

Programas de Manejo de Malezas Antiresistencia

Claudio Alister H.
Marcelo Kogan A.
Escuela de Ciencias Agrícolas, Universidad de Viña del Mar

1. RESISTENCIA DE MALEZAS A HERBICIDAS

Debido al éxito mundial que ha tenido el uso de herbicidas era inevitable respuestas de tipo biológica por parte de las malezas sometidas a la presión de selección. Resistencia corresponde a la habilidad heredable de una planta de sobrevivir y reproducirse después de estar expuesta a un herbicida que normalmente controlaba esa población, y estos individuos sobrevivientes (biotipo resistente) van aumentando a través del tiempo en la medida que se utilice el mismo herbicida o mecanismo de acción. En el caso de Tolerancia se entiende que no hubo selección que hiciera a una determinada especie tolerante a un herbicida, sino que toda la población presenta tolerancia, lo que significa que se requerirá de altas dosis de herbicida en un momento oportuno para controlarla.

En todas las poblaciones de malezas existen biotipos resistentes. Así, por cada 100.000 malezas existe una con genes de resistencia a herbicidas inh. ALS (enzima Acetolactato Sintasa), en el caso de herbicidas inh. ACCasa (enzima Acetil-Coenzima A Carboxilasa) sería uno por cada 1.000.000, y en el caso de glifosato (inh. EPSPs) uno en 100.000.000. Por eso es que la resistencia a herbicidas ALS fue muy explosiva, no pasando más de 8 años entre la introducción de estos herbicidas y la aparición del primer ecotipo resistente, con un uso constante año a año.

En Chile, el primer caso fue de ecotipos de Lolium multiflorum (ballica italiana) resistentes a glifosato en huertos frutales en la zona central, siendo además el primero en el mundo para esta especie (Pérez y Kogan, 2001; Pérez y Kogan, 2003). Posteriormente, Espinoza y Díaz (2005) reportaron un biotipo, de la misma especie, resistente a glifosato en la zona sur de Chile. Actualmente, en Chile, existe resistencia en ballica, cola de zorro, rábano, manzanillón y calabacillo (Heap, 2013).

A pesar que la resistencia de ballica al glifosato en huertos y viñas de la zona central es un hecho indiscutible, su manejo es relativamente fácil, en comparación al fenómeno de la resistencia en la zona cerealera (principalmente VIII y IX región). Es por ello que a continuación se analizará con un poco más de detalle esta condición.

2. PROGRAMAS DE MANEJO ANTIRESTENCIA:

Es imposible pensar que llegará un herbicida que será la solución. A la fecha existen aproximadamente 25 ingredientes activos registrados para uso en cereales, lo que corresponde sólo a 10 mecanismos de acción, de los cuales cuatro ya tienen ecotipos resistentes en Chile (inh. ALS, ACCasa y EPSPs). En el corto plazo no hay posibilidad de disponer de nuevos mecanismos de acción que pudieran reemplazar o complementar a los herbicidas existentes, por esto la tarea es aprender a utilizar los que ya tenemos, buscando potenciarlos en base a mezclas o usos secuenciales. Desde el 2006 nuestro grupo de investigación ha desarrollado un programa de investigación orientado a generar Programas de Manejo de Malezas con un enfoque de Antiresistencia.

Un programa de manejo de malezas parte con la selección de un tratamiento de presembrado adecuado (barbecho químico). En el Cuadro 1 se puede observar que los herbicidas preemergentes aplicados después de un barbecho de Paraquat mejoraron el control de ballica resistente a glifosato, entre un 37 a un 60%. En cambio en una condición de maleza no resistente a glifosato (cola de zorro), el usar uno u otro herbicida de presembrado no produjo efecto significativo, pero el uso de un herbicida suelo activo (Pledge 50 WP) mejoró el control de esta especie de todos los herbicidas aplicados en preemergencia.

Un segundo punto importante usar mezclas de productos ampliando el espectro de control como una Estrategia Antiresistencia, utilizando diferentes mecanismos de acción, disminuyendo la presión de selección de los ecotipos presentes. En el Cuadro 2 se presentan algunos resultados respecto al uso de mezclas de herbicidas suelo-activos.

En el Cuadro 2 se observa una complementariedad al mezclar herbicidas suelo-activos. Así, herbicidas con un espectro de control hacia gramíneas, como Treflan (Trifluralina) o Proponit (Propisocoloro) vieron mejorado su control hacia malezas hoja ancha al ser mezclados con Pledge (Flumioxazin), lo que significó aumentar el espectro de control. Además estas mezclas estarían logrando el control por medio de dos mecanismos de acción: Treflan + Pledge=Inhibidor de mitosis + Inhibidor PPO ó Proponit + Pledge = Inhibidor de síntesis de ácidos grasos + Inhibidor PPO. Algo que también se logra con Bacara (Flufenacet+Flurtamon e+Diflufenican) o las mezclas con Diflufenican (Cuadro 1). Estas mezclas aún están en etapa de evaluación, pero muestran que existe el potencial de generar nuevas opciones de manejo de malezas con los productos que ya tenemos.

Finalmente, hay que olvidarse de que tan solo un producto o sólo una estrategia es la solución al problema, siendo prioritario abordar el tema en forma inclusiva, tomando en consideración todas las opciones existentes en el mercado, conociendo sus debilidades y fortalezas para poder así complementarlas y encontrarles su nicho, y generar programas de manejo que sean eficientes, sustentables ambientalmente y orientados a evitar la resistencia.

Bibliografía
ESPINOZA, N; DÍAZ, J. 2005. Seminario-Taller Iberoamericano. Resistencia a Herbicidas y Cultivos Transgénicos pp. 72-82. Uruguay.
HEAP, J. 2013. <http://www.weedscience.org/in.asp>
PÉREZ, J. A; KOGAN, M. 2001. Agronomía y Forestal UC 13, 3-9
PÉREZ, J. A; KOGAN, M. 2003. Weed. Res. 43: 12-19

Cuadro 1. Número de malezas gramíneas resistentes a los 115 días después de aplicación de diferentes herbicidas preemergentes sobre dos barbechos químicos. (DMS=diferencias mínimas significativas).

Aplicación presembrado	Aplicación preemergencia	Ballica***	Cola de zorro****
Plantas m ²			
Roundup + Starane Xtra*	Bacara 360 SC (0,8 L ha ⁻¹)	18,5	22,2
Roundup + Pledge 50WP**		25,9	3,7
Gramoxone		11,1	17,4
Roundup + Starane Xtra	Treflan 48 EC (3,0 L ha ⁻¹)	22,2	29,6
Roundup + Pledge 50WP		29,6	0
Gramoxone		7,4	29,6
Roundup + Starane Xtra	Pledge 50 WP (150 g ha ⁻¹)	22,2	14,8
Roundup + Pledge 50WP		22,2	3,7
Gramoxone		14,0	14,8
Roundup + Starane Xtra	Proponit 720 EC (1,0 L ha ⁻¹)	25,9	37,0
Roundup + Pledge 50WP		25,9	11,1
Gramoxone		18,5	37,0
Roundup + Starane Xtra	--	85,2	59,3
Roundup + Pledge 50WP	--	92,6	29,6
Gramoxone	--	81,5	70,4
Testigo		107,4	96,3
DMS (p<0,05)		19,8	18,9

*Roundup (3,0 L ha⁻¹)+ Starane Xtra (0,5 L ha⁻¹); Gramoxone (3,0 L ha⁻¹); Roundup (3,0 L ha⁻¹) + Pledge 50 WP (0,1 Kg ha⁻¹).

**Uso de Pledge 50 WP en presembrado en proceso de registro.

***Ballica resistente a glifosato, ALS y ACCasa.

****Cola de zorro resistente a ALS y ACCasa.

Cuadro 2. Malezas emergidas a los 70 días después de aplicación de los herbicidas de preemergencia en cebada. (DMS=diferencias mínimas significativas).

Herbicidas aplicados en preemergencia	Ballica*	Manzanillón	Pensamiento	Total
Plantas m-2				
Treflan 2,5 L ha ⁻¹	29,2	16,7	10,4	56,3
Pledge 0,1 kg ha ⁻¹	22,9	6,3	0,0	29,2
Proponit 0,75 L ha ⁻¹	16,7	39,6	14,6	70,8
Treflan 2,0 L ha ⁻¹ + Pledge 0,075 kg ha ⁻¹	23,8	0,0	0,0	43,8
Proponit 0,6 L ha ⁻¹ + Pledge 0,075 kg ha ⁻¹	22,9	2,1	2,1	27,1
Bacara 0,6 L ha ⁻¹	16,7	10,4	8,3	35,4
Isoproturon + Diflufenican**	20,8	0,0	0,0	20,8
Flumioxazin + Isoproturon + Diflufenican	12,5	0,0	0,0	12,5
Testigo	150,0	60,4	14,6	225,0
DMS	14,9	8,9	6,4	19,7

*Ballica resistente a ALS y ACCasa.

** No se colocaron dosis ya que mezclas están aun en etapa de validación



Un compromiso con los resultados