

Comunidad de malezas en el cultivo de cebolla post control preemergente asociada a la capacidad adsorptiva del suelo y la percepción de los productores

Avilés, L.¹; Gajardo, O.¹; Mamani, A.¹ y Cañón S.^{2,1}

¹ CURZA - Universidad Nacional del Comahue. Ayacucho y Esandi, Viedma, Río Negro.

² CERZOS - CONICET - Bahía Blanca, Buenos Aires. malezas@curza.uncoma.edu.ar



RESUMEN

Los objetivos del trabajo fueron caracterizar las comunidades de malezas en lotes de cebolla de siembra directa en el Valle Inferior del Río Negro, luego del control químico preemergente (PRE) en suelos con diferente capacidad de retención del herbicida e indagar la percepción que tienen los productores sobre la incidencia de las malezas en el manejo del cultivo. En 2015 realizamos el relevamiento de las malezas que persistieron al tratamiento PRE aplicado por 12 productores de cebolla. Se definieron 2 grupos de suelos: i) menor capacidad adsorptiva del herbicida (mCAH) y ii) mayor capacidad adsorptiva del herbicida (MCAH), de acuerdo a las condiciones fisicoquímicas de los mismos. En el primer muestreo (10 días después de la aplicación (dda) del PRE) observamos que los suelos con mCAH presentaron menor riqueza y diversidad de malezas que la evaluada en los suelos con MCAH. En el segundo muestreo (35 dda) se identificaron 39 especies predominando las anuales (75 %), con mayor proporción de especies de las familias de Asteraceae y Poaceae. La abundancia, riqueza y diversidad de especies entre las comunidades de los suelos con distinta capacidad de adsorción del PRE resultó similar. Sin embargo, en los suelos con MCAH las comunidades de malezas presentaron un mayor grado de similitud (34 %). Los productores no reconocen a las malezas como un factor que condiciona el rendimiento del cultivo, mencionando la presencia de sólo 11 especies. La caracterización de las malezas permitirá tomar decisiones de manejo más adecuadas y sustentables para la región.

Palabras clave: Pendimetalin, *Convolvulus arvensis*, *Xanthium spinosum*, *Lamium amplexicaule*.



Introducción

Las prácticas agrícolas, así como la dominancia del cultivo durante su ciclo de crecimiento, impactan sobre las comunidades de malezas. Estos efectos modifican tanto la diversidad y composición de especies de las comunidades como la abundancia, biomasa y densidad de los individuos (Poggio, 2012).

La utilización de herbicidas es una práctica corriente en la horticultura bajo riego, especialmente en cultivos de escasa capacidad competitiva como la cebolla (Dall'Armellina, 1996). Los herbicidas pueden clasificarse de acuerdo al momento de aplicación en pre-siembra (PRES), preemergencia (PRE), post emergencia (POS) y post dirigidos (POSD) (Orioli *et al.*, 2014). Los PRE deben aplicarse sobre suelo desnudo antes de la emergencia de las malezas. La persistencia de los herbicidas en el suelo depende entre otros factores del tipo de suelo, de la dosis aplicada, del mecanismo de degradación de la molécula activa y del tipo y frecuencia del riego. Mientras que una excesiva persistencia de los herbicidas en el medio edáfico podría condicionar la posibilidad de rotación de los cultivos, una escasa persistencia limitaría la efectividad de los mismos.

El grado de adsorción de los herbicidas sobre las partículas del suelo depende de su textura, del tipo de arcilla, del contenido de materia orgánica y de la humedad del mismo (Bedmar y Gianelli, 2014). Los suelos arenosos tienen partículas relativamente grandes con un área superficial pequeña para la adsorción, mientras que las arcillas tienen grandes áreas de superficie y alta capacidad para adsorber los herbicidas (Caseley, 1996). La materia orgánica es el factor más importante en la adsorción de los PRE. Por ejemplo, las triazinas, no están disponibles para las plantas en suelos

con un alto contenido de materia orgánica (Hang *et al.*, 2005). La dosis de los herbicidas activos en el suelo comúnmente se ajusta de acuerdo al contenido de materia orgánica del mismo.

En el valle inferior del río Negro, la superficie destinada a la producción de cebolla en 2009 alcanzó unas 1052 ha, de las 1578 ha destinadas a horticultura. El 45% del total cosechado tuvo como principal destino la exportación (Villegas Nigra *et al.*, 2011). La producción de cebolla es la que mayores incrementos ha mostrado en los últimos años con

inmigración de productores de otros valles, como el valle bonaerense del río Colorado. Ellos traen conocimiento sobre el manejo del cultivo de una región que presenta suelos más livianos y una presión de malezas no necesariamente menor pero al menos florísticamente diferente a la local.

La falta de información respecto a las comunidades vegetales en cultivos de cebolla del valle inferior del río Negro y los atributos de la comunidad que se emplean para valorar la efectividad de los herbicidas como las especies presentes, la diversidad vegetal, la abundancia en términos de biomasa y la dinámica de emergencia de cohortes (García Torres y Fernández-Quintanilla, 1991; Caseley, 1996; Dall'Armellina *et al.*, 2014), condujeron a realizar el presente trabajo.

Los objetivos del trabajo fueron caracterizar las comunidades de malezas en lotes de cebolla de siembra directa, conducidos por productores del valle inferior del río Negro, luego del control químico PRE en suelos con diferente capacidad de retención del herbicida e indagar la percepción que tienen los productores sobre la incidencia de las malezas en el manejo del cultivo.

Materiales y métodos

Este trabajo se realizó en el Valle Inferior de Río Negro, en la zona de chacras bajo riego, con suelo franco arcilloso y clima semiárido. El valle se encuentra ubicado en el último tramo del río del mismo nombre a los 40° S y 63° O. El sistema de riego está conformado por una extensa red de canales que aportan agua del río Negro a las distintas chacras en los meses de agosto a marzo. Este sistema de riego gravitacional es adecuado para el cultivo de hortalizas, entre otras actividades agropecuarias de la región. Actualmente se cultivan 2000 ha de cebolla entre medianos (5 a 20 ha) y pequeños productores (< 5 ha) (Mamani *et al.*, 2014).

El cultivo de cebolla comienza en el mes septiembre en surcos a 60 cm, con siembra directa por chorrillo a doble hilera en ambos lados del camellón a razón de 5 kg de semilla por ha (Foto 1A y 1B). Se realizan al menos dos fertilizaciones: una de fondo con fosfato de amonio y potasio y otra cuando las plantas han desarrollado la tercera hoja, con fertilizante nitrogenado (urea). Debido a la baja capacidad competitiva de este cultivo se deben realizar varias aplicaciones de herbicidas para el control de las malezas. La cosecha se realiza en el mes de marzo.

En la temporada 2015 se realizó el relevamiento de las malezas que persistieron al control químico realizado por 12 pequeños productores de cebolla que no recibieron nuestro asesoramiento sobre el manejo del cultivo, así cada uno realizó las labores usuales según su conocimiento y controló las malezas con el herbicida que suele aplicar (Foto 1C).

Las malezas presentes en un marco de 30 x 30 cm sobre el camellón del cultivo se recolectaron 10 y 35 días después de que cada productor realizase el control químico PRE (n = 5). Los 5 puntos de muestreo fueron seleccionados sobre la transecta diagonal de cada lote, la distancia entre los puntos dependió de la superficie cultivada (entre 1 y 5 ha). Las especies fueron identificadas utilizando el Manual de reconocimiento temprano de malezas de la norpatagonia de Bezic *et al.* (2013). En la primer fecha de muestreo, también se tomaron muestras de suelo (0 – 20 cm de profundidad) para determinar: el pH (1:2,5), la conductividad eléctrica en pasta (CE), el contenido de materia orgánica por oxidación con dicromato y la textura por el método del densímetro de Bouyoucos. Con esta información, se realizó un análisis de componentes principales (ACP) de los suelos de los 12 productores (Fig. 1) y se definieron dos grupos: I - suelos con menor capacidad adsorptiva del herbicida (mCAH) y II - suelos



Foto 1. Cultivo de cebolla: A) siembra a doble hilera plantas en tercera hoja verdadera, B) riego gravitacional por surco y C) comunidad de malezas en el cultivo.

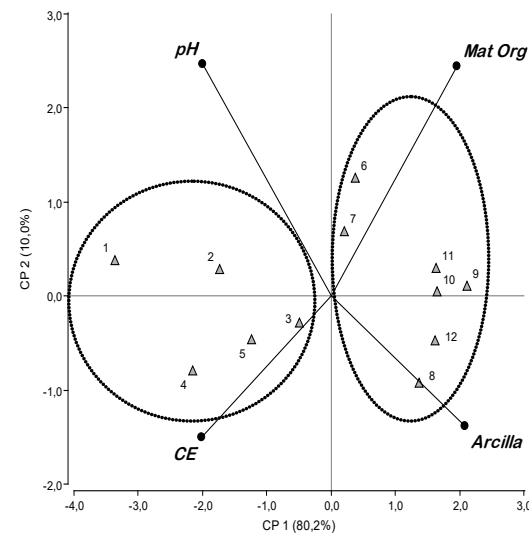


Figura 1. Diagrama resultante del análisis de componentes principales de los suelos de los productores de cebolla según su pH, CE, contenido de materia orgánica y porcentaje de arcilla.

con mayor capacidad adsorptiva (MCAH) (Cuadro 1).

Las comunidades de malezas se compararon entre los lotes con suelos de los grupos I y II (Cuadro 1) de acuerdo a: la abundancia (número de plantas m^{-2}); la riqueza (número de especies identificadas por muestra) y la diversidad según Shannon-Weaver ($H' = -\sum p_i \cdot \ln(p_i)$); donde p_i = número de plantas de la especie i / número total de plantas).

Cada variable fue analizada mediante ANOVA y posterior test LSD entre los dos grupos de suelos definidos, para

cada una de las fechas de muestreo ($p < 0,05$).

Las malezas relevadas en el segundo muestreo, se agruparon por familia botánica y se determinó para cada especie: la frecuencia (número de veces que se identificó la especie respecto del total de muestras) y la abundancia (promedio del número de plantas de la especie en las muestras que se identificó).

La similitud de las comunidades de malezas presentes entre el grupo I y II de suelo se analizó con el índice de Jaccard ($J = c / (a+b-c)$), donde a = número

Cuadro 1. Agrupación de los suelos definidos por el ACP.

Grupo	N° productores	pH (1:2,5)	CE en pasta (mS/cm)	Materia Orgánica (g/100 g)	Arcilla (%)
I	5	> 7,5	> 1,80	< 3,00	< 35
II	7	< 7,5	< 1,80	> 3,00	> 35

Cuadro 2. Comparación de las comunidades de malezas 10 y 35 días después de la aplicación del herbicida PRE en suelos con mCAH (I) y MCAH (II).

Días	Grupo	Abundancia (pl m^{-2})	Riqueza (N° sp)	Diversidad (H')
10	I	325,9 ± 66,9	3,1 ± 0,2	0,62 ± 0,07
	II	460,1 ± 102,5	4,4 ± 0,5	0,97 ± 0,08
35	I	287,3 ± 67,6	5,0 ± 0,4	1,12 ± 0,10
	II	331,3 ± 41,3	5,1 ± 0,3	1,18 ± 0,07

Los valores indican el promedio de los datos ± el error estándar.

de especies presentes en el lote a; b = número de especies presentes en el lote b y c = número de especies presentes en ambos lotes) para luego determinar el grado de similitud promedio entre los lotes con suelo de los grupos I y II.

Por otro lado y para describir la composición de especies que caracteriza a cada tipo de suelo, se realizó el ACP con la abundancia promedio de las malezas en cada lote.

Luego de la cosecha se entrevistó a los productores respecto a la percepción que ellos tienen sobre la problemática de las malezas, las opciones de manejo del cultivo de cebolla y las especies que consideran más dañinas.

Resultados y discusión

En el primer muestreo se observó que los suelos del grupo I (con mCAH) presentaron similar abundancia ($p = 0,3$) y menor riqueza ($p = 0,01$) y diversidad de malezas ($p = 0,002$) que los del grupo II (Cuadro 2). No se observaron diferencias en la abundancia entre los suelos con mCAH y MCAH probablemente debido a la alta dispersión observada en esta variable. La mayor capacidad adsorptiva del herbicida de los suelos del grupo II disminuye la disponibilidad del principio activo permitiendo la emergencia de más especies aumentando también la diversidad (García Torres y Fernández Quintanilla, 1991), aunque el control observado sobre algunas especies en los suelos del grupo I permitió la emergencia de igual número de plantas

que en los suelos del grupo II.

En el segundo muestreo las comunidades de malezas de los suelos de los grupos I y II presentaron abundancia, riqueza y diversidad de malezas similares ($p = 0,6$; $0,9$ y $0,6$; respectivamente). Esto podría deberse a una disminución del principio activo en los suelos con mCAH por lixiviación, permitiendo la emergencia de nuevas especies, dado que entre fechas de muestreo los productores realizaron al menos dos riegos, lo que pudo facilitar el lixiviado. Monquero *et al.* (2008) concluyeron que los herbicidas tienden a ser lixiviados por influencia de las precipitaciones o de las irrigaciones artificiales. En el mismo sentido, D'Antonino *et al.*, (2009) explicaron que el suelo con menor contenido de materia orgánica presenta mayor índice de lixiviación en particular para picloram. Sin embargo, en los suelos del grupo II con mayor capacidad adsorptiva, el control resultó similar al observado en el primer muestreo, ya que en estas condiciones se contrarrestaría el efecto de lixiviación con la retención del herbicida en las partículas del suelo (García Torres y Fernández Quintanilla, 1991). También en el estudio de disipación de oxifluorfen de Calderón *et al.* (2011) comprobaron que la desaparición de este herbicida está inversamente asociado al contenido de arcilla y materia orgánica, lo que sugiere que la biodegradación, como proceso fundamental es disminuida por la adsorción en coloides y microporos de suelo.



Avilés, L.; Cañón, S.; Mamani, A. y Gajardo, O.

Cuadro 3. Relevamiento de malezas en lotes de cebolla del valle inferior del río Negro.

Familia	Especie	Nombre común	Ciclo vida	Frecuencia (presencia/60)	Abundancia (pl m ⁻²)
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Yuyo Colorado	Anual	0,16	172,84
	<i>Beta vulgaris</i> L.	Acelga silvestre	Anual	0,02	11,11
Apiaceae	<i>Ammi majus</i> L.	Apio cimarrón	Anual	0,04	50,00
	<i>Ammi visnaga</i> L.	Viznaga	Anual	0,02	11,11
	<i>Bowlesia incana</i> Ruiz & Pavón	Perejilillo	Anual	0,13	68,25
Asteraceae	<i>Acroptilon repens</i> L.	Yuyo Moro	Perenne	0,02	22,22
	<i>Anthemis arvensis</i> L.	Manzanilla	Anual	0,05	14,81
	<i>Bidens subalternans</i> D.C.	Amor seco	Anual	0,02	11,11
	<i>Carduus thoermeri</i> Weinm	Cardo pendiente	Anual o bienal	0,05	11,11
	<i>Centaurea solstitialis</i> L.	Abrepuño	Anual	0,13	49,21
	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Cardo negro	Bianual	0,04	11,11
	<i>Lactuca serriola</i> L.	Lechugueta	Anual o bienal	0,04	22,22
	<i>Picris echioides</i> L.	Pega pega	Anual	0,36	29,44
	<i>Senecio vulgaris</i> L.	Senecio	Anual	0,35	145,03
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Cerraja	Perenne	0,11	18,52
	<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg.	Diente de León	Perenne	0,05	18,52
	<i>Xanthium spinosum</i> L.	Abrojo	Anual	0,11	61,11
Brassicaceae	<i>Coronopus didymus</i> (L.) Smith	Mastuerzo	Anual	0,02	22,22
	<i>Diplotaxis tenuifolia</i> L.	Flor amarilla	Perenne	0,02	11,11
	<i>Raphanus sativus</i> L.	Nabón	Anual o bienal	0,02	44,44
	<i>Rapistrum rugosum</i> L.	Mostacilla blanca	Anual o bienal	0,25	76,98
	<i>Sisymbrium irio</i> L.	Mostacilla	Anual	0,02	22,22
Cariofilaceae	<i>Stellaria media</i> L.	Capiquí	Anual o bienal	0,18	85,56
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cebollín	Perenne	0,20	20,20
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Correhuela semilla	Perenne	0,35	22,22
	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Correhuela rizoma	Perenne	0,25	28,57
Fabaceae	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	Trébol olor amarillo	Anual o bienal	0,05	11,11
	<i>Medicago polymorpha</i> L.	Trébol de carretilla	Anual	0,02	11,11

Lamiaceae	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Ortiga manza	Anual	0,45	208,89
Malvaceae	<i>Malvella leprosa</i> Krapov.	Oreja de ratón	Perenne	0,04	16,67
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Siete venas	Perenne	0,02	55,56
Poaceae	<i>Avena fatua</i> L.	Avena negra	Anual	0,02	22,22
	<i>Bromus brevis</i> L.	Cebadilla	Anual	0,07	16,67
	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.	Pasto de agua	Anual	0,25	24,60
	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Raigras criollo	Anual	0,27	28,89
	<i>Stipa ambigua</i> Speg.	Paja Vizcachera	Perenne	0,05	14,81
Poligonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Sanguinaria	Anual	0,45	44,00
	<i>Rumex crispus</i> L.	Lengua de vaca	Perenne	0,04	27,78
	<i>Polygonum persicaria</i> L.	Sanguinaria alta	Anual	0,05	48,15
Quenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	Quinoa	Anual	0,35	40,94

Se identificaron 39 especies que persistieron a los tratamientos PRE en los cultivos de cebolla de la zona, agrupadas en 14 familias: 30,8 % Asteraceae, 12,8 % Poaceae y Brassicaceae, 7,7 % Apiaceae y Polygonaceae y otras con menos del 5,0 % (Cuadro 3). La mayor proporción de especies de las familias de Asteraceae y Poaceae coincide con lo observado en la flora exótica a nivel mundial (Pauchard y Alaback, 2004). Predominan las especies anuales o bianuales (75 %) que pueden adaptarse a sitios frecuentemente disturbados como los cultivos hortícolas (Cerazo y Conticello, 2008).

Las especies más frecuentes fueron *Lamium amplexicaule* y *Polygonum aviculare* en el 45% de los lotes relevados; *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, *Senecio vulgaris* y *Picris echioides* en un 35 % de los muestreos y *Echinochloa crus-galli*, *Rapistrum rugosum* y *Lolium multiflorum* en más del 25 % de las observaciones (Cuadro 3). Las frecuencias observadas son bajas según la escala de propuesta por Druetta *et al.* (2015) para cultivos agrícolas dado que sólo dos especies superan el 40 %.

Entre las especies más abundantes en cuanto a número de individuos por superficie (pl m⁻²) promediadas en aquellos lotes donde fueron identificadas se reconocieron: *L. amplexicaule* (209), *Amarantus hybridus* (172), *S. vulgaris* (145), *Stellaria media* (85), *R. rugosum* (77), *Bowlesia incana* (68) y *Xanthium spinosum* (61) (Cuadro 3).

Al comparar entre productores la composición de las comunidades de malezas presentes con el índice de Jaccard (Cuadro 4) y sin incluir al productor 5 por haber realizado un desmalezado manual previo al segundo muestreo, observamos una mayor similitud entre las comunidades de los suelos del grupo II (J promedio = 34 %) que entre las especies presentes en los suelos del grupo I (J promedio = 16 %). Esto podría deberse a que en los suelos del grupo I el control es más amplio ya que el contacto con las raíces sería por arrastre del herbicida en el agua, mientras que en los suelos con MCAH el control podría ser más selectivo, actuando especialmente sobre aquellas especies que en sus primeros estadios tienen mayor capacidad de absorber agua del suelo,

Cuadro 4. Similitud en la composición de las comunidades de cada productor

		Grupo I				Grupo II							
		1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	
Grupo I	1	1											
	2	0,3	1										
	3	0,2	0,1	1									
	4	0,2	0	0,2	1								
Grupo II	6	0,4	0,2	0,3	0,1	1							
	7	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	1						
	8	0,2	0,3	0,2	0,1	0,3	0,3	1					
	9	0,4	0,5	0,1	0,1	0,4	0,3	0,4	1				
	10	0,3	0,5	0,1	0,0	0,4	0,2	0,3	0,6	1			
	11	0,4	0,3	0,1	0,1	0,4	0,2	0,2	0,5	0,5	1		
	12	0,4	0,3	0,2	0,1	0,4	0,2	0,5	0,4	0,2	0,2	1	

aumentando la velocidad de desorción del herbicida. Este proceso genera un gradiente de concentración del herbicida en la solución del suelo que aumenta la efectividad del producto (García Torres y Fernández Quintanilla, 1991).

El grado de similitud de las comunida-

des de los suelos del grupo I y II fue en promedio del 23 %. Se destacan las malezas que producen gran cantidad de semillas y que producen varias cohortes en cada ciclo como: *L. amplexicaule*, *A. hybridus*, *P. aviculare* y *S. oleraceus*; y especies difíciles de controlar como:

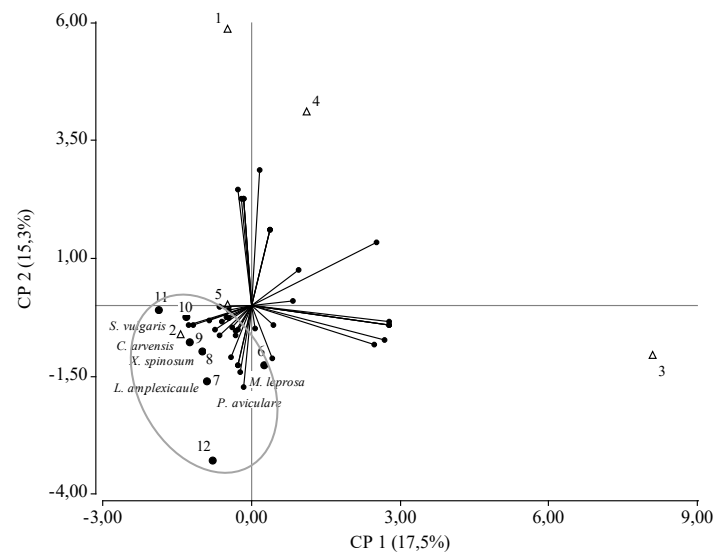


Figura 2. Diagrama del análisis de componentes principales de la abundancia promedio de las malezas presentes en cada lote. Suelos con menor capacidad adsorptiva (mCAH): triángulos blancos, suelos con mayor capacidad adsorptiva (MCAH): círculos negros.

C. arvensis por presentar un sistema rizomatoso muy extenso (Cañón *et al.*, 2018), *X. spinosum* por conservar semillas a gran profundidad (Sanz Elorza *et al.*, 2004) y *S. vulgaris* por no ser controlada en los primeros estadios desarrolla tallos y poseer hojas pubescentes que limitan la absorción de los herbicidas POS (Bezic *et al.*, 2013).

En la Fig. 2 del ACP realizado a partir de la abundancia promedio de cada especie en cada lote se observa que los suelos del grupo II se asocian en un mismo cuadrante evidenciando menor variabilidad florística (círculos negros, Fig. 2), mientras que los suelos del grupo I se hallan más dispersos debido a la mayor variabilidad observada en la composición de sus comunidades (triángulos blancos, Fig. 2). Las comunidades de los suelos del grupo II comprenden el 55 % de las malezas relevadas, conformadas por dicotiledóneas tales como: *S. media*, *Diplotaxis tenuifolia*, *P.*

Se identificaron 39 especies que persistieron a los tratamientos PRE en los cultivos de cebolla de la zona, agrupadas en 14 familias.

aviculare, *Raphanus sativus*, *B. incana*, *C. album*, *L. amplexicaule*, *C. arvensis*, *Senecio vulgaris*, *Bidens subalternans*, *X. spinosum*, *Beta vulgaris*, *Malvella leprosa*, *Centaurea solstitialis*, *Medicago polymorfa*, *Ammi visnaga* y *Ammi majus* principalmente.

En este relevamiento se diferenciaron las plantas de *Convolvulus arvensis* provenientes de semilla y de las originadas a partir de rizomas (Cuadro 3, Foto 2A y 2B), observando que ambos sistemas reproductivos son igualmente invasivos en los lotes hortícolas (22,2 y

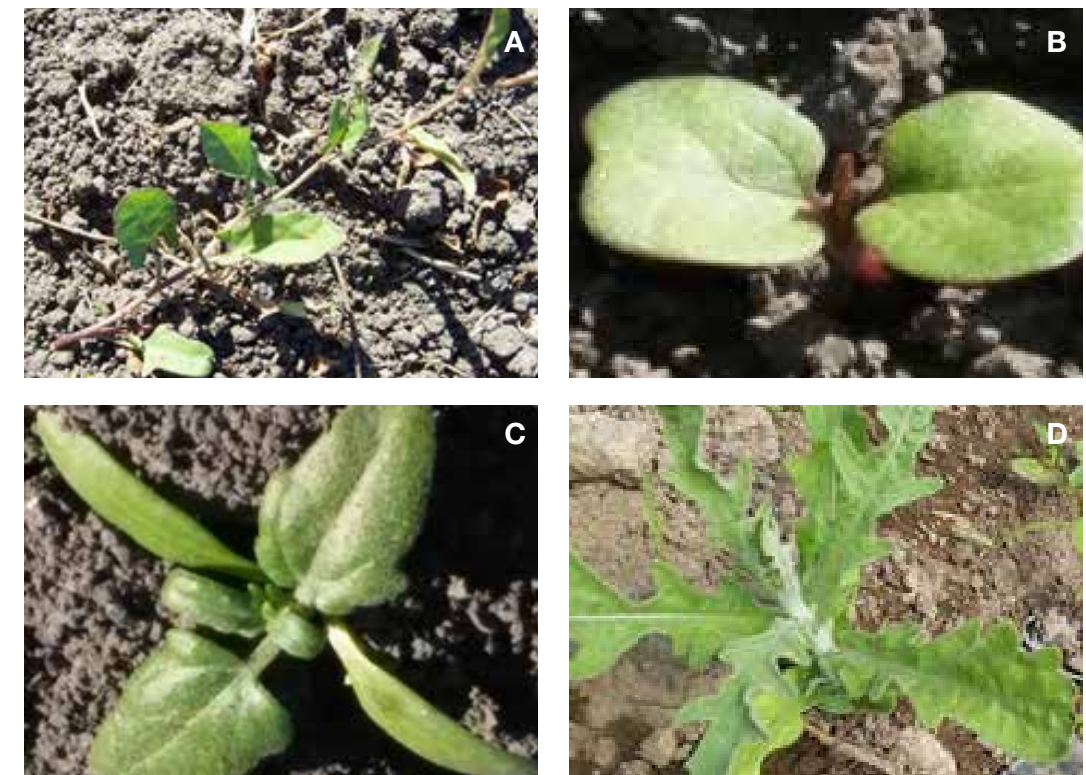


Foto 2. Malezas del cultivo de cebolla en el Valle inferior del río Negro. A) *Convolvulus arvensis* de rizoma, B) *Convolvulus arvensis* de semilla, C) *Xanthium spinosum* y D) *Acroptilon repens*.

28,6 plantas m⁻², respectivamente). Las plantas de esta especie son muy competitiva y que se identificó en el 35 % de los muestreos con una acumulación de materia fresca promedio de 414,81 kg ha⁻¹ (datos no presentados) considerando ambos orígenes. Debido a las reservas de su extenso sistema radical y al poder de regeneración que presenta a partir de fragmentos de raíces y rizomas (Cañón *et al.*, 2018), es muy difícil de controlar. En esta región, no se recomienda sembrar cebolla en suelos invadidos por *C. arvensis*, extendiéndose la recomendación a cualquier otra hortaliza (van Konijnenbur, 1994) porque disminuye el rendimiento de los cultivos a través de la competencia directa, pero también a través de la promoción del vuelco, dificultando la cosecha por su hábito de enredadera. Sin embargo, la condición de arrendatario de los productores hortícolas de Valle Inferior de Río Negro dificulta la selección de lotes sin la presencia de esta especie para conducir los cultivos hortícolas (Mamani *et al.*, 2014).

Cyperus rotundus, maleza altamente competitiva, fue relevada en el 20 % de los muestreos con un promedio de 20,2 plantas m⁻² y un escaso desarrollo de materia fresca aérea (62,59 kg ha⁻¹ dato no presentado). Esta especie presenta rizomas, que producen tubérculos a intervalos de 5 a 25 cm, formando un auténtico rosario interconectado, que se rompe fácilmente con las labores favoreciendo su dispersión (Saavedra *et al.*, 2014). Los estolones que promueven la expansión de la población son capaces de atravesar los bulbos del cultivo de cebolla disminuyendo su rendimiento comercial. Además se han reportado efectos alelopáticos sobre la germinación y elongación de cebolla y de otras especies (Quayyum *et al.*, 2000; Kawisi *et al.*, 1995). Pocos herbicidas controlan de forma efectiva esta planta y a su vez son selectivos del cultivo de cebolla.

Otra maleza que presentó alta abun-

dancia (61,1 plantas m⁻²) y debería ser controlada en los primeros estadios de desarrollo del cultivo de cebolla es el *X. spinosum* (Foto 2C). En estadios avanzados la maleza presenta tallos con espinas trifidas amarillas en la base de las hojas (Belmonte *et al.*, 2007) y cipselas recubiertas de espinas rígidas y ganchudas que complican las labores de riego y, especialmente, de la cosecha. Es una especie muy difícil de controlar debido al persistente banco de semillas; sólo es posible realizar el control mecánico cuando se hallan individuos aislados o pequeñas poblaciones en estado incipiente de invasión, debido a lo costoso, tanto en tiempo como en personal y en recursos económicos (Sanz Elorza *et al.*, 2004). Además, las labores mecánicas favorecen la germinación de las semillas y falta información sobre control químico de esta especie.

Una especie con gran tolerancia ecológica y alta capacidad competitiva, especialmente en ambientes sometidos a disturbio recurrente y por ello de difícil control es *Acroptilon repens* (Foto 2D), que en este trabajo sólo fue informada en el 2 % de los muestreos. Esta baja frecuencia puede atribuirse al conocimiento de la misma por parte de los productores locales quienes debido a los altos costos y baja efectividad general de los métodos de control han dejado de producir en los lotes invadidos. Debido a la capacidad competitiva y alelopática comprobada (Gajardo *et al.*, 2004), la especie tiende en poco tiempo a desplazar a las plantas nativas y otras malezas para formar manchones monoespecíficos, modificando de esta manera y de una forma determinante la composición florística del espacio afectado, ocasionando una notable caída en los valores de diversidad vegetal (Gajardo *et al.*, 2018).

Percepción de las malezas por los productores

Los productores consideran que las ma-

lezas son “manejables” realizando entre tres y cuatro aplicaciones de herbicidas en altas dosis integradas con desmalezado manual, dado que cuentan con mano de obra familiar a la que le asignan un costo cero. Ninguno asocia la presencia de malezas con pérdidas de rendimiento del cultivo.

En las encuestas realizadas el 58 % comentó haber utilizado pendimetalin como PRE con dosis de entre 3 y 4 l ha⁻¹; un 25% aplicó una mezcla de aclonifen, oxifluorfen e ioxinil en diferentes proporciones y el resto utilizó como PRE una mezcla de pendimetalin con glifosato. Sólo el 22% realizó la aplicación con mochila, mientras que los demás lo hicieron con fumigadora que no en todos los casos es de su propiedad por lo que deben esperar turnos para utilizarla. Lo que determina un manejo ineficiente en el control de las malezas efectuando las

aplicaciones en estado de desarrollo avanzado de las mismas.

Cuando se los consultó por las especies identificadas en el cultivo, cada uno mencionó la que tenía presente sin asignarle un grado de complejidad en el manejo, principalmente porque no las consideran como un obstáculo para la producción. Los productores mencionaron 11 especies (Cuadro 5) que representan sólo el 28 % de las relevadas en este trabajo. Cinco de las mencionadas fueron evaluadas con similar frecuencia: *C. arvensis*, *S. vulgaris*, *A. hybridus*, *B. incana* y *Sonchus oleraceus*.

Entre las especies identificadas por los productores se encuentran *C. arvensis* y *C. rotundus* que según lo comentado anteriormente ocasionan complicaciones en el manejo del cultivo. Los productores no observaron la presencia de

Los productores consideran que las malezas son “manejables” realizando entre tres y cuatro aplicaciones de herbicidas en altas dosis integradas con desmalezado manual.



El grado de adsorción de los herbicidas sobre las partículas del suelo depende de su textura, del tipo de arcilla, del contenido de materia orgánica y de la humedad del mismo.



Cuadro 5. Frecuencia de malezas informadas por los productores de cebolla y el relevamiento realizado en el valle inferior del río Negro

Especie	Nombre común	Frecuencia	
		Productores	Relevamiento
<i>Convolvulus arvensis</i>	Correhuela	0,33	0,35
<i>Ammi majus</i>	Apio cimarrón	0,33	0,04
<i>Bidens subalternans</i>	Amor seco	0,33	0,02
<i>Senecio vulgaris</i>	Senecio	0,22	0,35
<i>Picris echioides</i>	Pega pega	0,11	0,36
<i>Echinochloa cruz-galli</i>	Pasto de agua	0,11	0,25
<i>Cyperus rotundus</i>	Cebollín	0,11	0,20
<i>Amarantus hybridus</i>	Yuyo Colorado	0,11	0,16
<i>Bowlesia incana</i>	Perejilillo	0,11	0,13
<i>Sonchus oleraceus</i>	Sonchus	0,11	0,11
<i>Veronica persica</i>	Verónica	0,11	0,00

X. spinosum ni *A. repens* que podrían ser problemáticas en futuras rotaciones. Otras especies como *A. majus*, *S. vulgaris*, *A. hybridus* y *Veronica persica*, para las que existen productos y/o manejos de control eficientes, resultan problemáticas para los productores como consecuencia probablemente de las aplicaciones tardías de los herbicidas permitiendo un mayor desarrollo de las mismas.

Conclusiones

Luego del control de malezas con herbicidas PRE se observó la presencia de 39 especies en cultivos de cebolla de siembra directa conducidos por productores del valle inferior del río Negro. En los suelos con MCAH las comunidades

de malezas presentan un mayor grado de similitud (34 %) que las comunidades de malezas de los suelos con mCAH (16 %). La abundancia, riqueza y diversidad de especies resultó similar en ambos tipos de suelos.

Los productores no reconocen a las malezas como un factor que condiciona el rendimiento del cultivo. En general, hacen un manejo tardío por lo que requieren altas dosis, mezclas de principios activos y reiteración de tratamientos para el control de las especies.

La caracterización de las malezas descripta en este trabajo permitirá tomar decisiones de manejo más adecuadas a la región, haciendo de éste una práctica más sustentable. «

Bibliografía

- BEDMAR F & GIANELLI V (2014) Chapter XIV Comportamiento de los herbicidas en el suelo. In: Malezas invasoras de la Argentina. Tomo I: Ecología y manejo. (eds. OA Fernández, ES Leguizamón y HA Acciaresi), 1th edn, 361-389. EdiUNS. Bahía Blanca, Argentina.
- BELMONTE ML, CARRASCO N & BÁEZ A (2007) Co-secha gruesa. Soja. Maíz. Girasol. Manual de campo. Edición INTA, RIAN-RIAP, Anguil, Argentina.
- BEZIC C, CAÑÓN S, GAJARDO O, AVILÉS L, GIL M & DALL'ARMELLINA A (2013) Manual para el reconocimiento temprano de malezas en sistemas hortícolas de la Norpatagonia. Ed. UNRN, UN Comahue.
- CALDERÓN M J, REAL OJEDA M, CORNEJO J & HERMOSIN M C (2011) Comportamiento de oxifluorfen en dos suelos andaluces dedicados al cultivo del olivar: estudio de laboratorio. Actas del XV Simposium Científico-Técnico EXPOLIVA. Andalucía, España. 11 al 13 de mayo.
- CAÑÓN S, GAJARDO O, BEZIC C, AVILÉS L & DALL'ARMELLINA A (2018) *Convolvulus arvensis* L., correhuela, maleza perenne. In: Malezas invasoras de la Argentina. Tomo III. Historia y biología (eds. OA Fernández, ES Leguizamón & HA Acciaresi) 1th edn. EdiUNS. Bahía Blanca, Argentina. pp 193-210.
- CASELEY J C (1996) Chapter 10. Herbicidas. In Manejo de Malezas para Países en Desarrollo. (eds. R Labrada, JC Caseley & C Parker) (Estudio FAO Producción y Protección Vegetal – 120). <http://www.fao.org/docrep/T1147S/t1147s00.htm#Contents>.
- CERAZO M B & CONTICELLO L (2008) Comunidades de malezas en cultivos hortícolas en la Provincia de Neuquén (Argentina). Bol. Soc. Argent. Bot. 43 (1-2): 121 - 135.
- DALL'ARMELLINA A (1996) Manejo de malezas y uso mínimo de herbicidas. Boletín Técnico N° 3. CORFO, Ascasubi, Argentina.
- DALL'ARMELLINA A, BEZIC C, GONZÁLEZ JUNYENT R & PORTELA J (2014) Chapter XXI Manejo de malezas en cultivos intensivos. En Malezas invasoras de la Argentina. Tomo I: Ecología y manejo. (eds. OA Fernández, ES Leguizamón & HA Acciaresi) 1th ed. 621-641. EdiUNS, Bahía Blanca, Argentina.
- D'ANTONINO L, SILVA A A, FERREIRA L R, CECON P R, FRANÇA A C & SILVA G R (2009) Lixiviação do picloram em argissolo vermelho-amarelo e latossolo vermelho-amarelo com diferentes valores de pH. Planta Daninha, 27(3), 589-600.
- DRUETTA M A, LUNA PEREZ I M & LEDDA A R (2015) Riqueza florística, frecuencia y abundancia de especies malezas en lotes agrícolas de la región este de Santiago del Estero. Actas del XXII Congreso Latinoamericano de Malezas. Buenos Aires, Argentina.
- GAJARDO O, BEZIC C, CAÑÓN S, AVILÉS L, DALL'ARMELLINA A & BREVEDAN R (2018) *Acroptilon repens* (L.) DC. maleza invasora de campos de secano y áreas bajo riego en el sur de Argentina. In: Malezas invasoras de la Argentina. Tomo III. Historia y biología (eds. OA Fernández, ES Leguizamón & HA Acciaresi) 1th edn. EdiUNS. Bahía Blanca, Argentina. pp17-31.
- GAJARDO O, BEZIC C, AVILÉS L, CAÑÓN S & DALL'ARMELLINA A (2004) Alelopatía del yuyo moro (*Acroptilon repens* L.) sobre maíz dulce. Revista Pilquen, Sección Agronomía, VI (6), 1-6.
- GARCÍA TORRES L & FERNANDEZ-QUINTANILLA C (1991) Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas. Editorial: Mundi-Prensa S.A. Madrid, España.
- HANG S, BARRIUSO E & HOUOT S (2005) Atrazine behaviour in the different pedological horizons of two argentinean non-till soil profiles. Weed Research 45 (2), 130-139.
- KAWISI M, CHIVINGE O & MASHINGAIDZE A (1995) Allelopathic effects of purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) tuber extracts on germination and seedling growth of some horticultural crops grown in Zimbabwe. Zimbabwe Journal of Agricultural Research 33 (1), 117-131.
- MAMANI A, VILLEGAS NIGRA M, BEZIC C, GAJARDO O, AÑAZGO M, CAÑÓN S y AVILÉS L (2014) Chapter Evaluación de la sustentabilidad de pequeños, medianos y grandes productores cebolleros del Valle Inferior río Negro. In Territorios sustentables en el norte de la Patagonia. (eds M Villegas Nigra). Ed. Educo. 2014. p117 - 134.
- MONQUERO P A, AMARAL L R, BINHA D P, SILVA A C & SILVA PV (2008) Potencial de lixiviação de herbicidas no solo submetidos a diferentes simulações de precipitação. Planta Daninha, 26(2), 403-409.
- ORIOLI G, IRIGOYEN J, ARREGUI C & LEGUIZAMON E (2014) Chapter XII El control químico: Herbicidas. In Malezas invasoras de la Argentina. Tomo I: Ecología y manejo. (eds. OA Fernández, ES Leguizamón y HA Acciaresi) 1th edn. 329-345. EdiUNS. Bahía Blanca, Argentina.
- PAUCHARD A & ALABACK P (2004) Influence of elevation, land use and landscape context on patterns of alien plant invasions along roadsides in protected areas of south-central Chile. Conservation Biol. 18: 238-248.
- POGGIO S (2012) Cambios florísticos en comunidades de malezas: un marco conceptual basado en reglas de ensamblaje. Ecología Austral, 22, 150-158.
- QUAYYUM H A, MALLIK A U, LEACH D M & GOTTARDO C (2000). Growth inhibitory effects of nutgrass (*Cyperus rotundus*) on rice (*Oryza sativa*) seedlings. Journal of Chemical Ecology. 26 (9): 2221-2231.
- SAAVEDRA M, HIDALGO JC, PÉREZ D, HIDALGO J & ALCANTARA C (2014) Control de juncia (*Cyperus rotundus*) en líneas de goteros. Córdoba. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. Producción agraria. 1-19.
- SANZ ELORZA M, DANA SÁNCHEZ E D & SOBRIÑO VESPERINAS E, eds. (2004). Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid, 384 pp.
- VAN KONIJNENBUR A (1994) Control de malezas en cebolla en el norte de la patagonia. Informe Técnico INTA-IDEVI N°4: 26-29, Viedma, Argentina.
- VILLEGAS NIGRA M, PASAMANO H, FRETES H & ROMERA N (2011) Sistemas hortícolas en la provincia de Río Negro (República Argentina). Revista Pilquen, Sección Agronomía. XIII (11), 1-16.