para el caso de la yerba carnicera. No obstante, se está estudiando la susceptibilidad de distintos biotipos, para detectar si hay diferencias en su susceptibilidad a glifosato.

En Brasil, la resistencia a glifosato de las dos especies de yerba carnicera fue constatada a partir del 2005, y es muy preocupante para Uruguay, porque ha sido confirmada su presencia en la frontera que se extiende al norte de Rivera, según se observa en figura 2.

El riesgo cuando existen resistencias fronterizas es muy alto. La situación en Uruguay podría eclosionar de la mano de lo que podría llamarse el "círculo vicioso del mal manejo de las malezas".

LA PREVENCIÓN DE LA RESISTENCIA EN URUGUAY

I. Las tareas de Difusión

Desde el año 2000, INIA ha venido atendiendo esta problemática recopilando y generando información. Con este objetivo se han organizado diferentes actividades; en el 2000 se ejecutó un proyecto internacional junto a INIA España, con la colaboración de la Agencia Española de Colaboración Internacional (AECI). Se realizaron tres presentaciones en Montevideo, con la asistencia de más de 100 técnicos.

La misión, en esa ocasión, concluyó que la zona de Mercedes, con alto porcentaje de cultivos anuales, la mayor parte en sistema de siembra directa "presenta un elevado uso de herbicidas totales y este problema se acrecienta cuando en esas mismas chacras se ha introducido la soja transgénica, aplicando dos a tres tratamientos al año sobre las mismas áreas". Asimismo, destacaban que en esta situación la inversión de flora sería un problema a corto plazo y a mediano plazo se aumentaba el riesgo de la aparición de ecotipos de malas hierbas resistentes a estos herbicidas.

En el año 2005, se realizaron varias reuniones de sensibilización organizadas con las gremiales de productores en el área agrícola tradicional en las localidades de Mercedes, Ombúes de Lavalle, Dolores, Carmelo y Young.

En 2005, con financiamiento del Banco Mundial y con la colaboración de AUSID se comenzaron a monitorear las comunidades florísticas en los sistemas de siembra directa del litoral agrícola. En el marco de ese proyecto, en ese año se organizó con la colaboración de FAO, INIA España - AECI; el Seminario-Taller Iberoamericano "Resistencia a herbicidas y cultivos transgénicos" con la presencia de 12 expositores internacionales y con la asistencia de más de 120 técnicos

En el año 2007 en el marco de Seminario de Actualización Técnica "Manejo de Malezas", realizado en Young, se analiza la situación del sorgo de alepo resistente a glifosato en Argentina, se presentan los monitoreos de las comunidades florísticas realizados en el Litoral agrícola y la susceptibilidad a glifosato de raigrás espontáneo en los sistemas de directa en el área de influencia de AUSID.

En el año 2008 se realiza el seminario "Viabilidad del glifosato en sistemas agrícolas sustentables" con la presencia de referentes internacionales, entre ellos, presi-



Figura 2 - Mapa de Río Grande del Sur, donde en negro se señalan las áreas con presencia confirmada de yerba carnicera resistente a glifosato y en tono más claro su área de difusión. Dr. Vargas, EMBRAPA Trigo.



Figura 3 - Chacra con "monocultivo" de yerba carnícera en Uruguay.

dentes y vicepresidentes de sociedades internacionales de Malherbología, y una importante concurrencia de los países del Cono Sur y de técnicos nacionales. El Dr. Bernal Valverde, International Weed Science Society, Past President, en el cierre del seminario taller decía "Este seminario taller se enmarca dentro de los esfuerzos continuados que procura la prevención y mitigación de la resistencia a herbicidas en malezas importantes en los sistemas productivos del Uruguay.

Esta iniciativa, particularmente en relación con la prevención y manejo de resistencia a glifosato en sistemas basados de siembra directa es única. Se está dando un ejemplo a nivel global. Anticipa de forma organizada y con un nivel técnico y de conocimiento muy elevado, la posible aparición de población de malezas resistentes a este importante herbicida".

En años recientes, se han realizado más de 30 reuniones organizadas en la cuenca lechera con la Asociación Nacional de Productores de Leche y CONAPROLE, y en otras zonas de Uruguay con distintas gremiales y empresas de agroquímicos como Agrotterra-Monsanto, Basf, Bayer, Cultivar-Syngenta, analizando la problemática y actualizando información recabada a nivel nacional y del exterior.

II. Las prioridades de investigación: monitoreos y susceptibilidad a herbicidas de las comunidades de malezas en las chacras

En los sistemas de siembra directa las aplicaciones de herbicida para el control y el mantenimiento de barbechos limpios definen el éxito de esta tecnología, ya que la eliminación de la vegetación es imprescindible para obtener implantaciones adecuadas y favorecer el crecimiento de los cultivos. El herbicida se constituye así en una herramienta única y fundamental para el productor, determinando la viabilidad del sistema.

A partir del 2005, como ya se mencionó, se comenzaron a monitorear las comunidades de malezas para detectar

cambios en su composición, evaluando su susceptibilidad a aplicaciones de glifosato, manteniendo en observación las situaciones de chacra donde existe sospecha de malezas "tolerantes".

Esta actividad se realiza en los sistemas de siembra directa del litoral, en coparticipación con AUSID y constituyen una fortaleza, porque permiten detectar situaciones "problema" en fases iniciales, minimizando riesgos, ya que se cuenta con la colaboración de productores constanciados con la problemática y están alertas.

En el año 2010 se instalaron 36 experimentos en chacras del litoral, desde Paysandú a Colonia, para determinar la susceptibilidad al herbicida glifosato de las distintas malezas presentes, con especial énfasis en raigrás y yerba carnícera. Los resultados de los mismos serán presentados en próximas actividades.

En definitiva se está trabajando codo a codo con el productor, y es parte del trabajo de PREVENCIÓN que se ha generado desde INIA.

CONSIDERACIONES FINALES

En Uruguay se deberían estudiar e implementar normativas para:

- Importación de semillas y granos que pueden introducir malezas resistentes.

Tres ejemplos de riesgo: Argentina tiene sorgo de alepo y raigrás resistente.

Brasil tiene raigrás y yerba carnícera resistente.

Australia es líder a nivel mundial en casos de resistencia.

- Contar con protocolos de trabajo para chacras con "especies tolerantes" para extirpar el problema en etapas iniciales de detección.

- Disponer de normativas para las situaciones prediales que impidan la difusión de la maleza resistente a otros predios o localidades.



Figura 4 - Actividades de difusión realizadas por INIA en el tema Resistencia.