

Efecto alelopático del boniato (*Ipomoea batatas* L. (Lam.), sobre la germinación y crecimiento de cultivos y malezas

Sinesio Torres García (1), Mayra Puente Isidró (1), Françoise De Cupere (1), Marcelo Gabriel Puerto Aguiar (2) y Mireya Rodríguez García (1)

(1) Fac. Ciencias Agropecuarias. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.

(2) Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez"

RESUMEN. Conocer el empleo de algunas plantas con el fin de mejorar y proteger las cosechas, es de gran valor para las ciencias, y a su vez, poner al servicio de la sociedad el uso integral y generalizado de estos conocimientos constituye una primicia para el desarrollo de una agricultura menos contaminante y sostenible. El presente trabajo se realizó en el laboratorio de alelopatía perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias en la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas y la investigación de campo tuvo lugar en áreas del Centro Provincial de Capacitación, Experimentación y Extensión Agropecuaria «La Colmena», en la provincia de Cienfuegos, en los meses comprendidos de enero a junio de 2002, cuyo objetivo se centra en el análisis del comportamiento alelopático del boniato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) en la germinación y desarrollo primario de diferentes cultivos y malezas. Para esto se utilizaron extractos acuosos del boniato al 100 % de concentración v/v obtenidos con residuos vegetales de materia seca de este cultivo, además, se utilizaron los restos de cosecha (hoja y tallo) en forma de harina aplicándose al suelo en diferentes concentraciones. Se observaron efectos estimulantes sobre los cultivos calabaza (*Cucurbita* sp.), melón (*Cucumis melo* L.), maíz (*Zea mays* L.), sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), pepino (*Cucumis sativus* L.) y rábano (*Raphanus sativus* L.) y efecto inhibitorio en el frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y las malezas lechosa (*Euphorbia heterophylla* L.), bleado (*Amaranthus crassipes* Schlecht), verdolaga (*Portulaca oleracea* L.) y metebravo (*Echinochloa colona* (L.) Link.), presentes en el área de estudio.

Palabras clave: Alelopatía, boniato, extracto, residuos.

ABSTRACT. To know the employment of some plants with the purpose of to improve and to protect the crops, it is of great value for the sciences, and in turn, to put to the service of the society the integral and widespread use of these knowledge constitutes a primier for the development of a less polluting and sustainable agriculture. The present work was carried out in the Allelopathy laboratory belonging to the Faculty of Agricultural Sciences in the Central University of Las Villas and the field investigation took place in areas of the Provincial Center of Training, Experimentation and Agricultural Extension "La Colmena" in Cienfuegos Province from January to June of the 2002, which objective it is centered in the analysis of the allelopathic behavior of the sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) on germination and primary development of different crops and weeds. For this research, aqueous sweet potato extracts, obtained from dry matter of vegetable residuals of this crops, were used (100 % of concentration v/v). Also, the crop residuals flour were used (leaves and stem) directly applied on the floor in different doses. Stimulating effects were observed on the crops Pumpkin (*Cucurbita* sp.), Musk Melon (*Cucumis melo* L.), Corn (*Zea mays* L.), Sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench], Cucumber (*Cucumis sativus* L.) and Radish (*Raphanus sativus* L.) and inhibitory effect was observed on Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and weeds Lechosa (*Euphorbia heterophylla* L.), wild Amaranth (*Amaranthus crassipes* Schlecht), Purslane (*Portulaca oleracea* L.) and Metebravo [*Echinochloa colona* (L.) Link.]

Key words: Allelopathy, sweet potato, extract, residue

INTRODUCCIÓN

Los productos químicos pueden producir contaminación al medio ambiente, son dañinos al ser humano y a los animales. Una alternativa salvadora para estos problemas es el uso de la alelopatía para la sustentabilidad de la agricultura, la forestación y el mantenimiento del medio ambiente limpio para nuestras futuras

generaciones. La alelopatía se refiere a cualquier proceso donde haya metabolitos secundarios producidos por plantas, microorganismos, virus y hongos que influyen en el desarrollo de la agricultura y los sistemas biológicos (Allelopathy in the next millennium, 2001).

Las estrategias alelopáticas apuntan a la reducción de la polución ambiental y a mantener

un balance ecológico en la flora y la fauna, con la disminución en el uso de pesticidas (insecticidas, fungicidas, nematocidas y herbicidas) sustituyendo estos por compuestos naturales (plantas y microorganismos). Los aleloquímicos y fotoquímicos están libres de todos estos problemas asociados con la presencia de pesticidas. Por esto la alelopatía es un área prioritaria de investigación en la mayoría de los países del mundo (An *et al.*, 2000).

Además, otro problema con el control químico en malezas es el desarrollo de biotipos de plantas, las cuales son altamente resistentes a herbicidas. Las plantas tienen sus propios mecanismos de defensa y los aleloquímicos pueden ser herbicidas naturales (de hecho lo son). Sin embargo, la alelopatía incluye numerosos procesos complejos, donde diferentes químicos influyen en los efectos alelopáticos. Además, ambas, el cultivo y las plantas silvestres, muestran estos efectos; las plantas cultivadas son más interesantes ya que ellas pueden ser utilizadas en el futuro como material para la producción de herbicidas naturales (Macías, F. A. *et al.*, 1996). De ahí que el objetivo de este trabajo sea evaluar el efecto alelopático de extracto acuoso y restos de tallos y hojas de boniato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), como posible sustancia estimulante o inhibidora del crecimiento y la germinación de malezas y plantas cultivadas.

El presente trabajo forma parte del proyecto "Hacia una agricultura cubana sostenible: evaluación de extractos vegetales para su uso como herbicidas y pesticidas biológicos», financiado por el Consejo Interuniversitario Belga.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo consistió en desarrollar experimentos en condiciones: a) controladas de laboratorio con extractos acuosos de restos de boniato (hojas y tallos), según metodología de Min *et al.* (1996), en concentración de 100 %, y medir su efecto sobre la germinación y el crecimiento de especies económicas, y b) restos molidos aplicados al suelo en dosis de 560, 420 y 0 g de

restos molidos/m² (dosis de 100 y 75 y 0 %, respectivamente) y medir su efecto sobre la germinación y crecimiento de los mismos cultivos económicos y de las malezas existentes en el área. Los cultivos utilizados fueron: maíz (*Zea mays* L.) frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), melón (*Cucumis melo* L.), pepino (*Cucumis sativus* L.) y rábano (*Raphanus sativus* L.) y las malezas que aparecieron en el suelo fueron: lechosa (*Euphorbia heterophylla* L.), verdolaga (*Portulaca oleracea* L.), metebravo (*Echinochloa colona* (L.) Link.) y bleado (*Amaranthus crassipes* Schlecht).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El extracto acuoso de boniato demostró un efecto alelopático negativo sobre la germinación de las semillas de calabaza (*Cucurbita* sp.), efecto que puede explicarse por los altos niveles de taninos y cumarinas presentes en el boniato (Harrison and Peterson, 1986 y 1994), compuestos que, según Jacobson y Corcoran (1997) y Sampietro (2001), son antagonistas de la giberelina en la síntesis de la amilasa, por lo cual se puede explicar su efecto inhibitorio de la germinación y el crecimiento inducidos por las giberelinas (Figura 1).

El extracto acuoso de boniato al 100 % produjo una estimulación considerable del crecimiento del tallo en los cultivos de melón, maíz, sorgo y calabaza, mientras que en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) tuvo un efecto inhibitorio (Figura 2). Similares resultados se obtuvieron sobre el crecimiento de las raíces. La actividad biológica en plantas receptoras de aleloquímicos es dependiente de la concentración de entrada; la respuesta es de estimulación o atracción, con bajas concentraciones de aleloquímicos y de inhibición o rechazo al incrementarse estas (Lovett, 1982 y An *et al.*, 2000).

El extracto acuoso de boniato al 100 % produjo, igualmente, una estimulación considerable de los pesos fresco y seco del tallo en los cultivos de melón, maíz y calabaza, mientras que en los cultivos de frijol y sorgo no tuvo efecto alguno.

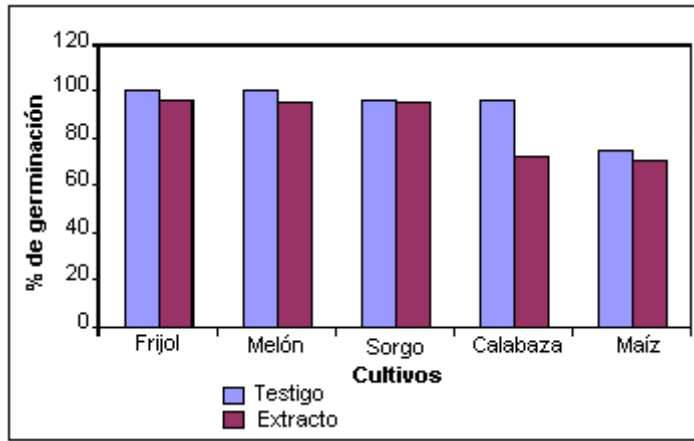


Figura 1. Efecto del extracto acuoso del boniato sobre el porcentaje de germinación

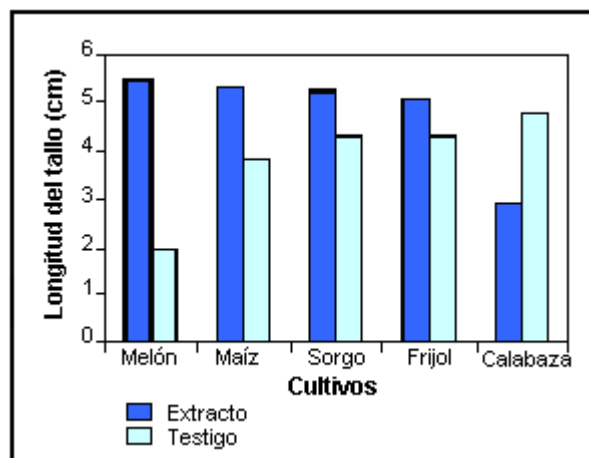


Figura 2. Efecto del extracto acuoso del boniato sobre la longitud del tallo de los diferentes cultivos

Los restos de boniato aplicados al suelo no mostraron efectos inhibitorios ni estimulantes sobre la actividad germinativa de los cultivos evaluados. Sin embargo, se mues-

tra un notable efecto inhibitorio sobre la germinación de las semillas de malezas existentes en el suelo objeto de estudio (Figura 3).

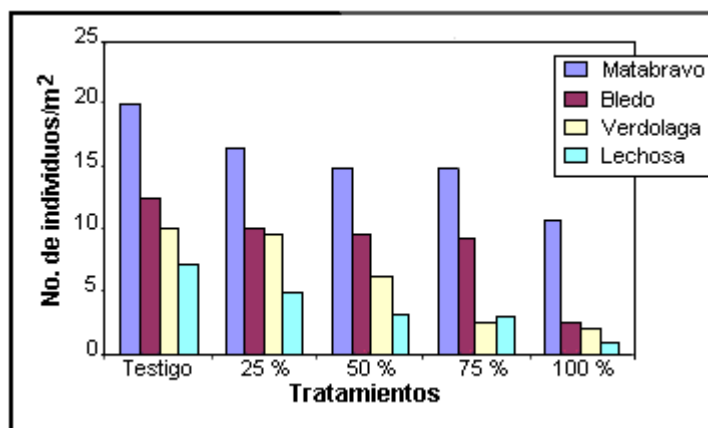


Figura 3. Efecto alelopático de los restos del boniato sobre la germinación de las malezas

La dosis de 100 % (560 g de restos/m² de suelo), inhibió significativamente la germinación de todas las especies de malezas existentes en el área de estudio tales como: lechosa (*Euphorbia heterophylla* L.), verdolaga (*Portulaca oleracea* L.), metebravo (*Echinochloa colona* (L.) Link.) y bledo (*Amaranthus crassipes* Schlecht) y, en el caso de la lechosa y la verdolaga, son inhibidas a concentraciones algo más bajas, a partir del 75 % (420g de restos/m² de suelo). Este efecto inhibitorio fue reportado por Paterson *et al.* (1998) en estudios realizados en campo en los que plantea que el

boniato es considerado un competidor extremadamente exitoso contra malas hierbas ya que contiene aleloquímicos que interfieren en el crecimiento de estas.

Tanto la masa fresca como la seca se vieron estimuladas con los restos de cosechas de boniato aplicados al suelo, en la mayoría de los cultivos, con excepción del frijol, donde se observa nuevamente un efecto inhibitorio del tratamiento utilizado. Tanto el efecto estimulador como el inhibitorio se hacen más marcados en la mayor dosis de restos aplicada. (Figura 4)

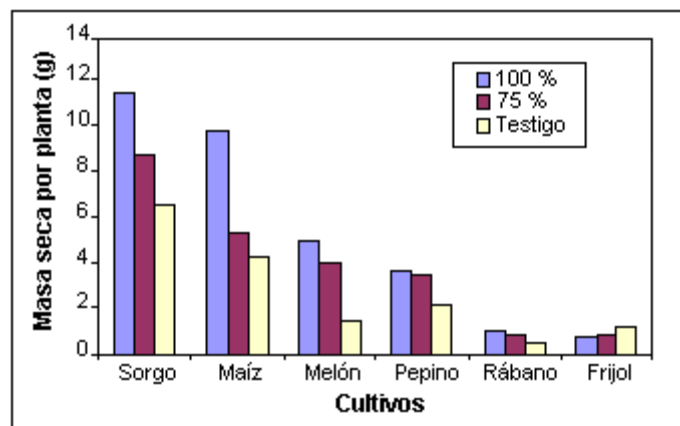


Figura 4. Efecto alelopático de los resto del boniato sobre la masa seca en los cultivos

A dosis mayores (75 y 100 %), se mostró un efecto inhibitorio en la producción de masa seca (Figura 5), de todas las especies de malezas, aún cuando, como se dijo anteriormente, no existió efecto sobre la altura de las plantas, fenómeno aparentemente contradictorio, pues casi siempre el tamaño y el peso son proporcionales. Este efecto se puede explicar por la presencia de

aleloquímicos en el boniato como el kaempferol (Jadhav, 1997), que afectan el transporte electrónico en la fotosíntesis y la respiración, con lo cual inhiben la síntesis de ATP y de esta forma existe una disminución de la capacidad productora y la eficiencia en el uso de los substratos reservados (Almeida, 1988 y Barceló, 1995).

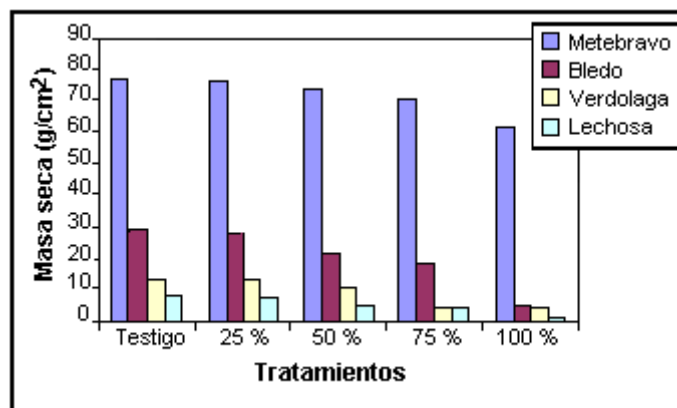


Figura 5. Efecto alelopático de los restos del boniato sobre la masa en las malezas

CONCLUSIONES

1. El boniato mostró un fuerte efecto inhibitorio sobre el crecimiento del cultivo del frijol, tanto en condiciones controladas (en forma de extractos) como de campo (restos incorporados al suelo).
2. El boniato estimuló notablemente el crecimiento de los demás cultivos estudiados (melón, calabaza, pepino, maíz y rábano).
3. La incorporación de restos de boniato al suelo tuvo un efecto de inhibitorio sobre la germinación y el crecimiento (masa seca y fresca) de las malezas germinadas (bledo, verdolaga, metebravo, lechosa).

BIBLIOGRAFÍA

Almeida, F. S. (1988): A alelopatía e as plantas. Londrina, IAAR. 60 pp.

An, M.; J. Pratley and T. Haig (2000): Allelopathy: from concept to reality. en: <http://me.csu.edu.au/agronomic/papers/314.html>.

An, M; J. E. Pratley; T. Haig (1997): Phytotoxicity of *Vulpia* Residues: investigation of aqueous extracts, *Journal of Chemical Ecology* 23(8): 1979-1995.

Barceló, J.; G. Nicolás; G. Sabater y R. Sánchez (1995): *Acido abscísico y otros inhibidores* S.A. 7ma edición. Madrid, pp. 416-431.

Harrinson, H. and J. K. Paterson, (1986): "Allelopathic effects of sweet potatoes (*Ipomoea batatas*) on yellow Nutsedge (*Cyperus esculentus*) and Alfalfa (*Medicago sativa*)". *Weeds Science (USA)* 34:623-627

_____ (1994): "Sweetpotato components inhibit yellow nutsege (*Cyperus esculentus*) growth". *Weed Technology* 8: 168-171.

Jadhav, P. S.; N. G. Mulik and P. D. Chavan (1997): "Allelopathic effects of *Ipomoea carnea*

ssp. fistulosa on growth of wheat, rice, sorghum and kidneybean". *Allelopathy Journal* 4(2): 345-348

Lovett, J. V. 1982. "Allelopathic and self-defense in plants". *Australian Weeds* 2(1):33-6.

Macías, F. A.; A. Torres; R. A. Molinillo y D. Castellanos (1996): Potential allelopathic sesquiterpene lactones of sunflower leaves. Dpto de Química Orgánica. Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz, España.

Peterson, J. K.; H. F. Harrison and A. E. Muckenfuss (1998): Sweetpotato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) resin glucosides: Evidence of antibiosis effects in the diamondback moth *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae).

Sampietro, D. A. (2001): Alelopatía: Conceptos, características, metodología de estudio e importancia. Instituto de Estudios Vegetales, Argentina.,

<A:/alelopata-largo.html>.

