

Una experiencia en la recuperación de lotes hortícolas invadidos por malezas invasoras conducidos por productores

Avilés, L.; Gajardo, A.; Cañón, S.; Alarcón, A.; Esquerica, W.; Bezic, C. y Dall' Armellina, A¹

UN Co – CURZA;
CONICET, CERZOS;
INTA Valle Inferior; UNRN
malezas@curza.uncoma.edu.ar

Resumen

Durante cuatro años se estudió la biología y el comportamiento en la zona de regadío del yuyo moro, maleza invasora de difícil control, que afecta el rendimiento de los cultivos y deprecia el valor de los suelos. A partir de la relación entre las condiciones de crecimiento de esta especie, asociadas a la disponibilidad de recursos, y la tolerancia a herbicidas sistémicos, se ajustó una estrategia de control a las características ambientales de la zona, siendo el manejo supresor mediante un acto productivo, uno de los ejemplos concretos de diseño de escenarios en el espacio agrícola con una finalidad doble, al ser a la vez restauradora y productiva. Se logró interesar a productores con lotes invadidos por yuyo moro, para que condujeran ensayos a fin de transferir la tecnología. Los protocolos de trabajo resultaron: Productor 1: durante dos años cultivó soja RR, luego dos años de maíz RR y el 5° año sembró cebolla; Productor 2: en lote que provenía de una pastura vieja degradada e invadida por yuyo moro sembró maíz RR 3 años y luego cebolla; Productor 3: en un lote destinado a la horticultura sembró 1 año maíz RR y luego cebolla y Productor 4: en lote altamente infectado por yuyo moro sembró cebolla sin previo control. El manejo de la maleza ocurría el/los años que se implantaba el cultivo RR donde se aplicó un herbicida sistémico. Mientras que el cultivo de cebolla se realizó en todos los lotes el mismo año, bajo las mismas condiciones ambientales, para observar el efecto del yuyo moro sobre el rendimiento y evidenciar la reducción de la superficie afectada por la maleza aún con un solo año de control previo. La experiencia de este trabajo nos permitió reforzar la idea de realizar rotaciones en la producción, y dado que la maleza presenta una tasa de

¹ malezas@curza.uncoma.edu.ar

recuperación muy alta, la estrategia de cultivos supresores sería una alternativa de control económicamente aceptable.

Palabras claves: yuyo moro, cultivo de cebolla, cultivo supresor

1. Introducción

La mayoría de las explotaciones bajo riego del Valle Inferior de Río Negro está dedicada a la producción agrícola y ganadera. Uno de los mayores perjuicios en este tipo de producciones es la presencia de malezas, perjuicio que se amplifica con la explotación intensiva. Entre las malezas más frecuentes en esta zona se encuentra el yuyo moro, que a diferencia de otras especies como la correhuela o la gramilla, tiene la característica adicional de ser una especie perenne invasora, debido a que presenta una alta plasticidad ecológica y es capaz de invadir los lotes inhibiendo el desarrollo de otras especies. El primer reporte de esta maleza herbácea en la zona del Valle Inferior de la provincia de Río Negro, data de 1944 (Ibarra & La Porte). Habría venido contaminando, como en muchas regiones del mundo, semillas de alfalfa.

Su sistema radical extenso y profundo, con raíces gemíferas en los primeros 30 cm de profundidad, que pueden extenderse suprimiendo el crecimiento de otras malezas o de cultivos, es capaz de colonizar el espacio dando lugar al crecimiento de manchones que pueden tener entre 65 y 300 ramets m^{-2} (Bezic et al., 2005). Los lotes invadidos generalmente son abandonados y se aprovechan para cultivar sobre ellos pasturas; decisión desafortunada ya que los fardos se contaminan con la maleza y de esa forma se disemina a los campos que los consumen.

Dado el difícil control de esta maleza, se llevaron a cabo numerosos estudios para conocer y comprender su capacidad de adaptación a la zona de regadío. Éstos se refirieron a: la producción y asignación de biomasa (Gajardo et al., 2007; Gajardo et al., 2008); la respuesta de la especie a diferentes condiciones ambientales para visualizar sus atributos de invasividad (Cañón et al. 2011; Bezic et al., 2011); la respuesta a la competencia inter e intraespecífica entre ramets; la plasticidad fenotípica en gradiente de luz (Bezic *et al.*, 2006) y el control de yuyo moro mediante la técnica de cultivos supresores con tolerancia al glifosato (Cañón et al., 2007; Bezic et al. ,2008).

La supresión biótica mediante cultivos supresores es una opción no contaminante factible de implementar para las malezas como la mencionada. La efectividad del control depende fuertemente de la capacidad competitiva del cultivo, donde la tasa de crecimiento vegetativo, sobre todo en las etapas tempranas del ciclo, la altura y el cierre de la canopia juegan un rol central. Aunque, a los fines de un control exitoso, no es suficiente como única práctica de manejo (Upadhyaya & Blackshaw, 2007).

Entre las alternativas de control, el herbicida glifosato es el más extendido, aunque con una eficiencia de control de la biomasa subterránea de yuyo moro menor al 50 %. (Laufenberg et al. ,2005). Sin embargo, su empleo en el contexto de un cultivo transgénico de canopia cerrada resulta una opción, no solo agrícola (en orden a la rentabilidad), sino de recuperación de sitios degradados por la invasión de especies perennes como la citada (Esquerria et al., 2012).

2. Objetivos

- Involucrar a los interesados en la restauración de lotes hortícolas severamente afectados por malezas perennes invasoras.
- Transferir la tecnología de recuperación de lotes enmalezados mediante una actividad productiva.
- Evaluar la recuperación de lotes infestados a escala productiva.

3. Metodología

Con el propósito de poner a prueba las conclusiones de los estudios previos respecto al control de malezas perennes, se organizó un taller, con la participación del INTA Valle Inferior y las universidades, al que se invitó a productores de la zona para informarlos y sensibilizarlos acerca de los perjuicios de la proliferación del yuyo moro y las posibilidades tecnológicas de su control (Foto 1). Cuatro productores con lotes invadidos por yuyo moro, se interesaron en conducir ensayos aplicando la tecnología a transferir. Las parcelas que se destinaron al ensayo tenían una infestación promedio de 90 g PS m⁻².



Foto 1: Taller de información y sensibilización acerca de los perjuicios de la proliferación de yuyo moro y sobre las posibilidades tecnológicas de su control.

A lo largo de cinco años, y en un trabajo colaborativo con el INTA – Valle Inferior, la Universidad del Comahue (CURZA) y la Universidad de Río Negro (Zona Atlántica), se condujeron los cultivos que se indican en la Tabla 1.

Tabla 1. Cultivo antecesor al ensayo en cada parcela

Años de control	1° Ciclo (2007)	2° Ciclo (2008)	3° Ciclo (2009)	4° Ciclo (2010)	5° Ciclo (2011)
4	Soja RR	Soja RR	Maíz RR	Maíz RR	Cebolla
3	Pastura	Maíz RR	Maíz RR	Maíz RR	
1	Pastura	Zapallo	Cebolla	Maíz RR	
Sin control	Zapallo	Zapallo	Zapallo	Cebolla	

Las temporadas en las que se condujeron cultivos hortícolas (zapallo o cebolla), el control de malezas lo realizó cada productor según sus posibilidades económicas y necesidades productivas. Mientras que en aquellas parcelas donde se sembraba tanto soja como maíz con resistencia al herbicida glifosato (RR), el personal del INTA realizaba las aplicaciones del químico correspondiente y supervisaba las tareas periódicamente; en el último año, cuando todos cultivaron cebolla de siembra directa, el manejo de malezas nuevamente estuvo a cargo de los productores, quienes además de aplicar diferentes productos también realizaron desmalezados manuales que es una práctica habitual de menor costo entre los que trabajan familiarmente.

A los efectos de evaluar la recuperación de los lotes infestados a escala productiva se determinó:

- La diversidad de malezas como la suma de los índices de Shannon Wiener de cada maleza ($H_i' = -p \ln(p)$; donde p es la proporción de suelo cubierto por cada especie) Ésta se consideró al comienzo del cultivo de cebolla y al momento de la cosecha.
- El porcentaje del lote que presentaba manchones de yuyo moro al momento de la cosecha.

Para involucrar a más interesados en la tecnología de recuperación de lotes invadidos

se evaluó al momento de la cosecha:

- El rendimiento de la cebolla: Peso Fresco de los bulbos
- La calidad comercial de los bulbos: diámetro ecuatorial.

4. Resultados

Luego de los cinco años, se observó que la superficie de los manchones de yuyo moro se había reducido (Tabla 2) proporcionalmente a los años de manejo con cultivos supresores, se evidenció así, que luego de 4 años de control la superficie infestada, se redujo del 50% al 1%. La variable más adecuada para evaluar si el manejo fue eficiente es la biomasa subterránea de la maleza, sin embargo, con la determinación de la superficie de los manchones en cada lote, los productores pudieron apreciar a simple vista la diferencia entre las parcelas con sólo caminarlas.

Tabla 2. Proporción de la superficie afectada por yuyo moro.

Período de control con cultivo supresor (años)	Superficie infectada por yuyo moro (%)
0	50
1	15
3	10
4	1

El índice de Shannon Wiener expresa la diversidad de malezas presentes en el lote, así un valor alto indica una riqueza superior de especies, condición que indicaría un menor efecto del yuyo moro que como se indicó anteriormente tiende a formar densos manchones monoespecíficos, afectando la diversidad natural del lote.

En la experiencia, las diferencias observadas en el índice de diversidad parecerían estar más relacionadas con el manejo de cada lote que por los años de control previo recibido. Se observa menor diversidad en el lote con tres años con cultivo supresor y el lote sin control previo alguno, ambos recibieron: tratamientos de químicos preemergentes, labores de desmalezado manual además de aplicaciones de herbicidas postemergentes. Mientras que el lote en el que se realizaron cuatro años cultivos supresores y el lote con un

solo año de cultivo RR, no recibieron tratamientos preemergentes, y tuvieron escasas labores manuales (Fig. 1). Por lo que, para concluir que el manejo favorece la diversidad se deberían conducir todas las parcelas con la misma tecnología.

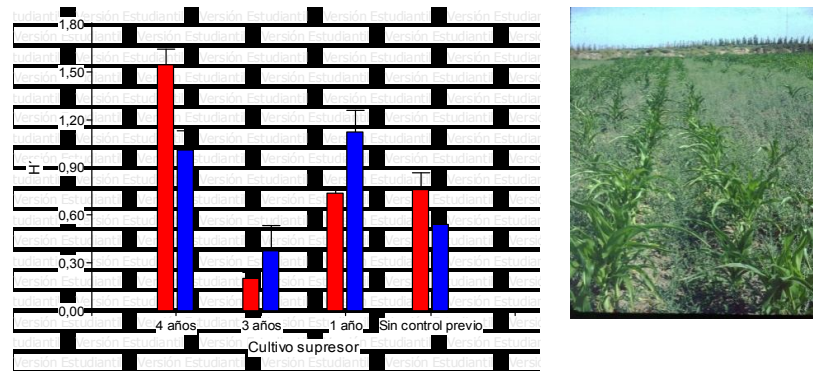


Fig. 1. Índice de Shannon Wiener en cultivos de cebolla con cultivo supresor predecesor para el control de malezas perennes. En lotes con períodos de control con cultivos supresores (maíz o soja): 4, 3, 1 y sin control, se determinó el índice de Shannon Wiener: al inicio del cultivo (rojo) y a la cosecha (azul). Las barras corresponden a la media de 4 observaciones y las líneas indican el error estándar.

El control de la maleza en años previos permitió un mayor desarrollo de bulbos como se puede observar entre los resultados alcanzados por el mismo productor en un lote luego de 3 años de controlado el yuyo moro y en uno sin control alguno. En el lote con 4 años de cultivos supresores no se obtuvieron bulbos grandes debido a la alta densidad de siembra y al escaso control que se efectuó sobre el resto de las malezas emergentes (Figura 2)

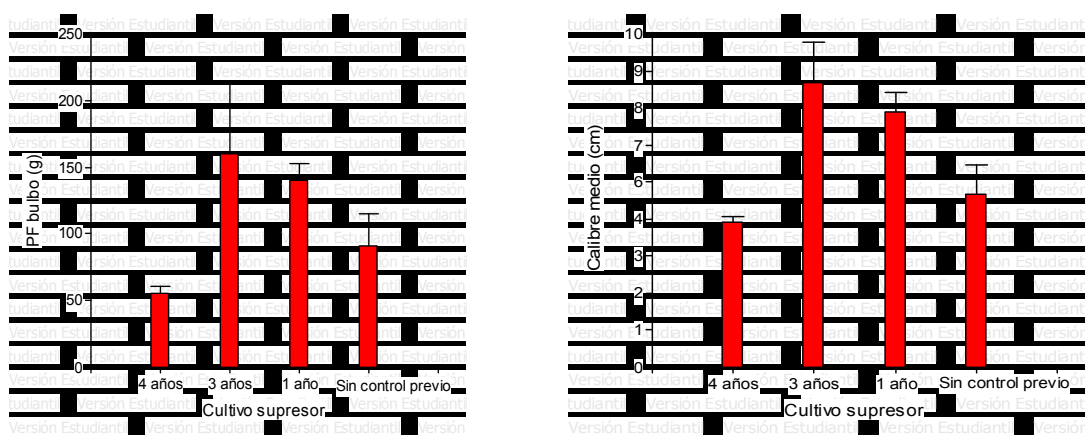


Fig. 2. Rendimiento y calidad de los bulbos de cebolla post cultivos supresores para el control de malezas perennes.

Se cultivaron maíz o soja, como cultivos supresores por: 4, 3, 1 y sin control. En el último año se cultivó cebolla y se determinó el peso fresco y el diámetro ecuatorial de los bulbos. Las barras corresponden al promedio de cuatro muestras y las líneas indican el error estándar.

Se ha observado que el cultivo de cebolla es sensible a la presencia de yuyo moro, debido a su baja capacidad competitiva frente a las malezas en general y a la liberación de compuestos alelopáticos que inhibirían el desarrollo de los bulbos (Gajardo *et al.* y Bezic *et al.*,2009).

La experiencia de este trabajo nos permitió reforzar la idea de realizar rotaciones en la producción. Dado que la maleza presenta una tasa de recuperación muy alta, la estrategia de cultivos supresores sería una alternativa de control económicamente aceptable a fin de producir maíz o soja RR cada dos o tres ciclos de horticultura.

Por otro lado, este proyecto fortaleció las relaciones interinstitucionales, Universidad del Comahue, Universidad de Río Negro e INTA Valle Inferior, además de fortalecer la presencia de las instituciones participantes en el ámbito rural. Para los productores, fue una experiencia muy enriquecedora porque pudieron encontrar una alternativa interesante para darle valor a los lotes invadidos por yuyo moro que hasta este momento tenían abandonados o con escasa producción y de baja calidad. Se pretende que estos productores puedan interesar a otros con la misma problemática, para recuperar suelo para la producción e ir reduciendo, de esta forma, las áreas invadidas por la maleza , a fin restituir la biodiversidad propia del valle (Foto 2).



Foto 2. Productor comentando la experiencia de control de malezas con cultivos supresores

A futuro se considerará:

- Implementar entre las Instituciones un plan integral de manejo del yuyo moro.
- Sensibilizar a los productores de la zona de secano sobre la problemática.
- Acercar a los alumnos, futuros técnicos, a proyectos de esta envergadura para insertarse en el ámbito laboral.

Bibliografía

- Bezic, Gajardo, Polo, Avilés, Cañón, Benitez, Vázquez, Iribarne, Schwindt y Dall'Armellina. (2005). "Distribución y abundancia del yuyo moro (*Acroptilon repens* L) en el Valle Inferior del río Negro". En *Actas de las IV Jornadas Interdisciplinarias de estudios agrarios y agroindustriales*.
- Bezic, Gajardo, Cañón, Avilés, Polo y Dall'Armellina. (2006). "Tolerancia al sombreado en la planta invasora *Acroptilon repens* L". En *XXII Reunión Argentina de Ecología. Fronteras en ecología: hechos y perspectivas. 22 al 25 de agosto, Córdoba – Argentina*.
- Bezic, Sabbatini, Gajardo, Cañón, Avilés, Martínez y Dall' Armellina. (2007). "Control de *Acroptilon repens* L. mediante cultivo de soja y maíz resistentes a glifosato". En *III Reunión Binacional de Ecología, 30 de septiembre al 4 de Octubre. La Serena, Chile*.
- Bezic, Gajardo, Cañón, Avilés, Martínez y Dall Armellina. (2008). "Restauración de lotes hortícolas severamente afectados por malezas invasoras perennes mediante cultivos RR integrando manejo supresor". En *XXXI Congreso Argentino de Horticultura. Mar del Plata, 30 de septiembre al 3 de octubre*.
- Bezic, Dall Armellina, Gajardo, Avilés and Cañón. (2009). "Growth interference of invasive Russian knapweed on valcatorce INTA onion". *Journal of Applied Horticulture*, 11(1), pp. 68-72.
- Bezic, Sabbatini, Gajardo, Cañón, Avilés y Dall'Armellina. (2011). "Incidencia del tipo de hábitat sobre el patrón espacio-temporal de ramets de *Acroptilon repens* L.". En *II Jornadas Patagónicas de Biología. Trelew, 21 al 23 de septiembre*.
- Cañón, Bezic, Gajardo, Avilés, Sabbatini y Dall'Armellina. (2011). "Producción y asignación de biomasa en dos poblaciones de yuyo moro (*Acroptilon repens* L.), planta invasora de sitios agrícolas bajo riego en el sur de Argentina". En *II Jornadas Patagónicas de Biología. Trelew, 21 al 23 de septiembre*.
- Esquercia, Bezic, Gajardo, Avilés, Cañón y Dall'Armellina. (2012). Respuesta de *Acroptilon repens* L. a dosis crecientes de glifosato en condiciones de sombreado y corte de la biomasa aérea. En *III Jornadas de Investigación y Extensión. Universidad, Comunidad y Ciudadanía. Viedma, Argentina. 23 y 24 de agosto*.
- Gajardo, Bezic, Avilés, Cañón y Dall'Armellina. (2004). Alelopatía del yuyo moro (*Acroptilon repens* L) sobre maíz dulce". *Revista Pilquen*, VI (6), pp.9-17.

- Gajardo, Cañon, Bezic, Avilés y Dall Armellina. (2007). "Control del crecimiento y multiplicación de la planta invasora *Acroptilon repens* mediante períodos cortos de inundación".
- Gajardo, Avilés, Cañon, Bezic y Dall Armellina. (2008). "Ciclos de vida y distribución de recursos de plantas de *Acroptilon repens* L. derivadas de semillas y de ramets, una especie exótica del Valle Inferior de Río Negro". En *XXIII Reunión Argentina de Ecología. San Luis. 25 al 28 de noviembre*.
- Ibarra, F. & La Porte, J. (1944). "Centaurea repens, invasora de cultivos en la República Argentina". *Rev. Arg. Agronomía*, II, pp. 278-292.
- Laufenberg, S.M., Sheley, R.L., Jacobs, J.S., Borkowski, J. (2005). "Herbicide effects on density and biomass of russian knapweed (*Acroptilon repens*) and associated plant species". *Weed Technology*, 19(1), pp.62-72.
- Upadhyaya, M.K. & Blackshaw, R.E. (2007). "Non-Chemical Weed Management. Principles, Concepts and Technology". CAB International.