

Alelopatía: ¿son las especies exóticas buenas predictoras de la respuesta de las especies nativas?

Allelopathy: are exotic species good predictor of the native species answer?

Daniel M. Larrea-Alcázar

Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias,
Universidad de Chile, Casilla 653, Santiago, Chile.
e-mail: totaizal@yahoo.com

Resumen

Evalué el efecto alelopático de extractos acuosos preparados con hojas de *Triplaris americana* (Polygonaceae) en la germinación de semillas de una especie nativa, el cacao (*Theobroma cacao*; Sterculiaceae) y una especie exótica, el poroto (*Phaseolus vulgaris*; Fabaceae). La respuesta diferencial de ambas especies a los efectos del extracto acuoso demuestra que la germinación de las semillas de *P. vulgaris*, una planta exótica comúnmente usada en ensayos de alelopatía, no puede ser considerada como una buena "predictora" de la respuesta de las semillas de plantas nativas, como *T. cacao*.

Palabras clave: germinación de semillas, extractos acuosos, poroto.

Abstract

I have evaluated allelopathic effects of *Triplaris americana* (Polygonaceae) aqueous extracts in seeds germination of a native species, the cacao (*Theobroma cacao*; Sterculiaceae), and exotic species, the bean (*Phaseolus vulgaris*; Fabaceae). The differential answer of either species show that seeds germination of *P. vulgaris*, species frequently used in allelopathic assays, not is a good "predictor" of native plants answer, as *T. cacao*.

Key words: seeds germination, aqueous extracts, bean.

Introducción

La alelopatía es una interacción planta-planta donde una de ellas inhibe químicamente el crecimiento de la otra. La mayoría de los agentes alelopáticos, tales como los ácidos felúrico y p-cumárico, se encuentran en las hojas y actúan luego de la abscisión foliar incrementando sus concentraciones en el suelo e inhibiendo la germinación de semillas y el crecimiento de las

plántulas con- o heteroespecíficas (Whittaker & Feeny 1971). Usualmente, los estudios sobre alelopatía utilizan como sujeto de estudio especies exóticas, como el poroto *Phaseolus vulgaris* (Fabaceae) y el trigo *Triticum aestivum* (Poaceae), que se caracterizan por su rápida germinación y elevadas tasas de crecimiento, lo cual permite una rápida evaluación del posible efecto alelopático de las hojas de otras especies.

El uso de especies exóticas supone que la respuesta de estas especies a los agentes alelopáticos es similar a la respuesta que tendrían las especies nativas a los mismos agentes alelopáticos. Sin embargo, este supuesto no ha sido contrastado empíricamente. Por ejemplo, Mongelli et al. (1997) evaluaron experimentalmente el efecto alelopático de extractos acuosos de sesenta especies de árboles tropicales y templados en el crecimiento de las raíces de trigo (*T. aestivum*). Entre otras, extractos acuosos preparados con hojas de *Triplaris americana* (Polygonaceae) inhiben en un 16% el crecimiento de las raíces de trigo (*T. aestivum*), lo cual sugiere un potencial efecto alelopático de esta especie sobre el reclutamiento de plántulas. En efecto, los árboles de la especie amazónica de *T. americana* se caracterizan por presentar un escaso reclutamiento de plántulas bajo su dosel (Simonetti et al. 2001), lo cual podría ocurrir por la existencia de agentes alelopáticos que reducirían la germinación de semillas y el establecimiento de plántulas. Por tanto, basado en la inhibición del crecimiento del trigo (*T. aestivum*), se esperaría que las plantas nativas fuesen igualmente inhibidas por *T. americana*, lo cual explicaría el patrón de reclutamiento observado. De esta forma, si las hojas de *T. americana* poseen un efecto alelopático, extractos acuosos preparados con sus hojas deberían inhibir la germinación de semillas independientemente de si éstas se tratan de especies exóticas o de especies nativas. De ser así, la respuesta de las especies exóticas podría ser considerada como buena "predictora" de la respuesta de las especies nativas, y por tanto podrían usarse como sujetos sustitutos en evaluaciones de alelopatía. Para evaluar empíricamente este supuesto, estudié experimentalmente los efectos alelopáticos de las hojas de *T. americana* sobre la germinación de semillas de una especie nativa, el cacao (*Theobroma cacao*; Sterculiaceae) y una especie exótica, el poroto (*Phaseolus vulgaris*; Fabaceae).

Métodos

Obtuve 600 semillas de cacao de frutos que pertenecían a árboles adultos de una población silvestre que se encuentra hacia el límite sur de la Reserva de la Biósfera Estación Biológica Beni (EBB, en las tierras bajas de Bolivia). Preparé 120 placas Petri con cinco semillas en cada una de ellas. La mitad de las placas (60) contenían semillas de cacao y la otra mitad, semillas de poroto. Las semillas de 30 placas por especie fueron regadas diariamente con 2 cm³ de un extracto acuoso preparado con hojas de *T. americana*. El resto de las semillas sirvieron como control y fueron regadas diariamente con 2 cm³ de agua. El extracto acuoso fue preparado triturando las hojas en un utensilio local análogo a un mortero ("tacú") y almacenando los restos foliares en agua durante 48 hrs a 6°C (Mongelli et al. 1997). El experimento se llevó a cabo en el Laboratorio del Centro de Operaciones "El Porvenir" de la EBB.

Como variable de respuesta, evalué la tasa de germinación de las semillas cada dos días, considerando el número de semillas germinadas por placa Petri en un período de diez días. Consideré la homogeneidad de varianzas y covarianzas de los datos. Por ello, para evaluar la relación entre el número de semillas germinadas con el tipo de riego (agua o extracto acuoso) y el tiempo de germinación, utilicé un Análisis de Varianza Multivariado (MANOVA) con pruebas *a posteriori* Newman-Keuls (Scheiner & Gurevitch 1993, Zar 1998).

Resultados

El extracto acuoso preparado con las hojas de *T. americana* no inhibió la germinación de las semillas de *T. cacao*. Al décimo día de experimentación, un 98% de las semillas del tratamiento (regadas con extracto acuoso de las hojas) y del control (regadas solamente con agua) germinaron (Wilk's Lambda=0,918;

g.l.=5, 54; $P=0,45$)(Fig. 1a). Sin embargo, los extractos acuosos inhibieron en un 43% la germinación de las semillas de *P. vulgaris*. Al décimo día, un 21% de las semillas que fueron regadas con agua germinaron, mientras que sólo el 12% de las semillas que fueron regadas con el extracto acuoso lo hicieron (Wilk's Lambda=0,756; g.l.=5, 54; $P=0,008$)(Fig. 1b). El efecto del extracto fue acumulativo en función

del tiempo. Hasta el segundo día de experimentación, no hubo un efecto del extracto acuoso en la germinación de las semillas de *P. vulgaris* (Newman-Keuls $P>0,05$); sin embargo, a partir del cuarto día el número de semillas que germinaron en los controles fue significativamente mayor a la germinación de las semillas del tratamiento ($P\leq 0,03$).

Fig. 1: Alelopatía por *Triplaris americana* (Polygonaceae). Porcentaje de germinación de semillas de *Theobroma cacao* (Sterculiaceae) y *Phaseolus vulgaris* (Fabaceae) regadas con extractos acuosos de hojas de *Triplaris americana* (Polygonaceae) (●). Los controles fueron semillas regadas solamente con agua (○)(media \pm EE).

Discusión y conclusión

Los resultados sugieren que las hojas de *T. americana* no reducirían la germinación de semillas de plantas nativas, como *T. cacao*; y, probablemente no sean suficientes para explicar el escaso reclutamiento de plántulas que se presenta bajo la copa de estos árboles. La respuesta diferencial de ambas especies a los efectos del extracto acuoso demuestra que la germinación de las semillas de *P. vulgaris*, una planta exótica comúnmente usada en ensayos de alelopatía, no puede ser considerada como una buena "predictora" de la respuesta de las semillas de plantas nativas, como *T. cacao*. Por tanto, el valor heurístico de las especies exóticas puede ser limitado, por lo que su uso en ensayos de alelopatía para inferir efectos sobre especies nativas, debe ser considerado con cautela.

Agradecimientos

El presente trabajo fue realizado gracias a la Red Latinoamericana de Botánica (Beca RLB-01-M1). Quiero agradecer a Javier A. Simonetti por los valiosos comentarios y sugerencias a las versiones preliminares de este manuscrito.

Referencias

- Mongelli, E. C. Desmarchelier J. Coussio & G. Ciccía. 1997. The potential effects of allelopathic mechanisms on plant species diversity and distribution determined by the wheat rootlet growth inhibition bioassay in South American plants. *Revista Chilena de Historia Natural* 70: 83-89.
- Scheiner, S.M. & J. Gurevitch. 1993. Design and analysis of ecological experiments. Chapman & Hall. Nueva York. 445 p.
- Simonetti, J. A. M. Moraes, R. O. Bustamante & A. A. Grez. 2001. Regeneración de bosques tropicales fragmentados del Beni. pp. 139-155. En: B. Mostacedo & T. S. Fredericksen (eds.). *Regeneración y Silvicultura de Bosques Tropicales en Bolivia*. BOLFOR, Santa Cruz.
- Whittaker, R.H. & P.P. Feeny. 1971. Allelochemicals: chemical interactions between species. *Science* 171: 757-758.
- Zar, J.H 1998. *Biostatistical analysis*. Prentice Hall, Nueva Jersey. 668 pp.

Artículo manejado por: Renate Seidel

Recibido en: Junio de 2002.

Aceptado en: Noviembre de 2002.