

POTENCIAL ALELOPATICO DE *Wedelia glauca*: EFECTO SOBRE ESPECIES HORTICOLAS¹

Allelopathic Potencial of Wedelia glauca: Effects on Horticultural Species

SOBRERO, M.T.², OCHOA, M. del C.³ y CHAILA, S.⁴

RESUMEN - *Wedelia glauca* (Asteraceae) popularmente conocida como sunchillo, es una maleza perenne ampliamente difundida en Argentina. Las observaciones realizadas en campo revelan la existencia de comunidades dominadas por *W. glauca* donde logra reducir la densidad de otras especies herbáceas asociadas. El objetivo de este trabajo fue estudiar la acción de extractos acuosos de rizomas y hojas de *W. glauca* sobre la germinación y elongación de radícula de tres cultivos horticolas: *Lycopersicon esculentum*, *Cucumis sativus* y *Raphanus sativus*. Los extractos se prepararon a partir de rizomas y de hojas molidas a las que se adicionó 600 ml de agua destilada, respectivamente. Los tratamientos fueron, extracto puro y diluciones con agua destilada al 25, 50 y 75%. El diseño fue completamente aleatorizado con cuatro repeticiones. Se determinó porcentaje de germinación y longitud de radícula (cm). Los datos se analizaron mediante ANOVA y Test de Tukey para la comparación de medias. Los resultados alcanzados proveen evidencia de que *W. glauca* tiene potencial alelopático bajo condiciones controladas. Los extractos acuosos de hojas, presentaron actividad potencialmente alelopática más intensa que los extractos de rizomas, efecto este demostrado a través de inhibiciones marcadas en germinación y crecimiento de radícula de las especies test.

Palabras claves: Extractos acuosos, rizomas, hojas, germinación, crecimiento radical.

ABSTRACT - *Wedelia glauca* (Asteraceae) popularly known as sunchillo, is a perennial weed widely spread in Argentina. Field observations show the existence of communities dominated by *W. glauca*, reducing the density of other associated herbaceous species. The objective of this work was to study the action of aqueous extracts of rhizome and leaves of *W. glauca* on the germination and radicle elongation of three horticultural crops: ***Lycopersicon esculentum***, ***Cucumis sativus*** and ***Rhapanus sativus***. Extracts were prepared from rhizomes and milled leaves and to which 600 ml of distilled water was added, respectively. Treatments were pure extract and dilutions with distilled water, (25, 50 and 75%). The design was completely randomized with four replications. Germination percentage and radicle length (cm) was determined. Data were analyzed by means of ANOVA and the Tukey for the mean comparison. The results provides showed that ***W. glauca*** has allelopathic potential under controlled conditions. Aqueous extracts of leaves presented more intense allelopathic potential activity than the rhizome extracts, demonstrated through marked inhibitions in germination and radicle growth of the test species.

Key words: Aqueous extracts, rhizomes, leaves, germination, root growth.

¹ Recebido para publicação em 26.1.2003 e na forma revisada em 5.3.2004.

² Ing.-Agr. (M.S.) Profesora Adjunta, Cátedra Matología, Facultad de Agronomía y Agroindustrias – UNSE; ³ Ing.-Agr. (M.S.) Auxiliar docente, Cátedra Matología – UNSE; ⁴ Ing.-Agr. (Dr.) Profesor Asociado, Cátedra Matología – UNSE, Av. Belgrano (S) 1912. 4200 Santiago del Estero. Argentina.



INTRODUCCIÓN

W. glauca (Ort.) Hoffmann ex Hicken (Asteraceae), conocida vulgarmente como sunchillo, asolador, yuyo sapo, y otros nombres, es una maleza perenne ampliamente difundida en Argentina que, por decreto del año 1932, fue declarada plaga de la agricultura. Es considerada una de las peores malezas latifoliadas que afecta a los cultivos de maíz, algodón, papa, girasol, alfalfa, montes frutales, huertas, jardines, parques y otros terrenos modificados como orillas de caminos, acequias, baldíos y potreros (Marzocca, 1979; Petetin & Molinari, 1982), siendo además tóxica para el ganado ovino, porcino, bovino, equino y caprino (Ragonese & Milano, 1984; Collazo & Riet-Correa, 1996; Dias Timm & Riet-Correa, 1997).

La producción hortícola en Santiago del Estero, es muy importante para el área de riego, ya que esta afectada en gran medida por la zona salina, la zona semiárida y el monte no cultivado. Los efectos sobre el crecimiento o nutricionales que muchas veces se observan en el campo, no pueden precisarse con exactitud si se trata de toxicidad de herbicidas o de otras causas no definidas. Entre estas causas no definidas, nos inclinamos por aceptar la hipótesis que se deberían a determinadas sustancias producidas por una de las malezas más importantes de la región como *W. glauca*.

Oberti et al. (1980), realizaron estudios sobre la composición química de la especie en estudio, de la cual aislaron e identificaron alcoholes superiores, diterpenos y esteroides, pero no establecieron cuál de estos componentes ejerce efecto tóxico. Para Schteingart & Pomilio (1984) el compuesto tóxico encontrado es un diterpenoide denominado atracyloside. Otras especies del género *Wedelia* han sido estudiadas, así en *W. buphthalmiflora*, Pomilio et al. (1980) registraron la presencia de terpenoides. Miles et al. (1993), registraron que extractos de hojas de *W. biflora* poseen propiedades de inhibición de hábitos alimentarios en *Anthonomus grandis* Boh. y actividad antifúngica sobre *Pythium ultimum* y *Rhizoctonia solani*.

Las Asteraceae son muy ricas en productos metabólicos, la mayoría de estos son

producidos y almacenados en sistemas secretorios especiales. Entre los productos se encuentran, terpenos, diterpenos, triterpenos, sesquiterpenos, ácidos grasos, aminoácidos, alcaloides, flavonoides, cumarinas, y otros (Danos et al., 1988).

Las observaciones realizadas en campo revelan la existencia de comunidades dominadas por *W. glauca*, donde logra reducir la densidad de otras especies herbáceas asociadas. La presencia de esta maleza puede influir sobre el crecimiento de ciertos cultivos o malezas. No existen en Santiago del Estero antecedentes sobre el particular y son muy pocos los estudios realizados en la Argentina. Se pretende como objetivo del presente trabajo estudiar la acción de extractos acuosos de rizomas y hojas de *W. glauca* sobre la germinación y elongación de radícula de tres cultivos hortícolas: *Lycopersicon esculentum* (tomate), *Cucumis sativus* (pepino) y *Raphanus sativus* (rabanito).

MATERIALES Y MÉTODOS

Los experimentos fueron conducidos en laboratorio, perteneciente a la Facultad de Agronomía y Agroindustrias de la Universidad Nacional de Santiago del Estero.

El material, hojas y rizomas de *W. glauca*, fueron extraídos de la localidad del Zanjón, Santiago del Estero, Argentina (Latitud S 27°52'25.4"; Longitud W 64°14'15.7").

Para la preparación del extracto acuoso de rizomas se procedió de la siguiente manera: los rizomas fueron lavados, secados al aire y molidos en homogeneizador vegetal, se adicionaron a 200 g de rizomas molidos 600 ml de agua destilada. Después de 48 h de maceración a temperatura ambiente, se filtró y centrifugó durante 10 minutos a 2000 rpm.

Para la preparación de los extractos acuosos de hojas se trabajó de la siguiente manera: las hojas se separaron del resto de la planta, se lavaron y trituraron en homogeneizador vegetal. El extracto acuoso se preparó con 300 g de las hojas procesadas a las que se adicionó 600 ml de agua destilada. El procedimiento posterior siguiente fue idéntico al de extracto acuoso de rizomas.

Las especies ensayadas fueron *Lycopersicon esculentum* (tomate), *Cucumis sativus* (pepino) y *Raphanus sativus* (rabanito).

Los test de germinación y crecimiento de radícula se realizaron en placas de Petri conteniendo una fina capa de algodón y papel de filtro humedecido con 10 ml del extracto original y diluciones al 25, 50 y 75% de dicho extracto. En cada placa de Petri se colocaron 25 semillas de cada especie. El control fue tratado con agua destilada. Las placas de Petri fueron incubadas en estufa a 28 °C. El experimento se extendió durante un periodo de 8 días y fueron consideradas semillas germinadas las que presentaban una extensión de raíz primaria igual o superior a 2 mm (Souza Filho & Alves, 2000). Al final del experimento, se determinó porcentaje de germinación y longitud de radícula en centímetros.

El diseño experimental fue completamente aleatorizado con cuatro repeticiones para cada tratamiento. Los datos fueron sometidos a análisis de la varianza y las medias comparadas por el test de Tukey al 5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En pepino y rabanito, para las diferentes concentraciones evaluadas del extracto de rizomas, no se observaron efectos inhibitorios en la germinación de semillas en relación al tratamiento testigo, entre tanto en tomate, el porcentaje de germinación disminuyó en función de la concentración del extracto (Tabla 1).

El extracto acuoso de hojas produjo en pepino, en la máxima concentración, una

Tabla 1 - Porcentaje de germinación de plantas receptoras sembradas en placas de Petri a diferentes diluciones de extracto acuoso de rizomas de *W. glauca*

Tratamiento	Germinación (%)		
	Pepino	Rabanito	Tomate
Testigo sin extracto	98,67 a	92,00 a	84,00 c
Dilución extracto 25%	97,33 a	92,00 a	76,00 c
Dilución extracto 50%	96,00 a	93,33 a	42,67 b
Dilución extracto 75%	100,00 a	90,66 a	32,00 ab
Extracto sin dilución	93,33 a	86,66 a	12,00 a

Medias seguidas por letras iguales, en la misma columna, no difieren estadísticamente entre sí para el test de Tukey ($\alpha = 0,05$).



reducción del 23% con respecto al testigo. En rabanito y tomate se inhibió la germinación en las concentraciones del 75 y 100%. En rabanito, también se redujo la germinación en la concentración del 50%, no obstante no se detectaron efectos inhibitorios en la concentración del 25%. En tomate, para ambas concentraciones, 25 y 50%, los porcentajes de germinación fueron inferiores al 10% (Tabla 2).

Para los extractos acuosos de rizomas y hojas, en tomate se cuantificaron los mayores porcentajes de inhibición de la germinación. Además, se puede inferir, que el extracto de hojas tuvo un mayor potencial alelopático inhibitorio de la germinación, que el de rizomas. Estos resultados indican, que los efectos potencialmente alelopáticos dependen de la concentración en que la sustancia o sustancias alelopáticas estén presentes en los extractos.

Con respecto a la longitud de la radícula se observó, que esta fue disminuyendo a medida que incrementó la concentración del extracto de rizomas en pepino y tomate. En rabanito, si bien no se detectaron diferencias entre las concentraciones, se observó una estimulación en el crecimiento de la radícula en todos los tratamientos (Tabla 3). En el extracto de hojas, para todas las especies receptoras, el tratamiento testigo registró la mayor longitud y esta fue disminuyendo a medida que incrementó la concentración del extracto (Tabla 4).

Comparativamente, el extracto acuoso de hojas presentó mayor potencial fitotóxico para reducir el alargamiento de la radícula que el extracto preparado a partir de rizomas. Para

Tabla 2 - Germinación de plantas receptoras sembradas en Placas de Petri a diferentes diluciones de extracto acuoso de hojas de *W. glauca*

Tratamiento	Germinación (%)		
	Pepino	Rabanito	Tomate
Testigo sin extracto	100,00 b	98,67 b	87,67 b
Dilución extracto 25%	98,67 b	90,66 b	8,00 a
Dilución extracto 50%	92,00 b	41,33 a	5,33 a
Dilución extracto 75%	93,33 b	-	-
Extracto sin dilución	77,33 a	-	-

Medias seguidas por letras iguales, en la misma columna, no difieren estadísticamente entre sí para el test de Tukey ($\alpha = 0,05$).

Tabla 3 - Longitud de radícula (cm) de plantas receptoras sembradas en placas de Petri a diferentes diluciones del extracto acuoso de rizomas de *W. glauca*

Tratamiento	Germinación (%)		
	Pepino	Rabanito	Tomate
Testigo sin extracto	7,09 d	2,93 a	2,28 cd
Dilución extracto 25%	6,71 cd	4,11 a	2,60 d
Dilución extracto 50%	5,75 c	3,76 a	1,77 bc
Dilución extracto 75%	4,76 b	3,12 a	1,43 b
Extracto sin dilución	1,58 a	3,30 a	0,63 a

Medias seguidas por letras iguales, en la misma columna, no difieren estadísticamente entre sí para el test de Tukey ($\alpha=0,05$).

la concentración del 100% el desarrollo de la radícula de pepino fue 93,12% menor que el testigo, mientras que para esa misma concentración, en el extracto acuoso de rizomas, la reducción fue del orden del 77%. Para la concentración del 50% del extracto de hojas, se registró en rabanito y tomate una reducción con respecto al testigo del 76,21 y 89,74% respectivamente. Para esas mismas concentraciones del extracto de rizomas, en rabanito se registró incremento de longitud con respecto al testigo de un 28,33%, en tomate la reducción fue del 22,37%.

Los resultados de este estudio avalan los obtenidos por otros autores (Bonasera, et al., 1979; Castro et al., 1983; Alves et al., 1986; Pope & Thompson, 1984; Rice, 1984) sobre los efectos de los extractos sobre la germinación de semillas y parecen confirmar a las hojas de *Wedelia* como una fuente importante de sustancias alelopáticas.

Bonasera et al. (1979) determinaron que los extractos de hojas de especies como *Ambrosia trifida* y *Peltandra virginica*, producían disminución en la germinación y crecimiento radical de alfalfa, tomate, rabanito y pepino. Estos extractos inhibían más el crecimiento que la germinación. También registraron que los extractos de hojas de *Bidens laevis* sobre alfalfa, eran generalmente inhibidores, mientras que los extractos de pedúnculos florales afectaban la germinación y el crecimiento. Estos resultados son coincidentes con los obtenidos en este estudio, en donde rabanito y tomate mostraron las mayores disminuciones en germinación y crecimiento radical cuando fueron regadas con extractos de hojas de *W. glauca*.

Tabla 4 - Longitud de radícula (cm) de plantas receptoras sembradas en placas de Petri a diferentes diluciones del extracto acuoso de hojas de *W. glauca*

Tratamiento	Germinación (%)		
	Pepino	Rabanito	Tomate
Testigo sin extracto	4,65 c	2,69 c	1,95 b
Dilución extracto 25%	1,65 b	1,91 b	0,42 a
Dilución extracto 50%	0,81 a	0,64 a	0,20 a
Dilución extracto 75%	0,68 a	-	-
Extracto sin dilución	0,32 a	-	-

Medias seguidas por letras iguales, en la misma columna, no difieren estadísticamente entre sí para el test de Tukey ($\alpha=0,05$).

Castro et al. (1983) estudiaron el efecto de extractos acuosos de otras especies de malezas (Géneros *Cyperus*, *Sorghum*, *Cynodon*, *Canavalia* y *Brassica*) en el cultivo de tomate. La germinación de semillas y el crecimiento de plántulas fueron, con mayor o menor intensidad, afectados por los extractos de todas las especies evaluadas. Los resultados del presente trabajo coinciden con lo obtenido por Castro et al. (1983), la germinación de tomate disminuyó el 50 y 86% en las concentraciones del 50 y 100% del extracto de rizomas de la especie en estudio. La elongación de la radícula también se vió seriamente afectada.

Alves et al. (1986), estudiaron el efecto inhibitorio de extractos de diversas malezas de ocurrencia generalizada en la región de Jaboticabal, (Brasil), sobre la germinación y desarrollo de plántulas de pepino. El extracto de *Amaranthus retroflexus* fue el que presentó mayor actividad inhibidora, siendo esta mas acentuada en el extracto de las hojas, seguido por el de la inflorescencia, raíz y tallo.

Pope & Thompson (1984), probaron que los extractos acuosos de *Portulaca oleracea*, *Sorghum halepense*, *Paspalum notatum*, *Lantana camara* y *Sida spinosa* reducían el desarrollo de la soja. *Sida* tiene efecto semejante sobre el crecimiento de nabo, pero estimula el crecimiento del tomate.

Rice (1984), cita que existen muchos casos en los cuales los mecanismos alelopáticos son conocidos, pero en muchos de ellos no se conocen las toxinas involucradas.

Existen pocos antecedentes sobre efectos alelopáticos aditivos o sinérgicos sobre

germinación y crecimiento de las plantas. Rice (1986) menciona efectos estimuladores del crecimiento producidos por exudados de raíces, lavado de hojas o de hojas secas de *Ambrosia psilostachya*.

Gajic et al. citado por Rice (1984), mencionan la acción alelopática de *Agrostemma githago* sobre trigo. Evaluaciones de campo, demostraron que el rendimiento de trigo en granos incrementó apreciablemente cuando este crecía en asociación con *Agrostemma*. Los resultados alcanzados proveen evidencia que *W. glauca*: 1) Tiene potencial alelopático bajo condiciones controladas y que al menos algunas de las fitotoxinas son solubles y pueden haber sido liberadas de las plantas durante el proceso de obtención del extracto acuoso. 2) Los extractos acuosos de hojas, presentaron actividad potencialmente alelopática más intensa que los extractos de rizomas, efecto este demostrado a través de inhibiciones marcadas en germinación y crecimiento de radícula de las especies test. 3) El efecto alelopático de *W. glauca* puede sumarse a otros efectos y factores que producen a campo pérdidas en el rendimiento de los cultivos hortícolas. 4) Al ser *W. glauca* una maleza que afecta a varios cultivos y se extiende en una gran superficie de esta provincia, el efecto alelopático producido reviste gran importancia junto a los factores que hacen a la competencia por recursos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Consejo de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina, por el apoyo financiero, para la realización de este estudio.

LITERATURA CITADA

ALVES, P. L. C. A. et al. Estudo dos efeitos inibitorios do caruru (*Amaranthus retroflexus*) sobre a germinacao e desenvolvimento de plântulas de pepino (*Cucumis sativus*). In: ALMEIDA, F. S. (Ed.) **A alelopatia e as plantas**. Londrina: IAPAR, 1986. p. 25.

BONASERA, J.; LYNCH, J.; LECK, M. A. Comparison of the allelopathic potential of four march species. **Bull. Torrey Bot. Club.**, v. 106, n.3, p. 27-222, 1979.

CASTRO, P. R. C. et al. Efeitos alelopaticos de alguns extratos vegetais na germinacao do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill. Cv. Santa Cruz). **Planta daninha**, v. 4, n. 2, p. 79-85, 1983.

COLLAZO, L.; RIET-CORREA, F. Experimental intoxication of sheep and cattle with *Wedelia glauca*. **Veter. Human Toxicol.**, v. 38, n. 3, p. 200-203, 1996.

DANOS, B. et al. The secretory systems of the Asteraceae family their significance in cosmetics and aromatherapy. **Herba Hungarica**, v. 27, n. 2/3, p. 127-136, 1988.

DIAS TIMM, C.; RIET-CORREA, F. Plantas tóxicas para suinos. **Ci. Rural**, v. 27, n. 3, p. 521-528, 1997.

MARZOCCA, A. **Manual de malezas**. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 1979. 564 p.

MILES, D. H. et al. Potential agrochemicals from leaves of *Wedelia biflora*. **Phytochemistry**, v. 32, n. 6, 1427-1429, 1993.

OBERTI, J. C.; POMILIO, A. B.; GROS, E. Diterpenos and sterols from *Wedelia glauca*. **Phytochemistry**, v. 19, p. 1051-1052, 1980.

POMILIO, A. B. Estudios químicos y biológicos de plantas tóxicas en Argentina. **Ann. Asoc. Química Argentina**, v. 80, n. 1/3, p. 241-259, 1992.

PETETIN, C. A.; MOLINARI, E. P. Reconocimiento de semillas de malezas. **Colec. Cientif. INTA**. Buenos Aires: 1982. T.21. 146 p.

POPE, D. F.; THOMPSON, A. C. Biological activity of plant exudates and extracts. In: AMERICAN CHEMICAL SOCIETY NATIONAL MEETING. **Proceedings...** Washington: American Chemical Society, 1984. p. 187.

RAGONESE, A. E.; MILANO, V. A. **Vegetales y sustancias tóxicas de la flora Argentina**. Tomo II. Fasc. 8.2. 1984. Ed. ACME. Argentina.

RICE, E. L. **Allelopathy**. (2.ed). New York: Academic Press, 1984. 345 p.

RICE, E. L. Allelopathic growth stimulation. In: PUTNAM, A. T.; TANG, C. S. (Eds.) **The science of allelopathy**. New York: John Wiley & Sons, 1986. p. 22-42.

SCHTEINGART, C. D.; POMILIO, A. B. Atractyloside, toxic compound from *Wedelia glauca*. **J. Nat. Prod.**, v. 47, n. 6, p. 1046-1047, 1984.

SOUZA FILHO, A. P. S.; ALVES, S. M. Potencial alelopático de plantas de Acapu (*Vouacapoua Americana*): Efeitos sobre plantas daninhas de pastagens. **Planta Daninha**, v. 18, n. 3, p. 435-441, 2000.

