

Competencia entre *Parietaria debilis* y *Lamium amplexicaule*, malezas de barbecho de la región sojera central de la Argentina

Puricelli, E.; D. Faccini, L. Nisensohn y P. Torres

RESUMEN

El conocimiento de rasgos de crecimiento tales como la dinámica de la biomasa, estructuras reproductivas y de la competencia entre las especies puede contribuir a desarrollar tácticas que permitan mejorar el control de las malezas de barbecho *Parietaria debilis* y *Lamium amplexicaule*. Se realizaron experimentos en 2009 y 2010 en invierno y primavera para estudiar la habilidad competitiva de estas malezas. La altura y biomasa de las plantas ajustaron a curvas sigmoides. Estas variables fueron menores en *P. debilis* con respecto a *L. amplexicaule*. En invierno, *P. debilis* es afectada por las bajas temperaturas y no se observó producción de semillas. En primavera, la producción de semillas de *P. debilis* fue inferior a *L. amplexicaule*. Los rendimientos relativos de *P. debilis* y *L. amplexicaule* en invierno y primavera indican que hay plena complementariedad de recursos entre las dos malezas. Si bien *L. amplexicaule* presenta rasgos competitivos favorables con relación a *P. debilis*, ambas especies son capaces de desarrollarse y producir semillas.

Palabras clave: dinámica de crecimiento, biomasa, altura, semillas.

Puricelli, E.; D. Faccini, L. Nisensohn and P. Torres, 2012. Competition between *Parietaria debilis* and *Lamium amplexicaule*, fallow weeds in the central soybean region of Argentina. Agriscientia XXIX (2): 107-111

SUMMARY

Knowledge of the growing traits such as biomass, reproductive structures and competition between weed species may contribute to develop tactics to manage arable weeds. Experiments were conducted in 2009 and 2010 during winter and spring to examine the relative competition abilities of *Parietaria debilis* and *Lamium amplexicaule* fallow weeds. Plant biomass and height fitted to sigmoidal equation. Plant biomass and height were lower for *P. debilis* when compared to *L. amplexicaule*. In winter, *P. debilis* was affected by low temperatures and no seed production was observed. In spring, *L. amplexicaule* produced more seeds than *P. debilis*. Relative yields of *P. debilis* and *L. amplexicaule* in winter and spring indicate complete resource complementarity between both weeds. Although *L. amplexicaule* shows competitive traits that offer an advantage relative to *P. debilis*, both species can develop and produce

seeds.

Key words: growth dynamics, biomass, height, seeds

E. Puricelli (Cátedra de Terapéutica Vegetal), D. Faccini y L. Nisensohn (Cátedra de Malezas), P. Torres (Cátedra de Ecología Vegetal): Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario. S 2125 ZAA - CC 14, Zavalla, Santa Fe, Argentina. Correspondencia a: ed.puricelli@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El barbecho invernal es una práctica común en los agroecosistemas de la región sojera central de la Argentina. Generalmente es necesario aplicar herbicidas para controlar las malezas en estos sistemas (Derksen *et al.*, 1995). Entre las malezas comunes en la comunidad de los barbechos en lotes de producción de Zavalla (Pcia. de Santa Fe, Argentina) se encuentran *Parietaria debilis* y *Lamium amplexicaule*. Éstas son especies anuales de dicotiledóneas que se reproducen por semilla (Burkart *et al.*, 1987). La capacidad reproductiva puede afectar el éxito de una maleza (Wall, 1995), a pesar de lo cual la producción de semillas de estas especies no ha sido estudiada. Por otra parte, la producción de biomasa desde que la planta nace hasta que termina su ciclo ha sido estudiada en *P. debilis* (Puricelli & Papa, 2006) pero no se conoce en *L. amplexicaule*.

Parietaria debilis (G.) Forster (Urticaceae) está presente en áreas poco perturbadas, tales como bordes de lotes, cunetas, resquicios de muros o en la proximidad de caminos y vías férreas, así como en los barbechos (Leguizamón *et al.*, 2006). En los lotes, *P. debilis* tiende a concentrarse en los bordes, pero al reiterarse la siembra directa se crea un ambiente favorable dentro del lote y la maleza avanza año a año (Puricelli & Papa, 2006). En los últimos años, *P. debilis* se encuentra en alta densidad en algunos lotes con barbechos y con cultivos en siembra directa. La presencia de la especie en siembra directa puede deberse, al menos parcialmente, a la marcada reducción de disturbio con respecto a la labranza convencional, lo que favorece su establecimiento y dispersión, como así también a la emergencia en distintos flujos (Vitta *et al.*, 2004). La gran difusión del uso de glifosato pudo contribuir también al incremento en la abundancia de *P. debilis*, cuyos individuos adultos son capaces de tolerar las dosis recomendadas de glifosato (Papa *et al.*, 2002; Papa & Puricelli, 2003;

Faccini & Puricelli, 2007).

Lamium amplexicaule L. (Lamiaceae) posee una estación de crecimiento similar a *P. debilis* desde otoño hasta fin de la primavera, vegetando en el invierno (Leguizamón *et al.*, 2006) y no es afectada por las heladas. Se trata de una especie común en el sitio de estudio (Tuesca *et al.*, 2001), que es bien controlada por glifosato en el estadio vegetativo, aunque el control es inferior en el estadio reproductivo (Faccini & Puricelli, 2007). Por otro lado, posee varios flujos de germinación, por lo cual se la puede observar en barbechos con aplicación de glifosato si no se han empleado herbicidas residuales (Vitta *et al.*, 2000).

En los sitios donde se hace un uso continuo de glifosato, la selección puede generar diferentes comunidades de malezas conformadas por las especies que son exitosas en estos ambientes. La habilidad de dichas especies para sobrevivir y adaptarse a estos hábitats ha sido parcialmente explicada (Martínez Ghersa *et al.*, 2000). En este sentido, la habilidad competitiva, junto con la producción de semillas, constituye un aspecto relevante para la supervivencia en ambientes agrícolas.

La competencia ocurre cuando dos o más organismos captan un recurso particular que se encuentra en cantidades por debajo de la demanda combinada de ambos organismos (Donald, 1963). Entre los indicadores de la competencia se encuentran el rendimiento relativo (RR) (McGilchrist & Trenbath, 1971), que expresa la relación entre la biomasa en competencia con respecto a la biomasa en monocultura. Uno de los índices utilizados para medir competencia es el rendimiento relativo total (Wit, 1960) que indica el grado de complementariedad de recursos tomando en cuenta el efecto de la competencia entre ambas especies. En particular en *L. amplexicaule* existen estudios sobre la competencia con trigo (Wilson & Wright, 1980; Conley & Bradley, 2005), pero no hay

estudios de la competencia con otras malezas.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar la competencia entre dos malezas comunes en el barbecho previo a los cultivos de verano (*P. debilis* y *L. amplexicaule*) y comparar la dinámica de la biomasa y altura y la producción de semillas de ambas especies.

Los experimentos se realizaron en 2009 y 2010 en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario, ubicado en Zavalla (Pcia. de Santa Fe, Argentina) (33° 01' S, 60° 53' W). Se utilizaron macetas ubicadas al aire libre durante la estación de crecimiento de las malezas, con suelo obtenido en el sitio de estudio, tamizado a través de una malla de 5 mm. Las macetas tenían 30 cm de diámetro, una capacidad de 10 kg de suelo y agujeros de drenaje. Se sembraron en cada maceta alrededor de 50 semillas distribuidas aproximadamente a 1 cm una de la otra de cada especie estudiada. Las semillas fueron recolectadas durante el año anterior en un lote en rotación incluyendo principalmente soja, en el Campo Experimental Villarino, y las plántulas emergidas se ralearon al estado cotiledonar para obtener el número deseado de plantas. Se realizaron riegos periódicos en forma superficial. Se aplicó un diseño factorial de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y los siguientes factores: fechas de siembra, fechas de muestreo y combinaciones de ambas especies. La fecha de siembra incluyó dos niveles: mayo de 2009 (invierno) y agosto de 2009 y 2010 (primavera); la fecha de muestreo, siete niveles: 0, 7, 14, 34, 54, 63 y 84 días después de la siembra (DDS); la combinación de especies, tres niveles: cuatro plantas de *P. debilis* y cuatro de *L. amplexicaule* en monocultura y mezcla de dos plantas de cada una de ellas.

Para cada fecha de muestreo se sembraron siete macetas y se utilizaron cuatro repeticiones con las macetas en que no hubo mortalidad de ninguna planta.

La altura y biomasa de ambas especies se monitoreó por individuo. En caso de la altura, si la planta estaba ramificada se consideró la ramificación más larga de cada planta. Se determinó la media por maceta desde mayo hasta agosto en 2009 y desde agosto hasta noviembre de 2009 y 2010, respectivamente.

A la cosecha, cada planta fue cortada a nivel del suelo separadamente y el material recolectado se secó en una estufa de circulación de aire forzado, a 70 °C durante 48 horas previo a su pesada.

Se monitoreó periódicamente la fructificación

de ambas especies. En el invierno de 2009 se determinó sólo la producción de semillas (número de semillas por planta) de *L. amplexicaule* porque *P. debilis* no llegó a producir semillas cuando se concluyó el experimento, mientras que en primavera de 2009 y 2010 se determinó la cantidad de semillas por planta de ambas malezas.

El rendimiento relativo total (RRT) (Wit, 1960) se calculó como:

$$RRT = (B_{ip}/B_i) + (B_{pi}/B_p)$$

donde B_{ip} es la biomasa de *L. amplexicaule* y B_{pi} la biomasa por unidad de área de *P. debilis* cuando crecen en mezclas y B_i y B_p son sus biomásas en monocultura. La densidad total en las mezclas de ambas malezas fue igual a la suma de la densidad de sus correspondientes monoculturas, constituyendo un diseño aditivo de acuerdo a Snaydon (1991). En un diseño aditivo, un $RRT=1$ significa que existe competencia completa entre las especies y un $RRT=2$ significa que no hay competencia. Cualquier valor de RRT entre 1 y 2 significa que la competencia es parcial, o sea que hay alguna complementariedad de recursos entre las especies.

Los valores correspondientes a la altura de las plantas fueron transformados a raíz cuadrada, y los valores correspondientes a la biomasa de malezas, a logaritmo, con la finalidad de homogenizar las variancias y las medias. Se realizaron regresiones entre los DDS y la altura y biomasa de las plantas de cada especie. Se compararon los parámetros de las ecuaciones obtenidas utilizando una prueba de t.

La dinámica de la altura y la biomasa de las dos especies creciendo sin competencia ajustó a un modelo sigmoideo. Hubo interacción significativa entre los experimentos de primavera en ambos años, por lo que las curvas se presentan para cada año separadamente (Figuras 1 y 2). En la Tabla 1 se muestran los valores del parámetro "a" de la curva que estima la máxima biomasa alcanzada por las malezas durante su ciclo de vida.

En invierno se observó un crecimiento reducido en altura y biomasa de *P. debilis*, lo que puede atribuirse a las bajas temperaturas. En los lotes de producción se ha determinado que la especie es afectada por las heladas, por lo que presenta baja biomasa (Puricelli & Papa, 2006). Sin embargo, en el momento de la siembra de los cultivos de verano esta maleza se constituye en un problema porque las temperaturas son favorables para su crecimiento, por lo que alcanzan su mayor biomasa (Puricelli & Papa, 2006). En cambio, las plantas de *L. amplexicaule* no son afectadas por el frío, por lo que desarrollan altura y biomasa normal para la

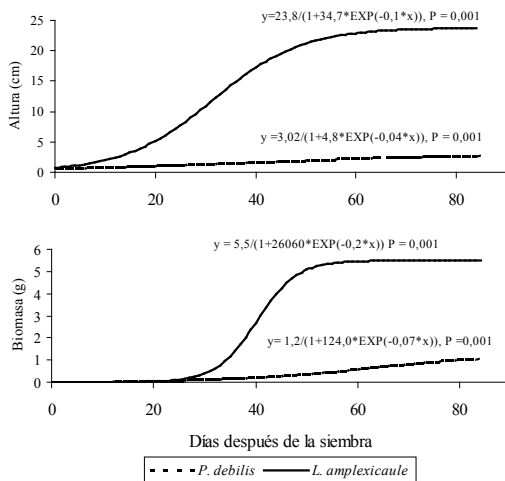


Figura 1. Dinámica de la altura y biomasa de *P. debilis* y *L. amplexicaule* en invierno en 2009.

especie, que oscila entre 5 y 30 cm (Hanf, 1983). En general, las especies con mayor altura son más competitivas con respecto a la luz (Donald, 1963). Si bien *P. debilis* presenta menos altura y biomasa en el invierno, es capaz de desarrollarse bajo los residuos del cultivo anterior ya que está adaptada a crecer con bajos niveles de radiación (Puricelli & Papa, 2006).

Durante el invierno la única especie que produjo semilla fue *L. amplexicaule*, con 687 semillas/planta (DE= 65) en la monocultura, mientras que en la mezcla produjo 675 (DE= 74). Durante la primavera de 2009, en la monocultura la producción de semillas/planta de *P. debilis* fue 271 (DE = 32) y la de *L. amplexicaule* 396 (DE = 48); en la mezcla, la producción de semillas de *P. debilis* disminuyó 49% con respecto a la monocultura, mientras que la de *L. amplexicaule* disminuyó 31%. En 2010, en la monocultura la producción de semillas de *P. debilis* fue 247 (DE= 42) y la de *L. amplexicaule* 375 (DE= 45); en la mezcla, la producción de semillas de *P. debilis* disminuyó 48%, mientras que la de *L. amplexicaule* lo hizo en un 34%. La mayor producción de semillas de *L. amplexicaule* puede indicar una mayor probabilidad de éxito, como fue observado por Wall en Brassicacea (1995).

En primavera hubo interacción significativa entre

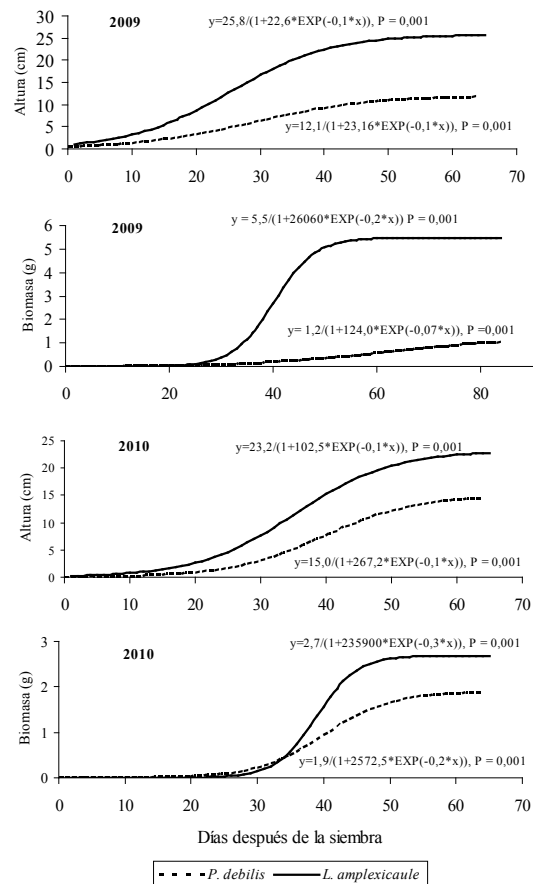


Figura 2. Dinámica de la altura y biomasa de *P. debilis* y *L. amplexicaule* en primavera de 2009 y 2010.

las biomazas relativas, por lo cual los resultados se presentan en forma separada cada año. Los resultados del experimento de competencia arrojaron un RRT cercano a 2 (Figura 3), lo que evidencia la existencia de complementariedad de recursos (Aldrich & Kremer, 1997). En el presente estudio, la plena complementariedad de recursos entre *L. amplexicaule* y *P. debilis* puede deberse a que, a la densidad estudiada, en ambas especies no se manifiesta la competencia interespecífica.

Se observó que, en el invierno, *P. debilis* presentó un tamaño de planta mayor en mezcla con *L. amplexicaule* que sola (1,25 g vs 1,00 g),

Tabla 1. Valores del parámetro a de las curvas sigmoideas para *Lamium amplexicaule* y *Parietaria debilis*

	Invierno 2009			Primavera 2009			Primavera 2010		
	<i>L. amplexicaule</i>	<i>P. debilis</i>	P	<i>L. amplexicaule</i>	<i>P. debilis</i>	P	<i>L. amplexicaule</i>	<i>P. debilis</i>	P
Altura	23,8	3,0	0,002	29,5	14,9	0,002	23,2	15,0	0,002
Biomasa	5,5	1,2	0,001	3,9	3,3	0,007	2,7	1,9	0,002

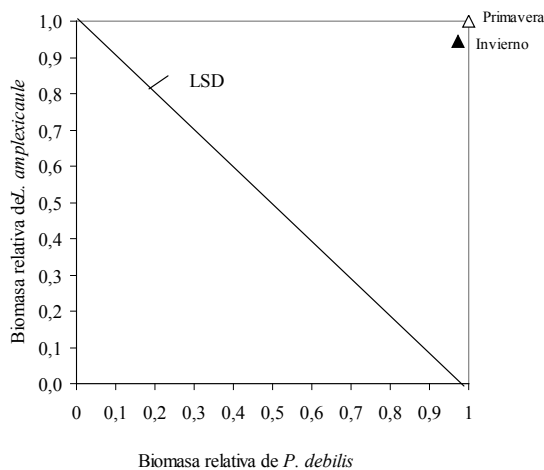


Figura 3. Biomasa relativa de *P. debilis* y *L. amplexicaule* en invierno y primavera

probablemente debido a que la presencia de plantas de *L. amplexicaule* creó un ambiente favorable que redujo el efecto de las bajas temperaturas sobre *P. debilis*.

En invierno, *P. debilis* presenta menor biomasa y altura y no llega a fructificar en este período. En primavera, *L. amplexicaule* presenta rasgos competitivos favorables con relación a *P. debilis*; sin embargo, ambas especies son capaces de desarrollarse y producir semillas. Esto último explica la presencia de ambas especies en las comunidades de malezas en los barbechos de la región sojera.

BIBLIOGRAFÍA

- Aldrich, R.J. and R.J. Kremer, 1997. Competitiveness of weeds. In: Aldrich R. J.; Kremer, R. J. Principles in weed management. Ames: Iowa State University Press. Ames, 1997. pp.15-34.
- Burkart, A.; N.S. Troncoso y N.M. Bacigalupo (eds.), 1987. Flora Ilustrada de Entre Ríos. Col. Cient. INTA, tomo 6, partes 3 y 5. Buenos Aires.
- Conley, S. and K.W. Bradley, 2005. Wheat (*Triticum aestivum*) yield response to henbit (*Lamium amplexicaule*) interference and simulated winterkill. *Weed Technology* 19:902-906.
- Derksen, D.A.; A.G. Thomas, G.P. Lafond, H.A. Loepky and C.J. Swanton, 1995. Impact of post-emergence herbicides on weed community diversity within conservation-tillage systems. *Weed Research* 5:311-320.
- Donald, C.M., 1963. Competition among crops and pasture plants. *Advances in Agronomy* 15:1-118.
- Faccini, D. and E. Puricelli, 2007. Efficacy of herbicide dose and plant growth stage on weeds present in fallow ground. *Agriscientia* 24:23-29.
- Hanf, M., 1983. The arable weeds of Europe: With their seedlings and seeds, BASF United Kingdom Ltd, 494 pp.
- Leguizamón, E.S.; G. Ferrari, J.P. Lewis, P.S. Torres, E. Zorza, F. Daita, F. Sayago, L. Galletti, N. Tettamanti, M. Molteni, P. Ortiz, D. Agueci y R. Conti, 2006. Las comunidades de malezas de soja en la región pampeana argentina: monitoreo de cambios bajo el sistema de siembra directa. Congreso Mercosoja. Bolsa de Comercio- Rosario. Santa Fe.
- Martinez-Ghersa, M.A.; C.M. Ghersa, R.L. Benech-Arnold, R. Mac Donough and R.A. Sanchez, 2000. Adaptive traits regulating dormancy and germination of invasive species. *Plant Species Biology* 15:127-137.
- McGilchrist, C.A. and B.R.A. Trenbath, 1971. Revised analysis of plant competition experiments. *Biometrics* 27:659-671.
- Papa, J.C.; J.C., Felizia y E. Puricelli, 2002. Malezas tolerantes a glifosato: *Parietaria debilis*. Soja. Para Mejorar la Producción. Estación Experimental Agropecuaria Oliveros. 21:87-90.
- Papa, J. C. y E. Puricelli, 2003. Control de *Parietaria debilis* con distintas dosis de herbicidas postemergentes. *Revista Facultad de Ciencias Agrarias, UNR* 4:61-68.
- Puricelli, E. and J.C. Papa, 2006. *Parietaria debilis* growth in fallow and undisturbed environments. *Weed Research* 46:1-9.
- Snaydon, R.W., 1991. Replacement or additive designs for competition studies? *Journal of Applied Ecology* 28:930-946.
- Tuesca, D.; E. Puricelli and J.C. Papa; 2001. A long-term study of weed flora shifts in different tillage systems. *Weed Research* 41:369-382.
- Vitta, J.; D. Tuesca, E. Puricelli, L. Nisensohn, D. Faccini y G. Ferrari, 2000. Consideraciones acerca del Manejo de Malezas en Cultivares de Soja Resistentes a Glifosato. UNR Editora, Rosario, 15 pp.
- Vitta, J.; D. Tuesca and E. Puricelli, 2004. Widespread use of glyphosate tolerant soybean and weed community richness in Argentina. *Agriculture, Ecosystems & Environments* 103:621-624.
- Wall, D., 1995. Comparative análisis of three cruciferous weeds: growth, development, and competitiveness. *Weed Science* 43:75-80.
- Wilson, B.J. and K.J. Wright, 1980. Predicting the growth and competitive effects of annual weeds in wheat. *Weed Research* 30:201-211.
- Wit de, C.T., 1960. On competition. *Verslagen Landb. Onderzoekingen*, v. 66, pp. 1-82.