

## ALELOPATIA Y SUSTANCIAS BIOACTIVAS

# Efecto alelopático de restos de cosecha del arroz (*Oriza sativa*, L.) sobre malezas y microorganismos del suelo Effect *alelopatico* of remains of crop of the rice (*Oriza sativa*, L.) it has more than enough overgrowths and microorganisms of the floor

Flabio del Toro Martínez; Sinesio Torres García; Mayra Puente Isidrón; Maykel Hernández Aro; Halbert Mendoza Díaz.

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

E-mail: flaviodt@uclv.edu.cu

---

**RESUMEN.** Se aplicaron tres dosis: 375; 791; y 1186 g/m<sup>2</sup> de restos de cosecha del arroz variedad "Reforma" incorporados al suelo en la germinación y desarrollo de malezas, así como de las colonias de microorganismos (UFC), en condiciones de campo sobre un suelo pardo sialítico mullido. Se evaluó la población y el peso seco de malezas monocotiledóneas y dicotiledóneas / m<sup>2</sup>, así como la población de las colonias de microorganismos (UFC) en tres momentos diferentes. La población de malezas y sus valores de pesos secos se redujeron fuertemente por el efecto alelopático de los restos de cosecha del arroz, en tanto se produjeron incrementos sustanciales de las colonias de microorganismos sobre todo en bacterias, hongos y actinomicetos a medida que se aplicaron dosis mayores de esos restos.

**Palabras clave:** Alelopatía, arroz, malezas, microorganismos.

**ABSTRACT.** Was applied three dose: 375; 791; and 1186 g/m<sup>2</sup> of remains of crop of the ruffles variety "it Reforms", in the germination and development of overgrowths, ace well ace of the colonies of microorganisms (UFC), under field conditions on to floor brown soft sialitico. It was evaluated the population and the dry weight of overgrowths monocotyledoneas and dicotyledoneas / m<sup>2</sup>, ace well ace the population of the colonies of microorganisms (UFC) in three different moments. The population of overgrowths and their securities of dry weights decreased strongly for the effect allopathic of the remains of crop of the ruffles, ace long ace substantial increments of the colonies of microorganisms took place mainly in bacterias, mushrooms and actinomicetos ace dose was applied bigger than those remains.

**Key words:** Allelopathy , ruffle, overgrowths, microorganisms

---

## INTRODUCCIÓN

Los plaguicidas químicos sintéticos controlan las plagas, pero son muy tóxicos, poco biodegradables y contaminantes del ambiente, según Altieri (1997). Dentro de las plagas, las malezas provocan el 25-50 % de daños a las cosechas en las condiciones tropicales, según Pérez y Rodríguez (1981). Actualmente la alelopatía ha adquirido vital importancia en la ecología y supervivencia de las plantas (Sampietro, 2001). La Sociedad Internacional de Alelopatía (1996), define como sustancias alelopáticas a los metabolitos secundarios producidos por plantas, microorganismos, virus y hongos que influyan en el desarrollo de sistemas agrícolas y biológicos.

Así Dilday *et al.* (1991) identificaron cultivares de arroz con potencial alelopático contra *Heteranthera limosa* (Sw.) Willd. Dilday *et al.* (1997) reportaron control de hierbas mediante la alelopatía. Similar información fue emitida por Hansan *et al.* (1998) Hasta hoy día, no hay evidencias de que en Cuba se haya publicado algún trabajo similar sobre alelopatía del arroz, por lo que el presente constituye una novedad desde el punto de vista científico. El objetivo del trabajo fue es: evaluar el efecto alelopático de restos de cosecha del arroz (RC) incorporados al suelo sobre la germinación y el crecimiento de malezas, y la población de microorganismos del suelo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los experimentos fueron realizados en el Laboratorio de Investigaciones Alelopáticas, y en áreas del vivero del Centro de Estudios Botánicos,

pertenecientes a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV).

**Tabla 1. Resultados del análisis del suelo pardo sialítico mullido utilizado en las experiencias**

pH (KCL)	P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> mg/100g	K <sub>2</sub> O mg/100 g	Materia Orgánica (%)
7,1	34,8	29,56	2,3

Meq/100gs

VT-	VS-	Ca-	Mg-	K-	Na-
41,80	40,95	37,50	2,26	0,56	0,63
Alto	Alto	Alto	Alto	Bajo	Bajo

Técnica de preparación de los residuos y su posterior aplicación: De un campo de arroz recién cosechado, se tomaron muestras representativas de sus restos, se secaron en estufa a 65 °C hasta peso constante, posteriormente se molinaron hasta obtener la RC en forma de una “harina de arroz”.

Conteo de colonias de microorganismos: Se realizó por el método de disolución seriada propuesto por Vinogradsky (1949), citado por Mayea y col (1982). Para esto se tomaron muestras de suelo en tres momentos: durante el montaje del cantero para evaluar malezas, a los 20 y 40 días, respectivamente.

Trabajos en condiciones de campo : Se preparó un cantero con dimensiones de 3 m x 1m x 0,30 m. (con suficiente cantidad de suelo tomado a 5-10 cm de profundidad), dividido en “parcelitas” de 0,30 m x 0,30 m. Se aplicó la RC sobre las “parcelitas”, se mezcló con el suelo y se mantuvo con riego. Los tratamientos fueron: 0 % (control), al 50 % (35,60 g/ parcela), al 100 % (71,19g/parcela) y al 150 % (106,79 g/parcela). Cincuenta días después se evaluó el efecto de la RC sobre la incidencia de las malezas monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Evaluaciones realizadas : 1- Población de malezas monocotiledóneas y dicotiledóneas, y peso seco de las mismas, (2)- Estimación de las colonias de microorganismos (UFC).

Procesamiento de datos estadísticos : Los datos se analizaron estadísticamente con los criterios que ofrecen la Estadística Descriptiva y la Inferencial, se

realizó Análisis de Varianza Completamente al Azar, y la comparación múltiple de medias (Tukey) según Lerch (1977) cuando se alcanzó homogeneidad de varianza, y Dunnett ‘C en las variables discretas y cuando no se detectó homogeneidad de varianza. Letras no comunes en una misma columna difieren significativamente según Duncan para P < 0,05 en las columnas pertenecientes a los pesos secos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Efecto alelopático de RC sobre el número de malezas (Fig.1).

Según esta figura. se observa efecto alelopático inhibitorio sobre el número de malezas, tanto monocotiledóneas como dicotiledóneas, pero más marcado en la segunda sobre todo al emplear dosis al 100 % de la RC en que la población de malezas se vio disminuida en 105 plantas. Sobre este resultado algunos autores han comunicado que el grado de inhibición o estimulación depende de la concentración empleada y de la especie tratada. (Ambika et al., 2003)

### Efecto alelopático de RC sobre el peso seco en malezas (Fig. 2)

Las diferentes dosis de RC ejercen efectos inhibitorios sobre el peso seco tanto en malezas monocotiledóneas como dicotiledóneas, aunque muy marcado en las primeras, con diferencias significativas entre sí tanto en una como en otra. El arroz presenta estructuras flavonoides, compuestos

capaces de inhibir la respiración, causar desacople fosforilativo en la fotosíntesis y en la actividad enzimática según Barceló *et al.* (1995); citado por Puente (1998). Como puede observarse no existieron grandes diferencias entre las poblaciones de una y otra maleza, pero es de destacar que el desarrollo

de las malezas monocotiledóneas fue mucho menor, de ahí su muy bajo valor en peso seco, por lo que se asume un muy fuerte efecto alelopático de los RC del arroz sobre malezas de la clase Liliopsida (monocotiledóneas).

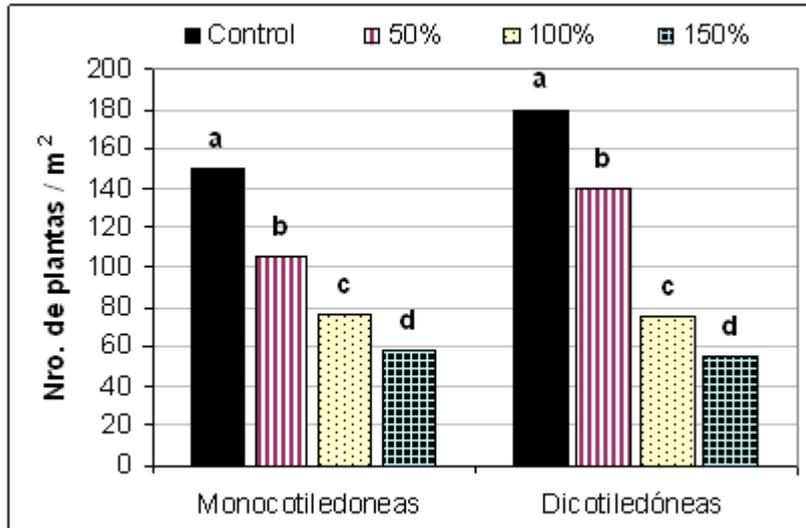


Figura 1. Efecto alelopático de RC sobre el número de malezas

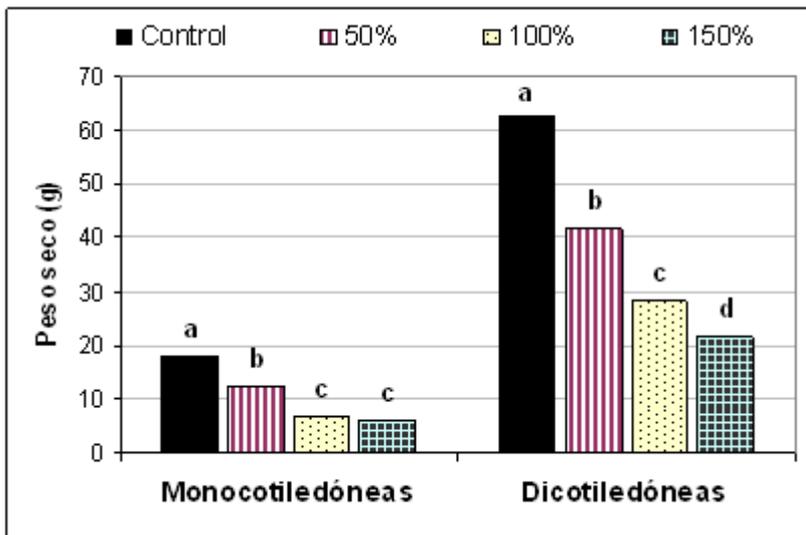


Figura 2. Efecto alelopático de RC sobre el peso seco de malezas

En la tabla 2 se observan incrementos notables en las colonias de hongos, bacterias y otros microorganismos con las diferentes dosis de RC del arroz en comparación con el testigo, coincidiendo con lo reportado por Malik y Williams (2005). Esto tiene lugar debido a que estos restos constituyen fuentes carbonadas para

el desarrollo de los microorganismos del suelo, además, de 20 a 40 días se incrementan las plantas de malezas, se descomponen restos, se acumula materia orgánica, y por tanto también los microorganismos.

Tabla 2. Efecto alelopático de la aplicación de diferentes dosis de RC sobre las poblaciones de microorganismos

Microorganismos	Unidades Formadoras de Colonias / g de suelo								
	Conteo inicial	Conteo a los 20 días				Conteo a los 40 días			
		Control	50%	100%	150%	Control	50%	100%	150%
Hongos	3,7 E5	3,5 E5	3,9 E5	4,8 E5	4,9 E5	5,3 E5	5,5 E5	5,9 E5	6,3 E5
Bacterias	1,2 E7	3,7 E7	5,8 E7	7,5 E7	1,1 E8	2,5 E7	1,9 E8	4,4 E8	5,3 E8
Actinomicetos	9,1 E4	4,3 E5	5,6 E5	6,4 E5	8,6 E5	4,5 E5	4,8 E6	5,6 E6	7,5 E6
BSF	9,7 E4	1,3 E6	1,6 E6	1,9 E6	2,4 E6	4,9 E6	5,3 E6	5,5 E6	6,1 E6
<i>Azotobacter</i>	3,4 E5	3,7 E5	5,8 E5	9,5 E5	7,1 E5	5,1 E5	5,8 E6	6,3 E6	7,3 E6
H.celulolíticos	2,7 E5	1,4 E5	2,7 E5	4,2 E5	5,1 E5	1,5 E5	1,7 E5	2,7 E5	4,0 E5

## CONCLUSIONES

1. Las poblaciones de malezas, mono y dicotiledóneas son reprimidas fuertemente por efecto alelopático de la RC del arroz.
2. La RC del arroz disminuye notablemente el peso seco de las malezas en monocotiledóneas y dicotiledóneas, dando valores muy inferiores al control.
3. En general se producen incrementos sustanciales de las UFC de microorganismos en bacterias, hongos y actinomicetos, a medida que se aplican dosis mayores de los restos de cosecha del arroz.

## RECOMENDACIONES

1. Aplicar la RC del arroz para control de malezas en cultivos no afectados por estos restos.
2. Aplicar la RC del arroz con la finalidad de lograr incrementos en las colonias de microorganismos del suelo.
3. Definir estas respuestas en ensayos para otras condiciones.
4. Instrumentar instalaciones sencillas que permitan la preparación y aplicación de la RC en aquellas entidades agrícolas donde sea factible tal medida.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Altieri, M. A.: *Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable*, CIADE, ACAO, 132 pp., 1997.
2. Ambika, S.; S. Poornima; R. Palaniraj; S. Sati ;S. Narwal Allelopathic plants: 10. Lantana camara L. *Allelopathy journal* (12): 147-162, 2003.
3. Dilday, R. H; P. Nastasi; J. Lin. and R.J. Smith: Allelopathic activity in rice (*Oryza sativa*, L.) against ducksalad (*Heteranthera limosa* (Sw) Wild. In Proceedings of Sustainable Agriculture for the Great

Plainspp.193-201.<http://www2.uah.es/bartolomesabater/docencia/FISVEGETAL/capitulo30.htm>, 1991.

4. Dilday, R.H.; R.E. Frans; N. Semidey and J.R. Smith: Weed control with Allelopathy. Arkansas Agricultural Experiments Station, University of Arkansas, 1997.

5. Hansan, S. M.; I.R. Aidi ; A. Draz ; A E. Bastawisi: Improving weed management in rice through allelopathic rice varieties, III International Congress allelopathy in ecological agriculture and forestry, August 18-21, India, 1998.

6. International Allelopathy Society: Disponible en: <http://www.as.uca.es/bylaws.htm>. Consultado: 16/3/08, 1996.

7. Lerch, G.: *La experimentación en las ciencias biológicas y agrícolas*, Ed. Científico-Técnica, La Habana, 302. pp., 1977.

8. Malik. M. A. B. and R D. Williams : “Allelopathy growth stimulation of plants and microorganism”, *Allelopathy Journal* 16:175-198, 2005.

9. Mayea, S. y otros: *Introducción a la microbiología del suelo*, Pueblo y Educación, La Habana, 1982.

10. Pérez, C. y S. Rodríguez: Las malas hierbas y su control químico en Cuba, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba, 238 pp., 1981.

11. Puente, Mayra: Efectos alelopáticos del girasol (*Helianthus annus* L.) sobre cultivos económicos y malezas, Tesis de Maestría en Agricultura Sostenible, Universidad Central de Las Villas, Cuba, 1998.

12. Sampietro, D. A.: Alelopatía: Concepto, características, metodología de estudio e importancia. Disponible en: <http://www2.uah.es/bartolomesabater/docencia/FISVEGETAL/capitulo30.htm>, 2001.

Recibido: / /

Aceptado: / /