



Efecto alelopático de *Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae) sobre plantas arvenses

Martínez Miranda María del Rocío¹; Hernández-Hernández Victoria¹ y Guzmán-Mendoza Rafael²

¹Licenciatura en Biología, Instituto tecnológico Superior de Irapuato. rociom1@hotmail.com. ²Departamento de Agronomía, División Ciencias la Vida, Universidad de Guanajuato.

Resumen

La especie *Cyperus rotundus* conocida como coquito es una planta con propiedades alelopáticas que ocasiona problemas en la agricultura, por el efecto de biomoléculas llamadas aleloquímicos como son polifenoles y sesquiterpenos. El objetivo del trabajo fue estimar el efecto de los órganos de hoja y de raíz-tubérculo de *C. rotundus* en la germinación de cinco especies de plantas arvenses asociadas al cultivo de maíz. El método consistió en la recolecta del material botánico de coquito para la obtención de los extractos de la parte aérea (hojas) y raíz-tubérculo en las concentraciones al 25%, 50% y 100%, estos extractos se incorporaron a las semillas de *Taraxacum officinale*, *Sonchus oleraceus*, *Rumex mexicanus*, *Convolvulus arvensis* y *Malva parviflora* durante 15 días, y al grupo control se agregó agua destilada. Los resultados mostraron que los extractos que tuvieron un mayor efecto alelopático fueron los extractos T3H y T4H que corresponde a hoja, debido a que inhibió la germinación en casi el 50% de las semillas. Pero la germinación fue diferente entre las especies, probablemente se debe la composición de la semilla como es el tamaño, el grosor de la testa y dormancia de las plantas.

Palabras clave: inhibición, germinación, alelopatía.



Introducción

El concepto general de la alelopatía se define como aquel efecto provocado por las interacciones bioquímicas que se presenta entre una especie donante y otra receptora, que envuelve tanto a plantas y microorganismos y que estos a su vez pueden realizar efectos perjudiciales o benéficos (Rice, 1984; Beltrán, 1996). Existen malezas como *Cyperus rotundus* L. que ocasionan problemas significativos para el cultivo, debido a que produce sustancias como polifenoles y sesquiterpenos que inhiben el crecimiento y/o desarrollo de otras malezas y con plantas cultivadas. Además, es una planta que al estar en etapa de plántula tiene un proceso de crecimiento más acelerado, resiste factores edáficos y ambientales como la luz, humedad, nutrientes y otros, su reproducción se da principalmente por medio de los tubérculos y rizomas (Doll, 1977; Sampietro, s.f).

C. rotundus es nativa de Eurasia, sin embargo, es una planta que se limita a los polos debido a las bajas temperaturas que allí se presentan (Holm *et al.*, 1977). La distribución en México se ha registrado en aproximadamente 25 estados de la república incluyendo Guanajuato, su hábitat puede ser arvense y ruderal porque crece de forma silvestre y espontánea en cultivos o áreas controladas por el ser humano. Sin embargo, *C. rotundus* es una maleza que compite por agua, nutrientes, CO₂ y O₂, con las plantas cultivadas, capaz de ocasionar efectos negativos en éstos ambientes por sus componentes químicos (Villaseñor y Espinosa-García, 1998; Matesanz y Valladares, 2009)

Justificación

La alelopatía es una herramienta de manejo en los cultivos, puede ser uno de los usos más prácticos y aplicables en los agroecosistemas (Setyowati y Simaramata, 1999). *C. rotundus* ocasiona problemas en los cultivos (CONABIO, 2009), ya que posee algunas sustancias aleloquímicas, que reducen el rendimiento y crecimiento de las plantas cultivadas (Sampietro, s.f). El efecto alelopático se puede evaluar a partir de diversos niveles, las malezas sobre los cultivos, los cultivos sobre las malezas y las malezas sobre las malezas (Ormeño, 1997). En los cultivos en los que se ha trabajado con la alelopatía son en tomate, maíz y arroz (Castro *et al.*,



1983) y ahora con este trabajo se pretende estimar el efecto alelopático de esta planta sobre la germinación de semillas de plantas arvenses que se encuentran comúnmente entre los cultivos.

Objetivo

Evaluar el efecto alelopático de *C. rotundus* sobre plantas arvenses provenientes de cultivos de grano de El Copal Irapuato, Guanajuato.

Metodología

A. Trabajo de campo

Se realizó la recolecta de plantas de *C. rotundus* y semillas de las especies arvenses *Taraxacum officinale* F.H. Wigg., *Sonchus oleraceus* L., *Rumex mexicanus* Meins, *Convolvulus arvensis* L. y *Malva parviflora* L., asociadas a cultivos de maíz, en el campo agrícola de la División de Ciencias de la Vida (DICIVA) de la Universidad de Guanajuato, ubicado en la comunidad “El Copal” en Irapuato, Gto., a una altitud de 1750 msnm, en las coordenadas 20° 44’ 39” N y 101° 19’ 39” O (Fig. 1).

El clima es semicálido subhúmedo con lluvias en verano y temperaturas que varían generalmente entre los 7 °C a los 32 °C y en ocasiones llega hasta los 35 °C (CONAGUA, s.f). Los cultivos de esta zona que son de maíz, cebada, trigo, entre otros, se caracterizan por ser de producción intensiva con uso de tecnologías agroquímicas con aplicación de insecticidas, herbicidas, fertilización química y por tener riego.



Figura 1. Campo agrícola de DICIVA, en la comunidad “El Copal”.



B. Preparación de los extractos acuosos

Las plantas de *C. rotundus* se lavaron con agua corriente y secaron con una toalla de papel, después se separó raíz - tubérculo y las hojas y se trituraron en un montero la cantidad de 10 gramos. Al material pulverizado se añadió 200 ml de agua destilada para la preparación de los extractos acuosos se incorporó en frascos de color ámbar y se dejó macerar por 48 h en refrigeración, después se filtró para elaborar las concentraciones al 25%, 50% y 100% (Cuadro 1) de raíz-tubérculo y hoja (Pereira-Fanti, 2008-Modificado) (Fig. 2).



Figura 2. Procedimiento para la elaboración de los extractos.

Tratamiento 1-Ctrl		Agua destilada 100%
Extractos de la hoja de <i>C. rotundus</i>	Extractos de raíz-tubérculo de <i>C. rotundus</i>	Concentraciones
T2H-25%	T5TR-25%	75% de agua + 25% de la solución
T3H-50%	T6TR-50%	50% de agua + 50% de la solución
T4H-100%	T7TR-100%	100% de la solución



Cuadro 1. Tratamientos elaborados con cada una de las diferentes concentraciones.

C. Siembra de semillas de plantas arvenses

Las semillas de las cinco especies se sembraron en vasos de plástico de 3.2 cm de alto X 3 cm de ancho, se colocó algodón aproximadamente a 1 cm de altura y una semilla en cada vaso. En cada tratamiento se incluyó 15 semillas y se realizó el riego una vez al día con las diferentes concentraciones (Layne-Garsaball y Méndez-Natera, 2006; Pereira-Fanti, 2008-Modificado).

Resultados

Morfología de las semillas

C. arvensis tiene forma ovoide-triangular, oscuras, con textura áspera de 3 a 5 mm de largo; *M. parviflora* son reniformes irregular de color castaño-negruzco de 1.2 a 2.2 mm; *R. mexicanus* es ovalada con la parte terminal aguda con 3 costillas, color café oscuro o negro, brillante, aproximadamente de 3 mm; *S. oleraceus* es plana lisa, café, con vilano blanco y de 3.5 mm y *T. officinale* las semillas son alargadas con costillas longitudinales y espinas, café amarillento de 5 mm y vilano (Fig. 3A-E). Además, se presenta la semilla germinada de *C. arvensis* (Fig. 3F).

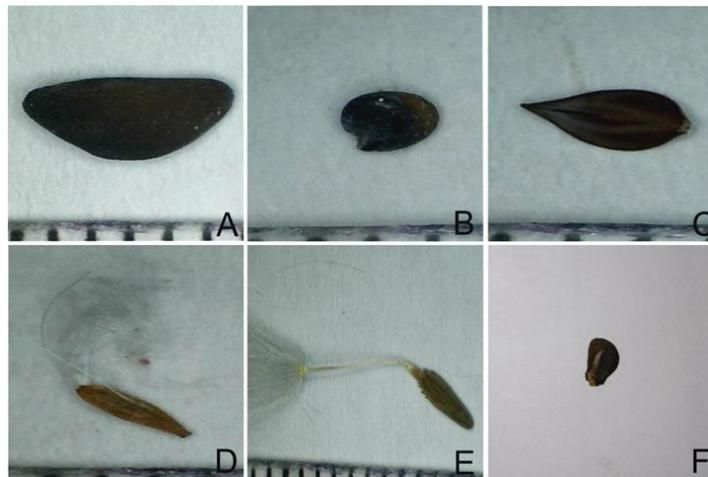


Fig 3. Semillas colectadas. **A** *C. arvensis*, **B** *M. parviflora*, **C** *R. mexicanus*, **D** *S. oleraceus*, **E** *T. officinale*, **F** Semilla germinada de *C. arvensis*.

En todos los extractos la germinación inició al tercer día en *C. arvensis* y *T. officinale*; sin embargo, la toma de datos fue a los cinco días. El grupo control



presentó una mayor germinación a excepción de *M. parviflora* con cero y solo en T2H germinó una semilla.

Tratamientos de extracto hoja

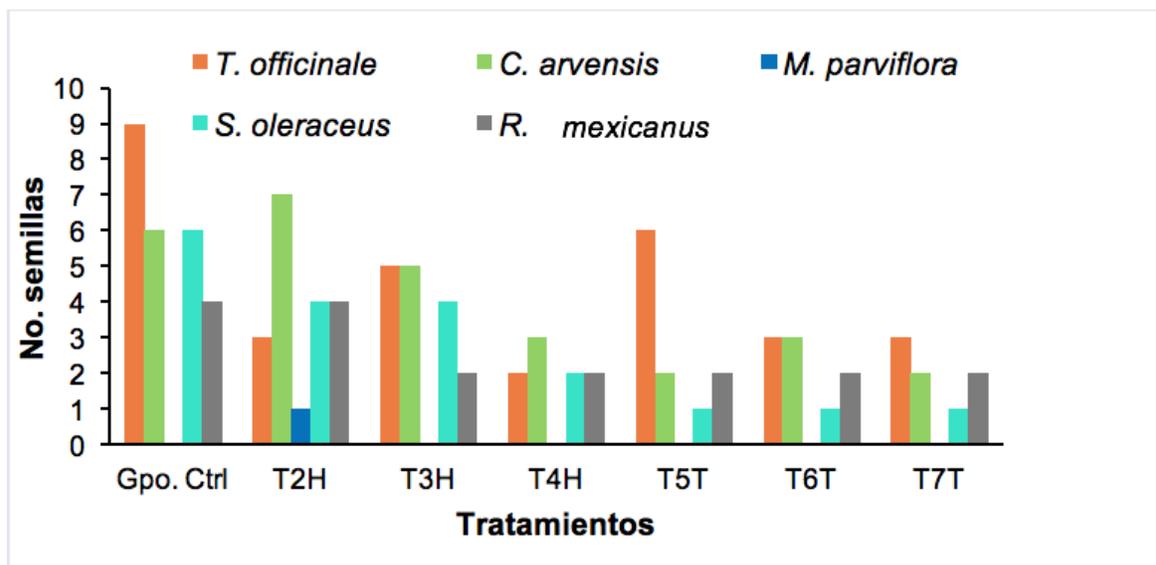
M. parviflora fue la única especie que germinó en una ocasión en el tratamiento T2H. Las semillas de las cuatro especies germinaron en las diferentes concentraciones, sin embargo, fue menor en la concentración al 100%.

Las especies que tuvieron una mayor germinación fueron *C. arvensis* en el tratamiento T2H con 7 semillas y una brotación para *M. parviflora*; en el T3H las especies con más germinación fue *T. officinale* y *C. arvensis* con 5 semillas, mientras que *R. mexicanus* fue la especie con menor número que fueron 2 germinaciones; para el tratamiento T4H *C. arvensis* tuvo 3 semillas germinadas y las especies con mayor inhibición fueron *T. officinale*, *S. oleraceus* y *R. mexicanus* con 2 semillas.

Tratamientos de extracto tubérculo-raíz

M. parviflora no germinó en ninguna ocasión en estos tres tratamientos.

El tratamiento T5T la especie con mayor germinación fue *T. officinale* con 6 semillas germinadas, y la más baja fue *S. oleraceus* con 1 brotación; T6T fue igual en *T. officinale* y *C. arvensis* con 6 germinaciones, y la que se vio inhibida fue *S. oleraceus* con 1 germinación (Gráfica 1).





Gráfica 1. Germinación de semillas al quinto día, en los tratamientos Control, Hoja= T2H=25%, T3H=50% T4H=100% y Tratamientos de Raíz-tubérculo T5T=25%, T6T=50% y T7T=100%.

A los quince días la germinación en el grupo control se observó a *S. oleraceus* con la mayor germinación con 15 semillas y *M. parviflora* sin datos de germinación.

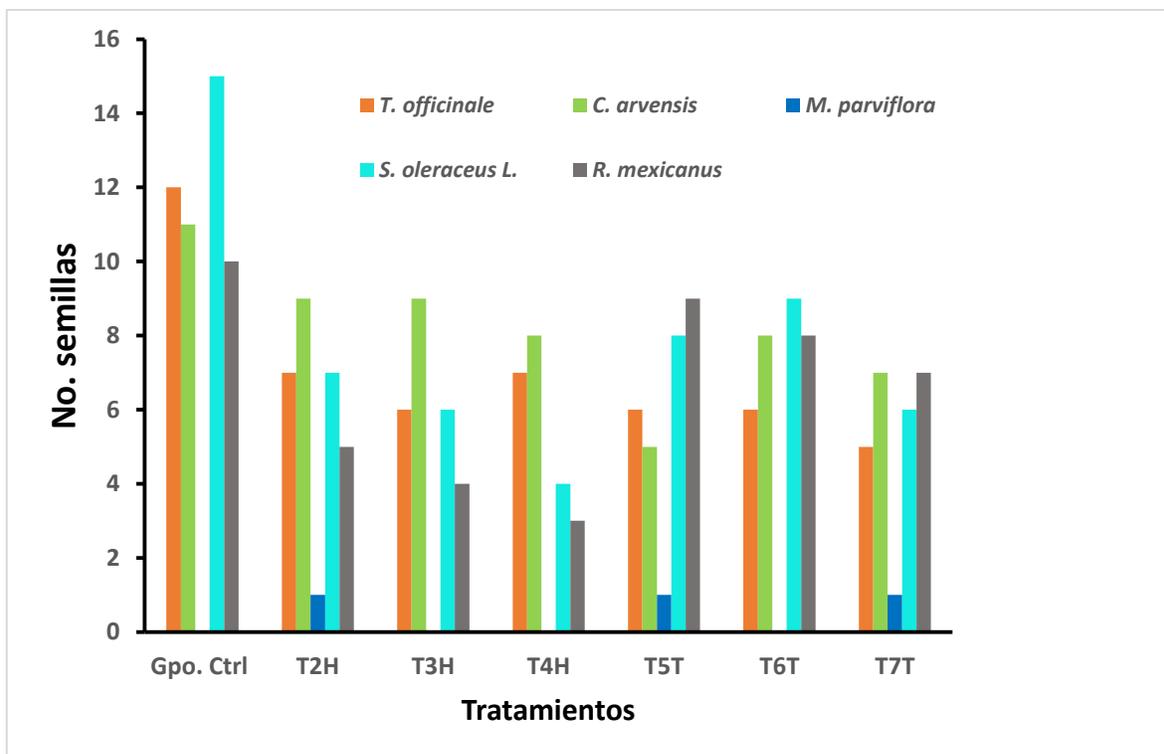
Tratamientos de extracto hoja

En los tratamientos de hoja en el T2H la germinación más alta fue *C. arvensis* con 9 semillas y *M. parviflora* solo hubo una brotación, el T3H *C. arvensis* tuvo 9 y *M. parviflora* ninguna, el tratamiento T4H *C. arvensis* también fue la que mayor brotación tuvo con 6 semillas y *M. parviflora* tampoco germinó.

Tratamientos de extracto tubérculo-raíz

En raíz-tubérculo el tratamiento T5T hubo mayor germinación en *R. mexicanus* con 9 y *M. parviflora* solo 1 ocasión germinó; el T6T la especie *S. oleraceus* con 8 germinaciones fue la que más germinó y la especie sin ninguna germinación fue *M. parviflora*; por último, el tratamiento T7T *R. mexicanus* y *C. arvensis* fueron las más notorias con 7 semillas germinadas y *M. parviflora* 1 ocasión germinó (Gráfica 2).

En general *R. mexicanus* fue inhibida en los tratamientos de hoja y en los tratamientos de tubérculo-raíz esta especie tuvo mayor germinación. Los tratamientos de hoja fueron en donde se mostró mayor inhibición de las especies en comparación con los otros tratamientos tubérculo-raíz.



Gráfica 2. Número de semillas germinadas en las diferentes concentraciones de los extractos a los quince días.

Conclusiones:

- Se tiene una mayor actividad inhibitoria de los extractos acuosos de la hoja de *C. rotundus* que de los extractos raíz-tubérculo.
- La germinación de las cinco especies de semillas fue diferente, donde *M. parviflora* solo tuvo tres semillas germinadas en todos los tratamientos de hoja y tubérculo-raíz.
- *R. mexicanus* tuvo mayor germinación en los tratamientos tubérculo-raíz y en los tratamientos de hoja tuvo menor número de semillas con brotaciones. *C. arvensis* fue la especie con mayor número de brotación en los tratamientos de hoja en comparación con los tratamientos tubérculo-raíz.
- La germinación fue diferente entre las especies, probablemente debido a la composición de la semilla como es el tamaño, el grosor de la testa y dormancia de las plantas.



Referencias

- Beltrán, L. R. (1996). *Estudio del potencial alelopático del girasol (Helianthus annuus L.) sobre diferentes cultivos económicos en sistemas de policultivos. La Habana. Centro de Estudios de Agroecología y Agricultura Sostenible. Tesis de Maestría. 53 p.*
- Castro, P. R. C., Rodríguez, J. D., Moraes, M. A. y Carvalho, V. L. M. (1983). *Efeitos alelopáticos de alguns extratos vegetais na germinação do tamateiro (Lycopersicon esculentum Mill. Cv. Santa Cruz). Planta Daninha VI(2), 79-85 p.*
- CONABIO. (2009). *Malezas de México*. Fecha de consulta 06/03/18. Sitio web: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/cyperaceae/cyperus-rotundus/fichas/ficha.htm>
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (s.f). Servicio Meteorológico Nacional. Sitio web: <https://smn.conagua.gob.mx/es/>
- Doll, J. (1977). *Manejo y control de malezas en el trópico. (2 da reimpresión) Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Cali, Colombia, 26 p.*
- Holm, L.G; Plucknett, D.L; Pancho, J.V. y Herberger, J.P. (1977). *The world's worst weeds. Distribution and Biology*. Hawaii Honolulu Press. 609 p.
- Layne-Garsaball, J. A. y Méndez-Natera, J.R. (2006). *Efectos de extractos acuosos del follaje del corocillo (Cyperus rotundus L.) sobre la germinación de semillas y el crecimiento de plántulas de ajonjolí (Sesamum indicum L.) Cv. Arapatol s-15. IDESIA (Chile), 24: 61-75 p.*
- Matesanz, S y Valladares, F. (2009). *Plantas ruderales. Investigación y ciencia 390: 10-11 p.*
- Ormeño, J. (1997). *Aplicación de la alelopatía en el control de malezas: El caso del centeno (Secale cereale L.) en Chile. En: Producción de alimentos orgánicos. Seminario internacional. INIA-Quilamapu, Chillán.*
- Pereira-Fanti, F. (2008). *Aplicação de extratos de folhas e de tubérculos de Cyperus rotundus L. (Cyperaceae) e de auxinas sintéticas na estaquia caulinar de Duranta repens L. (Verbenaceae). CURITIBA. 26-28 p.*
- Rice, E.L. (1984). *Allelopathy*. Academic Press, London. (2da Ed) 1-8 p.



Sampietro, D.A. (s.f). *Alelopatía: Conceptos, características, metodología de estudio e importancia. Facultad de Bioquímica, química y farmacia. Universidad Nacional de Tecumán. San Miguel de Tecumán.*

Setyowati, N. y Simaramata, M. (1999). *HPCL identification of allelopathic compounds from Lantana camara. Journal-Agrotropika.Indonesia.* 4(1), 37-41 p.

Villaseñor, R., J. L. y Espinosa-García, F. J., (1998). *Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. Weed Technology.* 2: 232–241 p.