

Efectos alelopáticos de *Phyla strigulosa* sobre la germinación y crecimiento de malezas

Sinesio Torres García (1), Maykel Hernández Aro (1), Mayra Puente Isidró (1), Ray Espinosa Ruiz (1), Françoise De Cupere (2), Patrick Van Damme (2) y Rebeca Méndez (3)

(1) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

(2) Universidad de Gent, Bélgica.

(3) Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal, Villa Clara, Cuba.

E.mail sinesiotg@agronet.uclv.edu.cu

RESUMEN. La experiencia fue realizada en el laboratorio de Alelopatía de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV), con el objetivo de probar si las características invasivas de la especie *Phyla strigulosa* var *sirecea* (M. Martens & Galeotti Moldenke) se deben a un efecto de tipo alelopático. Primeramente se realizó un registro de distribución y predominancia de la especie según los catálogos y resúmenes históricos de malezas, conservados en el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Villa Clara, y luego conociendo que se cuenta de forma natural con suficiente material vegetal de esta especie para su aplicación, se realizó un ensayo a partir de la incorporación en suelo de residuos (hojas, tallos e inflorescencia), previamente secados y molidos; considerándose las dosis 0,6; 0,9 y 1,3 % peso seco de residuos/volumen de suelo, y un testigo no tratado. Se observó un efecto inhibitorio sobre la germinación de unas 20 especies de malezas, entre ellas mete bravo (*Echinochloa colona* (L.) Link.), plumilla (*Leptochloa panicea* (Retz.) Ohwi), sancaraña (*Rottboellia cochinchinensis* L. F.), hierba de la niña (*Chamaesyce hirta* (L.) Mill.), romerillo cimarrón (*Lagascea mollis* Cav.), etc. Se manifestó también un efecto depresivo sobre la producción de materia seca de las malezas, todo lo cual fue significativo hasta pasados los 30 días de aplicados los tratamientos.

Palabras clave: *Phyla strigulosa*, malezas, alelopatía, residuos vegetales.

ABSTRACT. This experiment was carried out in the Allelopathic Laboratory of Research Agriculture Centre, in September-October period (2003) with the objective of proving if the invasive characteristic of *Phyla strigulosa* var *sirecea* (M. Martens & Galeotti Moldenke) species is due to an allelopathic effect. Firstly it was carried out a distribution registration and predominance of the species according to the catalogs and historical summaries of weeds, conserved in the Provincial Laboratory of Plant Protection of Villa Clara, and then knowing that it consists in natural way of enough vegetable material of this species for their application, it was carried out a test of residuals soil incorporation in form of flour (Leaves, stem and inflorescence), previously dryings and milled; being considered the doses 0,6; 0,9 and 1,3 % weigh dry of flour residues /volume, and a blank non treaty. An inhibitory effect was observed on the germination of some 20 weeds species among them mete bravo (*Echinochloa colona* (L.) Link.), plumilla (*Leptochloa panicea* (Retz.) Ohwi), sancaraña (*Rottboellia cochinchinensis* L. F.), hierba la niña (*Chamaesyce hirta* (L.) Mill.), romerillo cimarrón (*Lagascea mollis* Cav.), and also showed a depressive effect on weeds dry matter production, all that which was significant until 30 days after treatments.

Key words: *Phyla strigulosa*, weeds, allelopathy, vegetable residues.

INTRODUCCIÓN

Entre las causas que han motivado el creciente interés por los bioplaguicidas, se encuentran el impacto de los agroquímicos sobre el ambiente y la salud, así como la aparición de la resistencia a éstos, además de la crisis ecológica y socioeconómica actual de la agricultura (Pérez, 1997).

El programa de los plaguicidas en Cuba es un caso especial en el contexto en que se desarrolló. Ningún otro país acometió en tan breve tiempo un cambio tan radical en su agricultura partiendo de niveles culturales y organizativos tan bajos como los que aquí se daban. La transformación agraria fue también transformación social.

Como respuesta a esta crisis surge el concepto de agricultura sustentable, el cual ha generado mucha discusión, así como múltiples propuestas para lograr ajustes importantes en la agricultura convencional, de modo que sea más viable ambiental, social y económicamente.

El enfoque principal ha sido la sustitución de agroquímicos por insumos menos nocivos, donde los bioplaguicidas encontraron un lugar destacado, ya que su diseño, producción y uso son muy diferentes de un plaguicida químico (Pérez, 1997).

Los beneficios de la prohibición de los agrotóxicos incluyen menores costos en productos químicos para los agricultores, menores costos de salud para los trabajadores y menos destrucción de la capa de ozono. Los beneficios del uso de alternativas no químicas se reflejan en la restauración de la biota del suelo, el equilibrio entre las plagas y sus enemigos naturales y el desarrollo de vigor y tolerancia o resistencia en las plantas (Nivia, 1997 y Ambika *et al.*, 2003).

La alelopatía ha sido definida actualmente como cualquier proceso que provoque un efecto dañino o beneficioso, ya sea directa o indirectamente e involucre metabolitos secundarios producidos y liberados por plantas, microorganismos, virus y hongos (Blum *et al.*, 1992) citado por Pazmiño (1999). Se afirma, por tanto, que la alelopatía es un proceso biológico presente tanto en los ecosistemas naturales como en los agroecosistemas y puede constituir una alternativa potencial en el manejo de los componentes de este último, entre ellos, las malezas (Alan y Barrantes, 1988).

Todo lo anterior nos impulsa a buscar una respuesta en la lucha contra las malezas, a partir de la influencia de otras especies de plantas indeseables con efecto invasivo detectadas en campo, como es el caso abordado en este trabajo con *Phyla strigulosa* var *sirecea* (M. Martens & Galeotti) distribuida por los 13 municipios de la provincia de Villa Clara, reportada en asociación con hortalizas, viandas, pastos, café, tabaco y cítricos, sobre suelos pardos y

ferralíticos, en general. Por ello nuestro objetivo principal fue evaluar el efecto de los residuos naturales de *P. strigulosa* incorporados al suelo sobre la germinación espontánea y el crecimiento de malezas bajo condiciones semicontroladas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en el período de septiembre-octubre (2003), utilizando un suelo pardo con carbonatos (Hernández y Pérez, 1975; citado por Cairo y Fundora, 1994) procedente de áreas de la Estación Experimental Agrícola "Álvaro Barba Machado" de la UCLV, en las que previamente se observó gran infestación de diversas especies de malezas las que se dejaron producir semillas espontáneamente.

Partiendo del conocimiento previo que se tiene de la especie orozuz (*Phyla strigulosa*), como maleza invasiva, se preparó una mezcla de dicho suelo con una harina formada por hojas, tallos e inflorescencias (residuos), homogeneizándose previamente, para luego ser distribuida en contenedores de poliestireno (bandejas). Las bandejas, divididas en su interior, formaron parcelas individuales de 0,26 m x 0,32 m. Las mismas fueron rellenas con la mezcla de suelo y residuos de *P. strigulosa*. El diseño experimental fue aleatorio con cuatro tratamientos (residuo molido incorporado al suelo en dosis de 1,3; 0,9 y 0,6 % p/v y un testigo sin residuo) y cuatro repeticiones, la dosis de 1,3 % p/v corresponde con la cantidad máxima de materia seca de esta especie obtenida por m² de suelo en el área donde ésta estuvo establecida naturalmente. A los 15 y 30 días se contabilizaron los datos sobre el número de malezas germinadas y finalmente a los 30 días se midió el peso seco total de malezas en cada tratamiento.

Los datos fueron procesados empleando el programa estadístico SPSS Ver. 8 para Windows, con análisis de varianza y pruebas de Duncan y Dunnett C., según correspondiera.

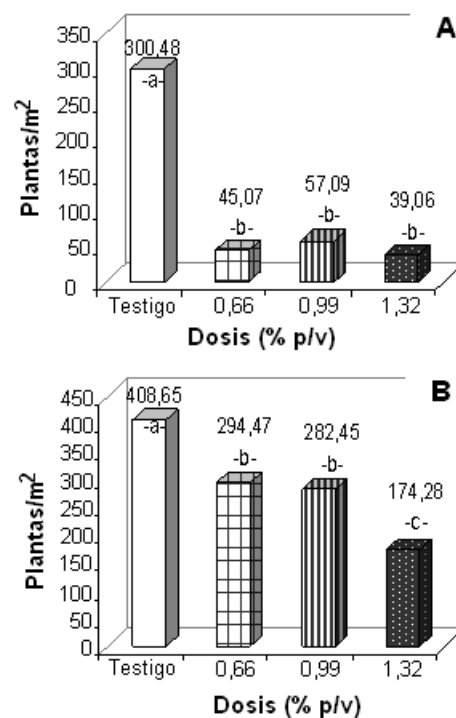
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Unas veinte especies de malezas fueron identificadas en el experimento. Éstas son las siguientes: plumilla (*Leptochloa panicea* (Retz.) Ohwi), mete bravo (*Echinochloa colona* (L.) Link.), súrbanda (*Urochloa fasciculata* (Sw.) R.D.Webster (*B. fasciculata* (Sw.) Blake.), sancaraña (*Rottboellia exaltata* L. F.), gambutera (*Brachiaria extensa* Chase.), don Juan de Castilla (*Digitaria adscendens* (Kunth) Henr.), alpiste de la tierra (*Panicum reptans* L.), pata de gallina (*Eleusine indica* (L.) romerillo cimarrón (*Lagascea mollis* Cav.), bejuco de culebra (*Rhynchosia minima* (L.), malva de caballo (*Melochia pyramidata* L.), malva té (*Corchorus siliquosus* L.), yerba lechosa (*Euphorbia heterophylla* L.), bledo manso (*Amaranthus crassipes* Schlecht), rabo de gato (*Acalypha alopecuroides* Jacq.), *Phyllanthus* sp.; verdolaga (*Portulaca oleracea* L.), canutillo (*Commelina* sp.), dormidera (*Mimosa pudica* L.), hierba de la niña (*Chamaesyce hirta* (L.) Mill.).

Algunas de las especies mencionadas en este experimento han sido inhibidas o retardadas en la germinación por el efecto alelopático de las verbenáceas y otras especies con acción herbicida. Por ejemplo, *Lantana camara* L. infesta 14 cultivos en 47 países, invade especies forestales, riveras de ríos, pasturas, tierras agrícolas y crea disturbios en los ecosistemas. También ha causado la extinción de 58 especies nativas en el Reino Unido y ha contribuido a la degeneración de más de 3 435 especies en el sur de África. Su efecto alelopático sobre malezas fue estudiado y se plantea que extractos acuosos a los 7 días reducen la germinación en un 10-20 % (Ambika *et al.*, 2003). El efecto herbicida de otras especies ha sido observado con extractos acuosos de follajes de plátano y caña, los cuales al incorporarse al suelo afectaron considerablemente malezas económicamente importantes, como *Cyperus rotundus*, *Sorghum halepense*, *Rottboellia cochinchinensis* (Rodríguez, 1990; Labrada y García, 1990; Torres García *et al.*, 2002).

En la figura 1a se representó gráficamente el marcado efecto inhibitorio sobre la germinación,

a los 15 días de aplicadas las diferentes dosis, las cuales no difieren significativamente entre sí, pero sí respecto al testigo. Este efecto pudo ser observado hasta los 30 días (Figura 1b), lo cual permite inferir que hasta esa fecha se mantiene en alguna medida el efecto provocado por los residuos de orozuz en el suelo.



Letras no comunes difieren por Duncan para $p < 0,05$

Figura 1. Efectos de residuos de orozuz sobre la germinación total de malezas por unidad de área, a los 15 (A) y los 30 (B) días de aplicados.

Los efectos de malezas sobre otras malezas han sido poco estudiados. Estudios realizados en la India con extractos acuosos de tallos de *Echinops echinatus* y *Solanum surretense* mostraron una fuerte inhibición sobre la germinación de semillas de *Argemone mexicana*. *Crotun bonplandianum*, *Polygonum orientale* y *Chenopodium album* son reportadas por sus efectos inhibitorios de la germinación y crecimiento de otras malezas (Narwal y Tauro, 1994).

A consecuencia del retraso y la inhibición del crecimiento ocasionada sobre las malezas bajo todas las dosis empleadas (0,6; 0,9 y 1,3 % p/v), se produce una escasa cantidad de materia

seca, sin diferencia estadística entre estas y con una alta diferencia significativa con el testigo, en el que se llegan a obtener 70 g de masa seca/m² (Figura 2). Similares resultados han sido reportados al emplear centeno el cual redujo la biomasa de *Digitaria* spp., *Ambrosia* spp. y *Chenopodium album* en 42, 90 y 98 %, respectivamente, contra el testigo donde no se aplicó el residuo (Narwal, 1994).

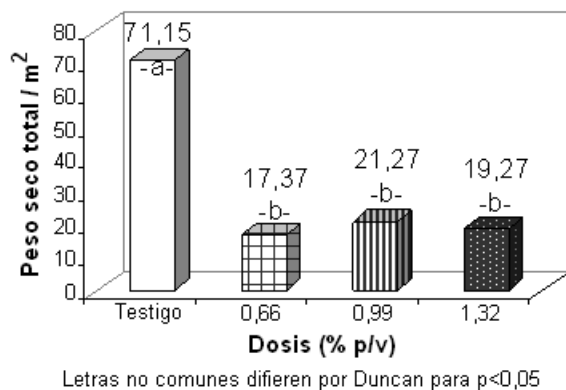


Figura 2. Efecto de los residuos de *P. strigulosa* sobre la producción de masa seca total de malezas por unidad de área de suelo.

De manera general no es posible definir aún en este trabajo el tipo de acción que tiene *P. strigulosa* sobre estas malezas, dada la diversidad de naturaleza química de los diferentes agentes alelopáticos. Conociéndose además, como se informa por Sampietro (2001 y 2003) que esta acción muchas veces se debe a interacciones sinérgicas y aditivas, lo cual dificulta determinar la actuación de cada compuesto y, por ende, se deben estudiar él o los agentes alelopáticos en particular. Muchas veces es difícil diferenciar efectos secundarios de las causas primarias de acción, resaltándose 12 sitios moleculares de acción conocida de los herbicidas utilizados en la agricultura.

CONCLUSIONES

1. La incorporación de restos de *P. strigulosa* al suelo mostró efecto inhibitorio sobre la germinación de 20 especies de malezas, aún pasados 30 días del tratamiento, coinci-

diendo con el efecto depresivo sobre la producción de materia seca.

2. Se informa por primera vez al orozuz (*Phyla strigulosa* var *sirecea* (M. Martens & Galeotti Moldenke) como especie con potencialidades alelopáticas para el uso como herbicida natural.

RECOMENDACIONES

1. Continuar profundizando en el estudio de las potencialidades alelopáticas del orozuz (*Phyla strigulosa*) en el control de malezas, así como su interacción, asociación o sucesión con cultivos de importancia económica en condiciones de campo.
2. Determinar los compuestos aleloquímicos con efectos estimulantes o inhibidores del crecimiento y la germinación de cultivos y malezas.

BIBLIOGRAFÍA

- Alan, E. y U. Barrante (1988): "Efecto alelopático del madero negro (*Gliricidia sepium*) en la germinación y crecimiento inicial de algunas malezas tropicales". *Turrialba* 4 (38): 271-278.
- Ambika, S. R.; S. Poornima; R. Palaniraj *et al.* (2003): "Allelopathic plants: *Lantana camara* L.", *Allelopathy Journal* 12 (2): 147-162.
- Cairo, P. y O. Fundora (1994): *Edafología*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, pp. 348-412
- Labrada, R. y R. C. García (1990): Utilización de cultivos alelopáticos en la lucha contra malezas. INISAV, Informe Técnico.
- Narwal, S. S. and P. Tauro (1994): *Allelopathy in agriculture and forestry. Role of allelopathy in crop-weed interactions: Priority and prospects*. Scientific Publishers, Jodhpur, India, pp. 59-74.
- Nivia, Elsa. (1997): "Bromuro de Metilo. Sí existen alternativas". *Agricultura Orgánica* (2 y 3): 31-33.
- Pazmiño, A. (1999): Universidad de Chile, Escuela de Agronomía. Fisiología Vegetal, en:

<http://www.webcolombia.com/alelopatia.Plantasalelopaticas>

Pérez, Nilda (1997). "Bioplaguicidas y Agricultura Orgánica". *Agricultura Orgánica* (2 y 3): 19-21.

Rodríguez, Josefina (1990): Efecto alelopático de diferentes extractos de hojas de plátano y caña de azúcar sobre el crecimiento de *Sorghum halepense* (L.) Pers. y *Cyperus rotundus* L. Resúmenes Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas, Cuba, 84 pp.

Sampietro, D. A. (2001): Alelopatía: Conceptos, Características, Metodología de Estudio e Importancia, en:
<http://www.faiunne.edu.ar/biología/alelopatia/alelopatia.html>

_____ (2003): Definición de alelopatía, en:
http://www.pwp_007/mundo.com/futuroverde/documento.html

Torres García, S.; Amarilys Fierro González y Mayra Puente Isidrón (2002): Respuesta de diferentes cultivos y malezas ante el efecto fitotóxico del extracto acuoso del banano (*Mussa* sp.). Trabajo de Diploma, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.

Recibido: 24/10/2005

Aceptado: 8/12/2005