

ALELOPATIA Y SUSTANCIAS BIOACTIVAS

Efecto alelopatico de restos de cosecha del arroz (*Oriza sativa* L.) sobre cultivos y microorganismos del suelo Effect alelopatico of rice residue of harvest (*Oriza sativa* L.) on crops and soil's microorganisms

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

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

E-mail: flaviodt@uclv.edu.cu

RESUMEN. Se aplicaron tres dosis: 375; 791; y 1186 g/m² de restos de cosecha del arroz variedad "Reforma" incorporados al suelo en la germinación y desarrollo de cultivos, así como de las colonias de microorganismos (UFC), en condiciones de campo sobre un suelo pardo sialítico mullido. Se evaluó la germinación y el peso seco de cultivos/m², así como la población de las colonias de microorganismos (UFC) en tres momentos diferentes. La germinación y los valores de pesos secos de los cultivos estudiados se redujeron fuertemente por el efecto alelopatico 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 claves: Alelopatía, arroz, cultivos, microorganismos.

ABSTRACT. Three dose was applied: 375; 791; and 1186 g/m² of remains of crop of the rice variety "it Reforms" incorporate to the floor in the germination and development of cultivations, as well as of the colonies of microorganisms (UFC), under field conditions on a floor brown soft sialítico. It was evaluated the germination and the cultivos/m² dry weight, as well as the population of the colonies of microorganisms (UFC) in three different moments. The germination and the securities of dry weights of the studied cultivations decreased strongly for the effect alelopatico of the remains of crop of the rice, as long as substantial increments of the colonies of microorganisms took place mainly in bacterias, mushrooms and actinomicetos as dose was applied bigger than those remains. Passwords: Alelopatía, rice, cultivations, microorganisms.

Keywords: Allelopathy, ruffle, cultivations, 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) El principal método de control de malezas ha sido el químico con los conocidos daños ambientales, por lo que 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 alelopaticas 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. 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 presente trabajo es: evaluar el efecto alelopatico de restos de cosecha del arroz (RC) incorporados al suelo sobre la germinación y crecimiento de cultivos, y microorganismos del suelo (UFC)

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)	P205 mg/100g	K20 mg/100g	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 los RC en forma de una "harina de arroz"

Conteo de colonias de microorganismos: Este análisis se realizó por el método de disolución seriada propuesto por Vinogradsky (1949), citado por Mayea, et al. (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.

Ensayos en condiciones semicontroladas (bandejas de poliestireno). Se emplearon bandejas de poliestireno (de 67 x 47cm), dividida en "parcelas" de 19 x 19cm, (4 dosis y 4 réplicas/cultivo). Se depositaron 1100g del suelo por parcela, Los tratamientos de la MSRC fueron: dosis al 0% (control); al 50% (14,28g/trat), al 100% (28,55g/trat), y al 150% (42,83g/trat), mezclándose homogéneamente con el suelo, en cada "parcela" se trazan surquillos y se depositan semillas de tomate y frijol, aplicándoseles los riegos de agua necesarios.

Evaluaciones realizadas: (1)- Germinación y crecimiento iniciales de los cultivos estudiados (2)- Estimación de las colonias de microorganismos del suelo (UFC).

RESULTADOS Y DISCUSION

1-Efecto de diferentes dosis de la RC sobre la germinación en los cultivos del tomate y frijol en condiciones semicontroladas- Fig. 1-

Para el Tomate con dosis bajas (50%) de RC no hubo diferencia estadística (?) con respecto al control, aunque si con dosis incrementadas. En el caso del frijol, no se encontró respuesta alguna entre tratamientos. Torres y col (2006), obtuvo resultados similares al probar el Orozuz sobre este y otros cultivos, posiblemente debido a los suficientes contenidos alimenticios de los cotiledones que en cierta medida neutralizan a los agentes alelopáticos impidiendo su acción. Resultados similares se han reportado con otros cultivos, así Roth et al. (2000), informan sobre un menor desarrollo del cultivo de trigo después de la cosecha de sorgo, debido al efecto de los compuestos fenólicos.

2-Efecto de diferentes dosis de los RC sobre el desarrollo del Tomate en condiciones semicontroladas (bandejas de poliestireno)- Fig. 2- Según la Fig. 2, la longitud de la radícula y del hipocotilo manifestaron diferencias estadísticas, en la primera con efecto estimulante, y en el segundo como inhibidor. El efecto estimulante (radícula) se atribuye a los altos niveles de fenoles como el ácido cafeico, y ferúlico según Ambika et al (2003), Con relación al efecto inhibitorio del hipocotilo. Guenzi y McCalla (1966) reportaron resultados similares al afirmar que el ácido p-cumárico (presente en la planta de arroz) antagoniza con el ácido indolacético al estimular las oxidasas.

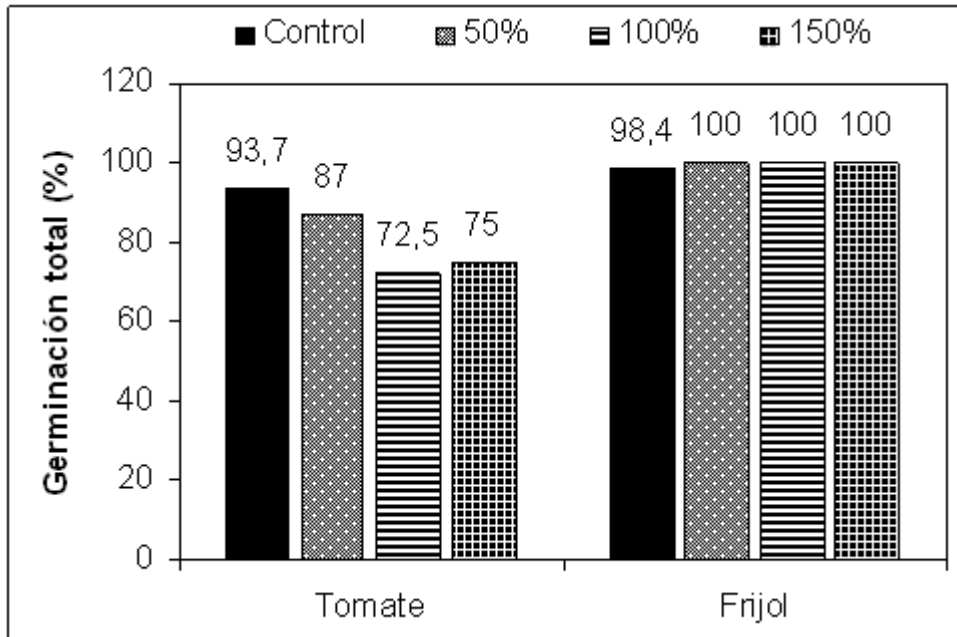


Fig. 1. Resultados obtenidos de la aplicación de diferentes dosis de MSRC sobre la germinación de los cultivos de Tomate, y Frijol.

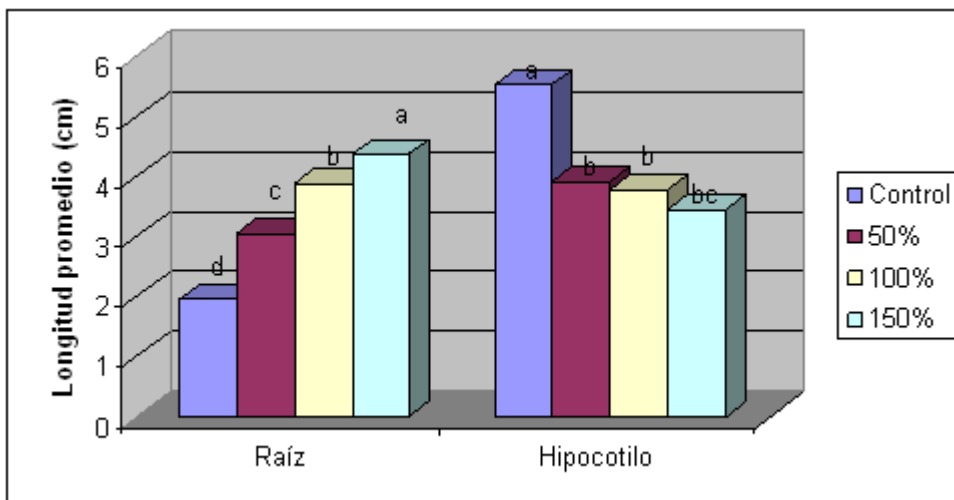


Tabla 2. Efecto alelopático de la aplicación de diferentes dosis de RC sobre colonias de microorganismos (UFC) del suelo a los 20 y 40 días de su aplicación

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. Por otra parte se ha demostrado una interacción evidente entre los fenoles y los microorganismos en el humus, dando como resultado especialmente un incremento de las bacterias y de los hongos, según Chiapusio (2000). A continuación se expresa la tabla 2.

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								
	Cuento inicial	Cuento a los 20 días				Cuento 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- La RC de arroz tiene efecto estimulante sobre la radícula de plántulas de tomate, pero inhiben fuertemente el hipocotilo de esta dando valores incluso menores que el control.

2-La RC del arroz ejerce efecto inhibitorio en la germinación de la semilla de tomate a dosis elevadas (100, y 150 %.)

3- La RC del arroz no ejerce efecto alelopático sobre el frijol.

4-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 afectadas 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.

BIBLIOGRAFIA

1- Altieri, M. A. (1997). Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. CIADE. ACAO. 132 p.

2- Ambika, S., S. Poornima, R. Palaniraj, S. Sati, S., Narwal (2003). Allelopathic plants: 10. Lantana camara L. *Allelopathy journal* (12): 147-162.

3- Barceló, J.; G. Nicolás, G. Sabater, G.; R. Sanchez, (1995). Acido abscísico y otros inhibidores S.A. Séptima edición. Madrid 416-431 pp.

4- Chiapusio G. (2000). Los compuestos alelopáticos: descomposición por los microorganismos y absorción por las plantas. Tesis doctoral de las Universidades de Saboya y de Vigo .

5- Dilday, R.H. P.Nastasi, J. Lin., R.J.Smith. (1991) Allelopathic activity in rice (*Oryza sativa*, L.) against duckweed (*Heteranthera limosa* (Sw) Wild. In .Proceedings of Sustainable Agriculture for the Great Plains pp. 193-201. <http://www2.uah.es/bartolomesabater/docencia/FISVEGETAL/capitulo30.htm>

6-Dilday, R, H ; Frans, R E ; Semidey N; Smith J.R.(1997). Weed control with Allelopathy. Arkansas Agricultural Experiments Station. University of Arkansas.

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

8- International Allelopathy Society (1996). Disponible en: <http://www.as.uca.es/bylaws.htm>. Consultado: 16/3/08

9- Lerch G. (1977). La experimentación en las ciencias biológicas y agrícolas. La Habana. Ed. Científico Técnica. . 302. pp.

10-Malik M A B; Williams R D (2005). Allelopathy growth stimulation of plants and microorganism .Allelopathy Journal 16:175-198.

11-Mayea, S. et. al (1982): Introducción a la microbiología del suelo. La Habana. Pueblo y educación. Pág. -197.

12- Narwal, S. (1994). *Allelopathy in crop production*. Editor copy CCs Haryana Agricultural University Hisar – 125004, India.

13- Perez, C; Rodriguez, S. (1981). Las malas hierbas y su control químico en Cuba. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba. 238 pp.

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

15- Sampietro D A. (2001): Alelopatía: Concepto, características, metodología de estudio e importancia. Disponible en: <http://www2.uah.es/bartolomesabater/docencia/FISVEGETAL/capitulo30.htm> Consultado: 20/6/08.

16- Torres, S; M. Hernández; Mayra Puente; R. Espinosa; Francois De Cupere; P. Van Damme, Rebeca Mendez, (2006). Rev Centro Agrícola, año 33. nro 1 ene-mar.

Recibido: / /

Aceptado: / /