

Cambios de las comunidades de malezas como consecuencia de las rotaciones de cultivos

Ings. Agrs. Carolina Istilart, Horacio Forján, Lucrecia Manso y Dr. Marcos Yannicari

La rotación de cultivos es una práctica agronómica clave para prevenir y evitar la aparición de malezas resistentes y tolerantes a herbicidas.

En la región pampeana, la rápida adopción de la siembra directa (SD) está planteando una demanda creciente de información sobre prácticas agronómicas que permitan alcanzar un control sustentable de las malezas.

Para ello, además del control químico, es muy importante el control cultural, que incluye, entre otros aspectos, a la rotación de cultivos.

Ciertas malezas tienden a asociarse con determinados cultivos, debido a la recurrencia en las prácticas de manejo. El cambio a un cultivo diferente interrumpe este ciclo, y modifica la presión de selección por determinadas especies. En general, las rotaciones más diversificadas conducen a los mejores resultados, ya que no permiten que se manifiesten repetidamente las mismas condiciones que contribuyen al crecimiento poblacional

de determinadas especies que se convierten en poblaciones dominantes. Además pueden variarse los herbicidas, lo que posibilita que no se produzca la aparición de malezas resistentes o incrementos de malezas tolerantes.

Por el contrario, las prácticas de manejo simples como el monocultivo de soja por ejemplo, con aplicaciones recurrentes de glifosato, tendrán como resultado malezas adaptadas al agroecosistema específico y por ello más difíciles de manejar.

Se presenta información de los cambios producidos en la composición de las comunidades de malezas y en las aplicaciones de herbicidas durante 12 años en distintas rotaciones de cultivos implantados en siembra directa.



Evolución de las malezas en las 5 rotaciones en siembra directa, durante 12 años

Cambios de las comunidades de malezas como consecuencia de las rotaciones de cultivos

Descripción de la experiencia

El experimento fue conducido en la Estación Experimental Integrada Barrow. Se evaluaron cinco rotaciones de cultivos durante 2 ciclos (1998-2003) y (2004-2009): 1-Agrícola conservacionista; 2-Mixto: rotación con pasturas (sin verdes); 3-Agrícola de invierno para suelos limitados; 4-Mixto: tradicional con verdes y 5-Agrícola intensivo (Tabla 1). La densidad (pl/m²) total, riqueza (número de especies), diversidad de cada rotación del primer ciclo se comparó con las del segundo ciclo. En cada cultivo se llevó un registro de la fecha de aplicación de herbicidas, dosis y principios activos.

Para cada uno de los cultivos, la siembra, fertilización, control de malezas y demás técnicas agronómicas correspondieron a la tecnología empleada en la región.

Tabla 2 Densidad de malezas más importantes (pl/m²), al final de dos ciclos bajo siembra directa, en cinco secuencias de cultivos. 1- Agrícola conservacionista; 2- Mixto: rotación con pasturas (sin verdes); 3- Agrícola de invierno, 4- Mixto: tradicional con verdes, 5- Agrícola intensivo. Índice de riqueza, diversidad.

Malezas	Especies de Malezas y Densidad (pl/m ²)									
	Secuencia de cultivos Ciclo 1 : 1998-2003					Secuencia de cultivos Ciclo 2 : 2004-2009				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Raigras (<i>Lolium perenne y multiflorum</i>)	6	4	6	2	8	3	5	3	9	
Cebadilla (<i>Avena fatua</i>)	4	4	3	1	9				4	15
Senecio (<i>Senecio madagascariensis</i>)	5	2			2	4				
Cerraja (<i>Sonchus oleraceus</i>)	9	7	3	1					1	
Apio cimarrón (<i>Ammi majus</i>)	4	5			4	3				
Viola (<i>Viola arvensis</i>)	4	1	5		1	17	14		7	
Verónica (<i>Veronica arvensis</i>)	4	11	4		2	7	2		4	
Sanguinaria (<i>Polygonum aviculare</i>)	15	14	6	5		19	46		4	
Mastuerzo (<i>Coronopus didymus</i>)						2	4			
Anagallis (<i>Anagallis arvensis</i>)					2	6	7			
Cardos (<i>Carduus nutans</i>)		2				3				5
Ortiga mansa (<i>Lamiun amplexicaule</i>)						12	2	37	8	83
Perejilillo (<i>Bowlesia incana</i>)						4	4		19	
Densidad total de plantas/m ²	68	75	34	12	38	59	91	88	42	129
Diferencias significancia (%)	Ns	ns	*	*	*	↓13	21↑	159↑	250↑	239↑
Riqueza florística	13	13	9	6	12	9	8	9	7	8
Diferencias	*	*	n.s	*	*	↓	↓			↓
Índice de diversidad Shannon	2,21	2,12	1,78	0,87	1,85	1,44	1,62	1,10	0,51	1,12
Diferencias prueba t P<0,05	*	*	*	ns	*					

Los asteriscos *, indican diferencias significativas

Tabla 1 Cultivos intervinientes en los dos ciclos

CICLO 1					
1998	1999	2000	2001	2002	2003
1- MAIZ	GIRASOL	TRIGO	MAIZ	GIRASOL	TRIGO
2- SOJA	TRIGO	PASTURA	PASTURA	PASTURA	TRIGO
3-GIRASOL	TRIGO	GIRASOL	TRIGO	GIRASOL	TRIGO
4-TRIGO	AVENA/ GIRASOL	TRIGO	AVENA/ GIRASOL	TRIGO	TRIGO
5-TRIGO	AVENA/SOJA	COLZA/SOJA	CEBADA/SOJA	TRIGO/ SOJA	TRIGO
CICLO 2					
2004	2005	2006	2007	2008	2009
1-GIRASOL	TRIGO	SORGO	TRIGO	SOJA	TRIGO
2-SOJA	COLZA/SOJA	TRIGO	SORGO	SOJA	TRIGO
3-CZ/SOJA	TRIGO	CEB/SOJA	CZ/SOJA	CEB/SOJA	TRIGO
4- AVENA+VICIA/ GIRASOL	TRIGO	AVENA+VICIA/ GIRASOL	TRIGO	AVENA+ VICIA/SOJA	TRIGO

Evolución de las malezas en las 5 rotaciones en siembra directa, durante 12 años

Del análisis conjunto de las malezas observadas en cada ciclo de rotaciones (Tabla 2) surge que en las secuencias de cultivos, después de 12 años, algunas malezas persistieron como: cebadilla, raigrás, apio cimarrón, pensamiento silvestre, verónica, no me olvides. También las pertenecientes a la familia de las asteráceas como senecio, cerraja y cardo pendiente. En el segundo ciclo surgió otro grupo de especies consideradas “nuevas”, no registradas en el ciclo anterior como abrepuño amarillo, mastuerzo, y algunas de difícil control, ortiga mansa y lecherón, que aparecieron en todas la rotaciones.

La riqueza y la diversidad fue significativamente mayor en las rotaciones del primer ciclo que en las del segundo (Tabla 2). Se observó un incremento muy marcado de la densidad de las malezas en los rotaciones 3, 4 y 5, las cuales, en dos de los casos, tuvieron mayor número de años con cultivos de segunda. Esto se debe al nacimiento de las malezas de otoño, y la disminución de competencia del cultivo de verano de segunda. Tanto en el primer ciclo como en el segundo la rotación 2 registró la menor densidad de maleza, por la presencia del cultivo de cobertura (avena/vicia).

Es importante destacar que la situación 2, desaparecieron 6 especies de malezas y terminó sin la presencia de dos gramíneas importantes, como raigrás y cebadilla (Tabla 2). Esto posiblemente se deba a la inclusión de 3 años de pasturas destinadas a pastoreo, que interrumpieron el ciclo de las malezas evitando la producción de semillas, principal fuente de difusión. Posteriormente, en el segundo ciclo, la siembra consecutiva de dos cultivos de verano, sorgo y soja, contribuyó a eliminar las semillas de las mencionadas especies. Para controlar malezas de invierno es importante incluir en las rotaciones cultivos de verano.

Análisis de las aplicaciones, herbicidas

El número de aplicaciones de herbicidas efectuadas y de ingredientes activos utilizados en el último ciclo, fue superior en todas las rotaciones respecto del ciclo inicial (Tabla 3). En ambos ciclos, el Glifosato resultó el herbicida con mayor participación, respecto del total de productos empleados, aumentando su participación en el último ciclo. El consumo en litros/ha de este herbicida registró un 75 % de aumento promedio, y de los hormonales el 2-4 D fue el herbicida más utilizado por una mayor abundancia de malezas pertenecientes a la familia de las asteráceas. La necesidad de utilizar nuevos principios activos para el control de gramíneas tanto en cereales de invierno como en cultivos de verano, indicaría la dificultad creciente para controlar las especies malezas de esta familia (Tabla 3).

Tabla 3 Número de aplicaciones realizadas y principios activos empleados (i.a.) y consumo de glifosato (l/ha) en cada rotación.

Herbicidas	1º CICLO (1998-2003)						2º CICLO (2004-2009)					
	1	2	3	4	5	Total	1	2	3	4	5	Total
Rotaciones												
Glifosato	9	6	10	10	9	44	14	15	13	11	15	68
Metsulfuron	2	1	3	4	3	13	3	2	4	3	3	15
Dicamba (Banvel)						0	3	3	4	3	5	18
Picloran (Tordón)	2	1	3	4	3	13						0
2,4 D			1			1	3	2	4	3	3	15
2,4 DB		1				1						0
Flurocloridona (Fluroxipir)	2		3	2		7	1			2		3
Acetoclor (Guardian)	4		3	2		9	1			2		3
Atrazina	2					2	1					2
Bromoxinil (Brominal)		1				1						0
Clodinafop + Propargyl (Topick 24 EC)							1			1	1	3
Haloxifop (Galant LPU)								1	1		2	4
Propaquizafop (Agil)									1			1
Pinoxaden + Cloq. (Axial)									1		1	1
Tralkoxidin (Grasp)											1	1
Aplicaciones	14	7	15	15	11		19	18	20	15	23	
Glifosato l.ha ⁻¹	18	11	20	20	18		31	34	29	25	34	

Conclusiones

- Al cabo de 12 años, se percibieron cambios en la composición de las especies de malezas, por efecto de distintas rotaciones de cultivos en siembra directa.
- En la rotación de pasturas perennes y cultivos de verano desaparecieron dos malezas importantes "cebadilla" (Avena fatua), "raigrás" (Lolium sp), típicas de cultivos de invierno.
- Existió un marcado aumento de la densidad total de malezas en la rotación 5, integrada por un mayor número de cultivos de segunda (soja).
- Tanto en el primero como en el segundo ciclo se registraron menores densidades de malezas en aquellas rotaciones que presentaron una mayor diversificación

de cultivos

- En el tratamiento más conservacionista (equilibrada relación cultivos invierno/verano) y dentro de estos de girasol, fue el único en que se observó disminución de la densidad total de malezas.
- El número de aplicaciones de herbicidas efectuadas y de ingredientes activos utilizados en el último ciclo, fue superior en todas las rotaciones respecto del ciclo inicial. Para lograr un correcto control de malezas fue necesario aumentar el uso de glifosato, herbicidas hormonales y la utilización de graminicidas.
- Es importante destacar que en ninguna de las secuencias analizadas aparecieron malezas resistentes.