

## Efecto alelopático de extractos acuosos de girasol (*Helianthus annuus* L.), sobre la germinación y desarrollo de malezas bajo diferentes condiciones climáticas

Mayra Puente Isidró, Sinesio Torres García, Clara E. Fajardo Gonzáles, Mireya Rodríguez García y Caridad Corona Prado.

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas

---

**RESUMEN.** Debido a la situación mundial existente, se han ido encontrando nuevas vías con el fin de obtener una agricultura sostenible basada en recursos naturales renovables. Una de las soluciones a esta situación ha sido la alelopatía. Por esta razón se realizó el presente trabajo con el objetivo de comprobar el comportamiento alelopático del cultivo del girasol (*Helianthus annuus* L.) en la germinación y desarrollo de algunas malezas bajo condiciones de campo controladas en diferentes épocas del año, el cual se llevó a cabo en el laboratorio de Fisiología Vegetal de la Facultad de Ciencias Agropecuarias perteneciente a la Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, en los períodos comprendidos de abril a junio de 2001 y de enero a mayo del año 2002. Se utilizaron extractos acuosos de girasol al 50 % (v/v) obtenidos con residuos vegetales de materia seca de este cultivo. Se aplicaron 5 mL del extracto en cada réplica, dejando un testigo por cada uno de los tratamientos. Se encontraron diferencias significativas en el comportamiento de la germinación de las malezas en comparación con el testigo, mostrando un mayor efecto inhibitorio en la germinación y en el retardo del crecimiento en el primer experimento de la época de primavera, no siendo de igual manera en el segundo experimento, puesto que este se realizó en la época de invierno, la cual no es óptima para el desarrollo de la mayoría de las malezas.

Palabras clave: Alelopatía, extractos, girasol, malezas.

**ABSTRACT.** Due to the existent world situation, we have been search new roads with the purpose of obtaining a sustainable agriculture based on renewable natural resources. One of the solutions to this situation has been the allelopathy. For this reason was carried out the present work with the objective of checking the allelopathy effect of the cultivation of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in the germination and development of some weeds under field conditions controlled in different times of the year, which was carried out in the laboratory of Vegetable Physiology of the Agricultural Sciences Faculty belonging to the Central University of "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba in the periods corresponding between April to June of 2001 and the January to May of the year 2002. Watery extracts of sunflower were used to 50 % (v/v) obtained with vegetable residuals of dry matter of this cultivation. 5 mL of the extracts was applied in each reply, leaving a witness for each one of the treatments. Significant differences were found of the germination of the weeds in comparison with the witness, showing a bigger effect inhibitory in the germination and in the retard of the growth in the first experiment of the spring time, not being in a same way in the second experiment, since this was carries out in the winter time, which is not good for the development of most of the weeds.

Key words: Allelopathy, extracts, sunflower, weeds

---

## 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 de-

sarrollo 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, nematicidas y herbicidas) sustituyendo estos por compuestos naturales (plantas y microorganismos); los aleloquímicos y fitoquímicos 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.*, 1997).

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 uso del extracto acuoso de girasol (*Helianthus annuus* L.), al 50 % de concentración, como posible sustancia alelopática a utilizar en el control de malezas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento consistió en probar el efecto alelopático de extractos elaborados con residuos de materia seca del girasol (*Helianthus annuus* L.) sobre la germinación y el crecimiento de malezas bajo diferentes condiciones climáticas, (desde marzo de 2001 a mayo de 2002) además de evaluar el efecto de dicho extracto sobre las propiedades químicas y microbiológicas del suelo.

Se realizó un primer experimento en el período comprendido de mayo a julio de 2001; el cual se llevó a cabo de la siguiente manera:

**Primer experimento:** Efecto alelopático sobre malezas en el período de primavera.

- Fecha de realización: marzo-julio de 2001
- Suelo: tipo pardo con diferenciación de carbonatos.

En total se realizaron 2 tratamientos incluyendo el testigo con 10 réplicas por tratamiento dando un total de 20 unidades experimentales.

Los tratamientos fueron:

- Tratamiento-1: Extracto de girasol al 50 % en el suelo.
- Testigo-1: Muestra de suelo tratada con agua.
- Evaluaciones realizadas: Se evaluó la germinación haciendo un conteo periódico del total de las plántulas de malezas emergidas (desde los 6 hasta los 27 días posteriores a la aplicación del extracto), llegando a un total de 13 muestreos.

**Segundo experimento:** Efecto alelopático de malezas en el período de invierno.

- Fecha de realización: diciembre de 2001 a abril de 2002

Los tratamientos fueron:

- Tratamiento-1: Extracto de girasol al 50 % de concentración aplicado al suelo.
- Testigo-1: Muestra de suelo tratada con agua.

En todos los experimentos las evaluaciones se comenzaron a partir de que el testigo presentara al menos un 50 % de respuesta en la germinación y la radícula emergiera al menos 2 mm.

Otras evaluaciones a este último experimento fueron: longitud de tallo, longitud de la raíz y longitud de la planta, peso fresco y peso seco. A estos resultados también se les realizó análisis estadístico.

Se utilizó un diseño experimental mediante bloques al azar. Se empleó el paquete estadístico Statistix Windows y la prueba de Kruskal Wallis; mientras que el análisis del resto de los resultados se realizó con el paquete estadístico STATGRAPHICS Plus 4.1 para Windows realizándose la prueba de comparación de medias (one-way-anova). Se utilizó un nivel de significación de 0,05.

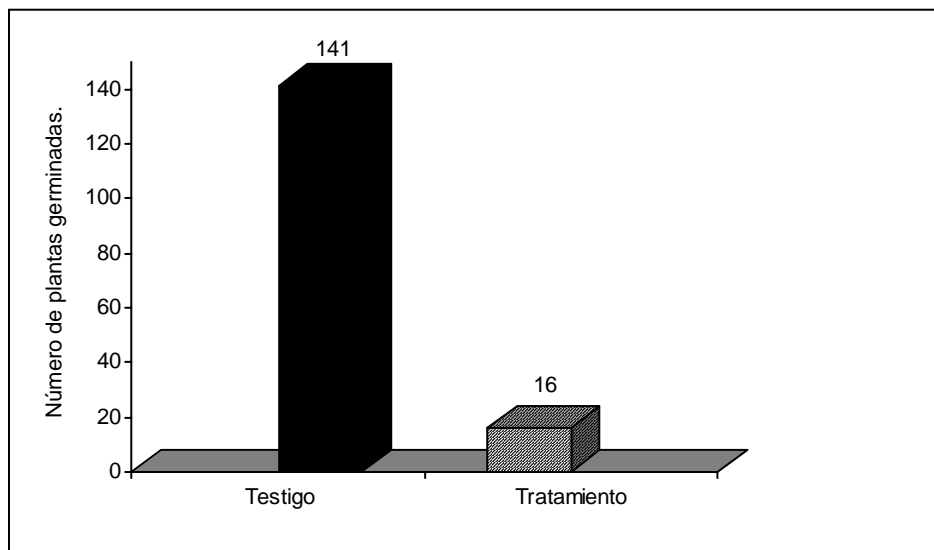
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Primer Experimento:** Efecto alelopático sobre malezas en el período de primavera.

### Análisis de la germinación

En la Figura 1 se muestran los resultados obtenidos al comparar el número de plantas entre el testigo y el tratamiento, allí se observa que el

testigo superó significativamente el número de plantas germinadas en comparación con el tratamiento. Lo cual está acorde con lo que describe Sampietro (2001), sobre el efecto perjudicial o benéfico de sustancias tóxicas incorporadas por otra planta sobre la germinación y crecimiento; al igual que cita Norrington-Davies (1994), sobre la inhibición de la germinación como consecuencia de sustancias tóxicas emitidas por otras plantas.



**Figura 1.** Comportamiento de las malezas ante el efecto alelopático del extracto de girasol en el suelo

**Segundo experimento:** Efecto alelopático sobre malezas en el período de invierno.

### Análisis de la germinación

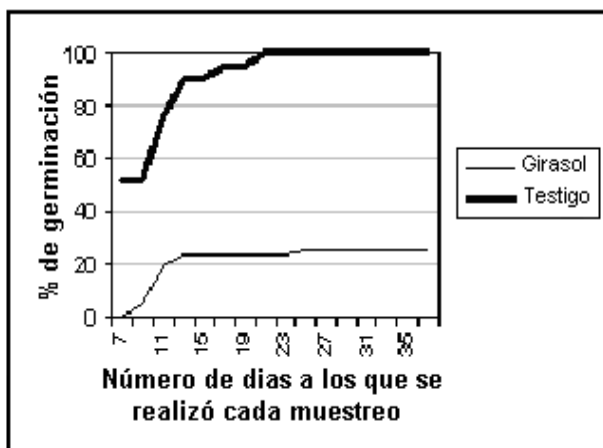
Como resultados del segundo experimento realizado obtuvimos que también hubo un efecto inhibitorio por parte del extracto de girasol al 50 % de concentración sobre la germinación, crecimiento y desarrollo de las malezas en comparación con el testigo. Al comparar los resultados del número de plantas germinadas entre el tratamiento y el testigo, puede notarse claramente cómo desde el primer momento el número de plantas germinadas en el testigo supera ampliamente las del tratamiento; y al final del experimento, el número de plantas germinadas acumuladas en el tratamiento se encuentran en proporción 1:3 (tratamiento: testigo).

Por lo que hubo un efecto inhibitorio por parte del extracto de girasol, lo cual se corrobora con lo planteado por Macias *et al.* (1993), en experimentos realizados; aún cuando no se realizó en la época óptima de germinación de la mayoría de las malezas y no obstante a lo que plantearon Blum *et al.* (1992), sobre la dependencia de la actividad alelopática de otros factores y lo planteado por Reigoza y colaboradores (1999), sobre la influencia desfavorable de la época del año sobre el cambio de acción de los metabolitos.

En la Figura 2, se compara la germinación acumulada expresada en %, entre el tratamiento y el testigo. Podemos ver que el tratamiento no llegó ni al 30 % de germinación acumulada comparado con el testigo; comenzándose a ver diferencias significativas desde el inicio de las

evaluaciones, a los 7 días de aplicado el extracto, donde ya el control presentaba más de un 50 % de malezas germinadas, por lo que hubo una reducción de la germinación (a) y una inhibición de la germinación (b) como se muestra en el gráfico.

También puede observarse como se estabiliza el número de plantas germinadas en ambos casos; en el tratamiento el % máximo de germinación acumulada se mantiene de forma estable a partir del día 14, sin que aparezcan nuevas plantas; sin embargo en el caso del testigo el % de germinación alcanza su máxima expresión a partir del día 21, manteniéndose estable hasta el final del período; persistiendo significativamente la diferencia entre ambos.

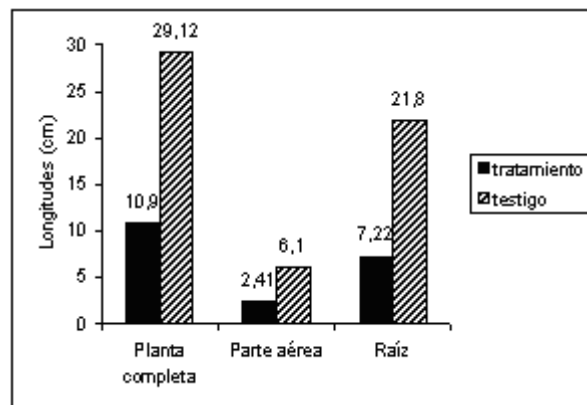


**Figura 2.** Efecto del extracto de girasol sobre el porcentaje de germinación de las malezas en el suelo del segundo experimento.

### Análisis de crecimiento

Al analizar las longitudes de la planta, de la raíz y de la parte aérea de la misma (Figura 3), se nota que hay una disminución en los valores de estas variables en el tratamiento en comparación con el testigo, es decir, que la acción alelopática del extracto de girasol al 50 % de concentración influyó en el crecimiento. Esto coincide con lo planteado por Puente (1998), cuyos resultados coinciden con los obtenidos por Forrence (1979), citado por Puente (1998) y con los de Wilson y Rice (1968), citado por Norrington-Davies (1994). Por otra parte, Mejias (1995), indica la presencia del fenómeno

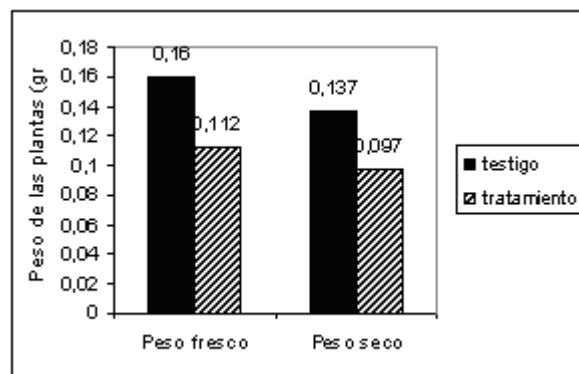
alelopático manifestado a través de los procesos de estimulación o de inhibición del crecimiento. También Fisher (1980), plantea que los efectos alelopáticos pueden provocar además de la inhibición de la germinación, disminución en la elongación de las raíces.



**Figura 3.** Resultados de las longitudes de la planta, de la parte aérea y de la raíz.

### Análisis de los pesos fresco y seco

Al analizar la influencia de la aplicación del extracto acuoso de girasol al 50 % de concentración sobre el peso fresco y el peso seco (Figura 4), vemos que se producen variaciones entre la respuesta del testigo y la del tratamiento, resultando significativas las diferencias del peso seco y del peso fresco entre el testigo y el tratamiento. Lo que se corresponde con lo planteado por Rice (1974), Dirk *et al.* (1980), Patterson (1981), Putnam and Duke (1983), Fisher (1984), Norrington-Davies (1994) y Ohdan *et al.* (1995), citados por Puente (1998).



**Figura 4.** Valores del peso fresco y del peso seco entre el testigo y el tratamiento.

## CONCLUSIONES

1. El extracto de girasol al 50 % de concentración mostró efecto inhibitorio en la germinación de las malezas tanto en el período de primavera como en el de invierno.
2. Con el extracto de girasol al 50 % de concentración se observó una reducción del crecimiento, peso fresco y peso seco de las malezas en la época de invierno.

## BIBLIOGRAFÍA

Blum, L.; M. Kogan (1992): *Allelopathy in plants*.

[Http://www.agritechnology.com/iaf/allelopathy in the next millennium.2001](http://www.agritechnology.com/iaf/allelopathy_in_the_next_millennium.2001).

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

Macías, F. A.; D. Castellano and R. M. Oliva (1997): Potential use of allelopathic agent natural agrochemical. Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz, España.

Mejías, J. (1995): Manual de alelopatía básica y producto botánico. Universidad de Caldas, Santa Fe de Bogotá, Colombia.

Min An; J. E. Pratley and T. Haig (1997): Phytotoxicity of *Vulpia* Residues: investigation of aqueous extracts. Charles

Pazmiño, A. (1999): Alelopatía. Universidad de Chile. Escuela de Agronomía. Fisiología Vegetal.

Plantas alelopáticas, 2001. en: [Http://www.web-colombia.com/alelopatia](http://www.web-colombia.com/alelopatia).

Puente, Isidró, M.; J. C. Danta (1997): "Estudios de los efectos alelopáticos de residuos de maíz y sorgo en diferentes estados fisio-

lógicos sobre cultivos de importancia económica y registros de la entomofauna presente". *Centro Agrícola* 4(27): 29-30

Puente Isidró, Mayra (1998): Efectos alelopáticos del cultivo del girasol (*Helianthus annuus L.*) sobre malezas asociadas y cultivos de importancia económica. en: [www. iicasa-ninet.net.boletines/Temp/2000/a5n43html #4v](http://www.iicasa-ninet.net.boletines/Temp/2000/a5n43html#4v).

Reigosa, M. J.; A. Sánchez; O. Weiss y L. González (1999): Aspectos ecofisiológicos de las relaciones bióticas: interacciones alelopáticas. Departamento de Biología Vegetal y Ciencia de Suelo, Facultad de Ciencias de Vigo, Universidad de Vigo.

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

Sol Fernández, C. (1995): Estudios del efecto alelopático de residuos de centeno sobre malezas presentes en trigo. Memoria de título. Universidad de Chile.

