

Efectos alelopáticos de extractos acuosos de *Chenopodium ambrosioides* L. sobre la germinación de *Bidens pilosa* L.¹

Della Penna, A. B², S. R. Panzardi², A. M. Folcia² & S. Leicach³

Resumen

IDESIA (Chile) Vol. 21 N° 2, 2003

Se analizó el potencial alelopático de extractos acuosos de *Chenopodium ambrosioides* L. (CHEAP) sobre la germinación de la maleza *Bidens pilosa* L. (BIDPI). Los extractos E1, E2 y E3 se prepararon con 10g de material seco y molido, parte aérea, de CHEAP y 200 mL de agua destilada. E1 y E2 con agua a temperatura ambiente ($20\pm 2^\circ\text{C}$), maceración en oscuridad 24 y 48 horas respectivamente y filtrado; E3 con agua precalentada a 60°C , maceración 24 h y filtrado. El extracto E4 con 300 g de material fresco y molido y 500 mL de agua destilada a temperatura ambiente, maceración 24 h, liofilización y con el material seco obtenido se preparó un homogenato de 50mg. extracto seco/ml de agua. Se colocaron 50 semillas de BIDPI, por caja de Petri, sobre papel de filtro impregnado con 3mL de agua destilada el testigo y 3ml de los extractos y de sus diluciones al 50%. Las cajas se guardaron en cámara oscura a $27\pm 0,5^\circ\text{C}$ y 65% de humedad relativa ambiente. Se determinó el número de semillas germinadas y el porcentaje de germinación a las 48 y 96 horas de efectuados los tratamientos. Se usó un Diseño completamente Aleatorizado con 9 tratamientos y 3 repeticiones. Se realizó ANVA y Test de comparación de medias, Tukey (0,05). Los resultados indican que extractos acuosos de CHEAP retardan o inhiben la germinación de BIDPI según el método de obtención, el tiempo de maceración y la concentración, manifestándose mayor efecto inhibitorio con extractos preparados con material fresco y liofilización.

Palabras clave: Aleopatía – *Chenopodium ambrosioides* – germinación – *Bidens pilosa*.

Della Penna, A.; R. Panzardi; A. Folcia & S. Leicach 2003. Allelopathic effects of *Chenopodium ambrosioides* L. aqueous extracts on *Bidens pilosa* L. germination. IDESA (Chile) 21 (2): 103-108

Abstract

The potential allelopathic effects of aqueous extracts of *Chenopodium ambrosioides* L. (CHEAP), on the weed *Bidens pilosa* L. (BIDPI) germination was analyzed. The extracts, E1, E2 y E3 were prepared with 10g of dried and milled plant material, aerial part, of *Chenopodium ambrosioides*, and 200mL of distilled water. E1 and E2 with water at room temperature ($20\pm 2^\circ\text{C}$), maceration in the dark 24 and 48 h respectively and filtered. E3 with preheated distilled water at 60°C , maceration 24 hour and filtered.

(continued)

¹ Este trabajo se realizó en el marco del Plan UBACyt TG 047 "Metabolitos secundarios de *Chenopodium* spp. Utilidad potencial en el control de plagas". Universidad de Buenos Aires.

² Ings. Agrs. Área Sanidad Vegetal, Departamento de Producción Vegetal. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Avenida San Martín 4453. C.P.: C 1417 DSE. Buenos Aires, Argentina. Email: pdella@agro.uba.ar

³ Dra en Química. Cátedra de Química Orgánica. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires

The extract E4 with 300 mg fresh and milled material and 500 mL of distilled water at room temperature, maceration 24 hours, lyophilization and with the dried material obtained was prepared a homogenate of 50 mg/mL of water. Fifty *Bidens pilosa* seeds per Petri dishes were placed, on filter paper, impregnated with 3 ml of water in the control and 3mL of the extracts and their dilution al 50%. The Petri dishes were placed in the dark at 27 ± 0.5 °C and 65% of relative humidity. Number of germinated seeds and percentage of germination were determinates 48 and 96 hours after the treatments were done. A Completely Randomized Design with 9 treatments and 3 replications was used. ANVA and comparisons of means, Tukey (0.05) were done. The results indicate that aqueous extracts of CHEAP retard or inhibit the germination of BID-PI according to the method used to obtain the extracts, the timing of maceration and the concentration, showing mayor inhibitory effects with extracts prepared with fresh material and lyophifization.

Key words: Allelopathy – *Chenopodium ambrosioides* – germination – *Bidens pilosa*.

INTRODUCCIÓN

Malezas y plantas cultivadas liberan al ambiente, bajo condiciones específicas, compuestos aleloquímicos o “alelotoxinas” que interfieren con otras plantas. Este mecanismo de interferencia química ocurre cuando metabolitos producidos por una planta tienen efecto sobre el crecimiento y desarrollo de otras plantas, ya sea inhibiendo o estimulándolo (Gianfrancisco, 1998; Qasem, 1995-2001).

Las sustancias alelopáticas se presentan, comúnmente, en forma conjugada con otras sustancias, en los tejidos y órganos de numerosas especies vegetales – hojas, tallos, flores, frutos, semillas, raíces, polen (Putnam, 1990; Rodríguez *et al* 1999). Son metabolitos secundarios naturales, típicamente selectivos. Son compuestos fenólicos, alcaloides, flavonoides, terpenos y glucosinatos (Wu *et al*; 1998). Se han estudiado a nivel ecológico, bioquímico y fisiológico.

La investigación de efectos alelopáticos resulta de utilidad para el control biológico de malezas, como así también, para evitar los efectos perjudiciales producidos por determinadas plantas sobre el crecimiento y desarrollo de otras especies de valor agronómico dentro de una agricultura sustentable (Chou, 1995).

Ensayos de evaluación de germinación de semillas y de elongación radicular son frecuen-

temente utilizados para evaluar la potencial toxicidad de una planta sobre otra.

Se ha estudiado el potencial efecto alelopático de distintas especies del género *Chenopodium* sobre plantas cultivadas y malezas. Athanassova *et al.* (1995) estudiaron el efecto de compuestos aleloquímicos aislados de *Chenopodium album* sobre plantas cultivadas y malezas; Reinhardt *et al* (1997) realizaron estudios similares con *Ch. Album* y *Ch. Polyspermum* L. También se encontraron efectos alelopáticos de exudados radiculares de *Chenopodium murale* sobre la germinación, el crecimiento y la longitud del vástago en trigo, centeno, maíz, soja, mostaza, garbanzo, repollo, lechuga, zanahoria, coliflor, berenjena, pepino, poroto y pimiento (Quarles, 1992; Macías, 1995; Qasem, 1995). Panzardi *et al.* (2003) estudiaron los efectos alelopáticos de *Ch. Ambrosioides* sobre lechuga. En esta especie se han extraído saponinas y terpenos con potencial actividad como fitotoxinas (Quarles, 1992).

El objetivo de este trabajo fue analizar en laboratorio el efecto alelopático de cuatro extractos acuosos de *Chenopodium Ambrosioides* L. (CHEAP) sobre la germinación de la maleza *Bidens pilosa* L. (BIDPI) a fin de determinar su potencial como agente de control biológico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los ensayos se realizaron en el Laboratorio de Terapéutica Vegetal de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires.

A campo se recolectaron plantas de *Chenopodium Ambrosioides* L. y en laboratorio se procedió a la separación de hojas, flores, semillas y tallos tiernos, sobre planchas de papel.

Se prepararon los siguientes extractos y sus diluciones al 50%:

- Extracto 1 (E1)= 10 g de material seco y molido + 200 mL de agua destilada a temperatura ambiente ($20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$), 24 horas de maceración y filtrado.
- Extracto 2 (E2)= 10 g de material seco y molido + 200 mL de agua destilada a temperatura ambiente ($20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$), 48 horas de maceración y filtrado.
- Extracto 3 (E3)= 10 g de material seco y molido + 200 mL de agua destilada precalentada a 60°C , 24 horas de maceración y filtrado.

El material fue secado a temperatura ambiente durante 7 días y luego llevado a estufa a 40°C hasta constancia de peso.

- Extracto 4 (E4)= 300 g de material fresco y molido + 500 mL de agua destilada a temperatura ambiente ($20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$), 24 horas de maceración, filtrado y liofilización.

Con la materia seca obtenida se preparó una solución de 50 mg/mL.

La molienda del material fresco y seco de CHEAP se realizó con una procesadora eléctrica.

En cajas de Petri se colocaron 50 semillas de la maleza receptora, *Bidens pilosa* L., por caja, sobre papel de filtro impregnado con 3 mL de agua destilada el testigo y 3 mL de cada uno de los extractos preparados y sus respecti-

vas diluciones en los tratamientos. Las cajas se llevaron a cámara oscura a $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$ y $65 \pm 5\%$ de humedad relativa ambiente.

Se determinó el número de semillas germinadas y el porcentaje de germinación a las 48 y 96 horas de efectuados los tratamientos.

Para el análisis estadístico se empleó un Diseño completamente Aleatorizado con 9 tratamientos y 3 repeticiones y se realizaron análisis de varianza y test de comparaciones de medias (Tukey, 0,05).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 1 se registra la cantidad de semillas germinadas por cajas de Petri y el porcentaje de germinación en cada uno de los tratamientos y sus repeticiones a las 48 y a las 96 horas para cada uno de los tratamientos. En el cuadro 2 se presentan los resultados del Test de Tukey 0,05 sobre el porcentaje de germinación de BIDPI.

En la figura 1 se registran los efectos de los extractos de CHEAP sobre el porcentaje de germinación de BIDPI a las 48 y 96 horas.

En las observaciones realizadas a las 48 horas se observan diferencias significativas entre el testigo y los tratamientos con los distintos extractos y sus diluciones. El tratamiento con E4 (100%) manifestó diferencias altamente significativas con todos los tratamientos. Los tratamientos con E1 (100%) y E3 (100%) no presentaron diferencias significativa entre sí; tampoco hubo diferencias significativas entre los tratamientos E2 (100%) y E4 (50%). Entre los tratamientos E1 (50%), E3 50% no hubo diferencias significativas entre sí y medianamente significativas con el testigo. El tratamiento con E2 (50%) fue el que presentó menos diferencias con respecto al testigo.

A las 96 horas sólo se observan diferencias significativas entre el testigo y los tratamientos con E4 (100%) y E4 (50%).

CONCLUSIONES

El análisis de los resultados indica que extractos acuosos de CHEAP retardan y pueden llegar a inhibir la germinación de BIDPI

según el método de obtención, el tiempo de maceración y la concentración de los extractos, manifestándose un mayor efecto inhibitorio con extractos preparados con material fresco y liofilización.

Cuadro1

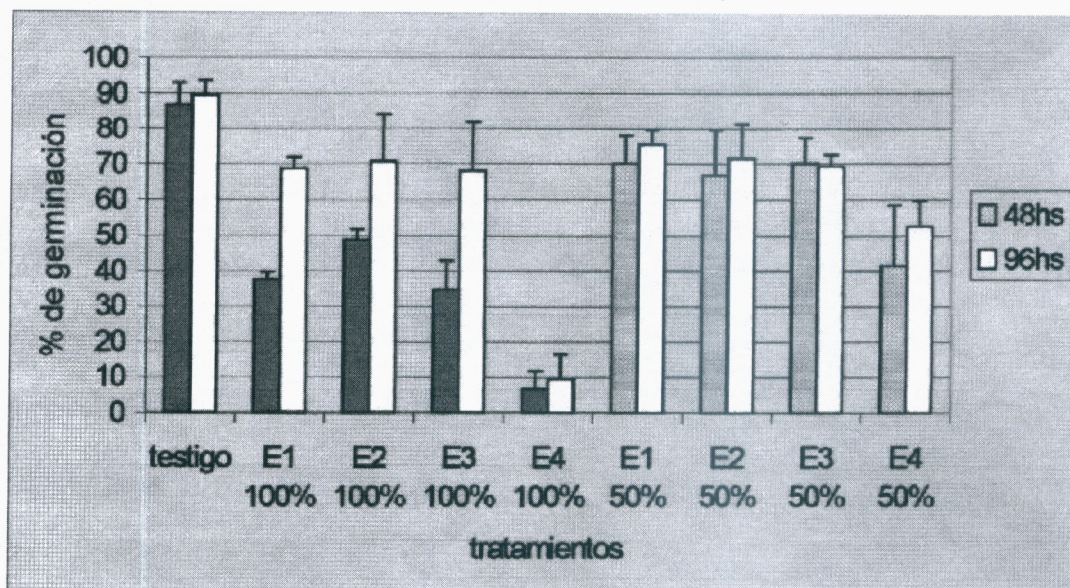
Efecto de los distintos extractos – E1-E2 y E3 de *Chenopodium ambrosioides*, concentración al 100% y al 50%, sobre la germinación de *Bidens pilosa*

Tratamientos	Repetic.	N° semillas germinadas		% de germinación	
		48 horas	96 horas	48 horas	96 horas
T0 (Testigo)	R1	44	44	88	88
	R2	46	47	92	94
	R3	40	43	80	86
T1 (Extracto E1 100%)	R1	18	33	36	66
	R2	20	36	40	72
	R3	18	34	36	68
T2 (Extracto E2 100%)	R1	26	37	52	74
	R2	24	28	48	56
	R3	23	41	46	82
T3 (Extracto E3 100%)	R1	15	39	30	78
	R2	15	26	30	52
	R3	22	37	44	74
T4 (Extracto E4 100%)	R1	1	1	2	2
	R2	6	8	12	16
	R3	3	5	6	10
T5 (E1. diluc. 50%)	R1	31	36	62	72
	R2	35	37	70	74
	R3	39	40	78	80
T6 (E2. diluc. 50%)	R1	36	38	72	76
	R2	38	39	76	78
	R3	26	30	52	60
T7 (E3. diluc. 50%)	R1	34	33	68	66
	R2	32	36	64	72
	R3	39	35	78	70
T8 (E4. diluc. 50%)	R1	12	26	24	52
	R2	29	30	58	60
	R3	21	23	42	46

Cuadro 2
Porcentaje de germinación de los distintos extractos de Ch. Amobrosioides sobre la germinación de *Bidens pilosa* (Tukey 0,05)

	48 hrs	96 hrs
Testigo	86,67 a	89,33a
E1 100%	37,33 d	68,67a
E2 100%	48,67 cd	70,67a
E3 100%	34,67 d	68,00a
E4 100%	6,67 e	9,33c
E1 50%	70,00 ab	75,30a
E2 50%	66,67 abc	71,33 a
E3 50%	70,00 ab	69,33 a
E4 50%	41,33 cd	52,67 b

Figura 1
Efectos de los extractos sobre el porcentaje de germinación de la maleza. (promedio \pm desviación standard).



LITERATURA CITADA

- ATHANASSOVA, D. P. 1995. "Allelochemicals isolated from embryos of *Chenopodium album* and their effects on weeds and crop plants". *Allelopathic Journal* (2):2, 179-189.
- CHOU, C. H. (1995) Allelopathy and Sustainable Agriculture in "Allelopathy: organisms, processes and applications", p. 211-223 (Inderjit, Dakshini, K. M. M. And Einhellig, F. A., eds.) ACS Symposium Series 582, ACS, Washington, DC.

- GIANFRANCISCO, S.; A. PASTORIZA; E. RISCALA. 1998. "Efecto alelopático de un extracto clorofórmico de *Raphanus sativus*, L., sobre la germinación y el crecimiento de plántulas de achicoria". Revista Facultad de Agronomía (LUZ) 15 p. 414:421.
- MACÍAS, F. A. 1995. "Allelopathy in the search of natural herbicide models" In: Dakshini, K. M.M.; Einhellig, F. A. "Allelopathy organisms, processes and applications". Washington American Chemical Society. ACS Symposium Series 582 p. 310-329.
- MACIAS, F. A., MOLINILLO J. M. G., GALINDO J. C. G., VALERA R. R. M., TORRES A. y SIMONET A. M., 1999. En Biologically Active Natural Products: Agrochemicals. (H. G. Cutler y S. J. Cutler Eds), CRC Press, London, p 15-31.
- PANZARDI, S. R., A. B. DELLA PENA; S. LEICACH. 2003. "Evaluación de efectos alelopáticos de *Chenopodium ambrosioides* sobre la germinación de *Lactuca sativa* L." Revista IDESIA. Chile. V. (21), Julio-Diciembre 2003. En prensa.
- PUTMAN, A. R; M. G. NAIR & J. B. BARNES. 1990. "Allelopathy: aviable weed control strategy"; in A. R. LISS: "New directions in biological control", Inc. p 317-322.
- QASEM, J. R. 1995. "Allelopathic effects of *Amarantus retroflexus* and *Chenopodium murale* on vegetable crops". Allelopathic Journal. V(I). I. January 45-66.
- QASEM, J. R. 2001. "Allelopathic potential of witetop and Syriam sage of vegetable crops". Agronomy Journal, Canadá. 93: 1,64-71.
- QUARTES W. (1992). "Botanical pesticides from *Chenopodium*, IPM Practitioner", 16 (2), 1-11.
- WU, H.; PRATLEY, J.; LEMERLE, D.; HAIG, T. & VERBEEK, B. 1998. Proceeding. 9th Aust. Agronomic Conference, Wagga Wagge. p. 567-570.
- REINHARDT, C.F., R. MEISSNER, L. J. VAN WIK, 1997. "Allelopathic effects of *Chenopodium album* L. and *Chenopodium polyspermum* L. On another weed and two crop species". South African Journal of Plant and soil 14 (4) : 165-168.