

COMUNICACIÓN CORTA

Efecto de cuatro aceites esenciales sobre hongos asociados al manchado del arroz

Yanisia Duarte^I, Oriela Pino^{II}, Benedicto Martínez^I

^ILaboratorio de Micología Vegetal, Dpto. Fitopatología; ^{II}Laboratorio de Productos Naturales, Dpto. Plagas Agrícolas, Dirección de Sanidad Vegetal. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Apartado 10, San Jose de las Lajas, Mayabeque. Correo electrónico: yanisia@censa.edu.cu

RESUMEN: Este trabajo tuvo como objetivo determinar la actividad antifúngica *in vitro* de cuatro aceites esenciales sobre tres patógenos causantes del manchado del grano en arroz (*Curvularia lunata* (Wakker) Boedijn, *Sarocladium oryzae* (Sawada) W. Gams & D. Hawksworth y *Bipolaris oryzae* (Breda de Haan) Shoemaker). El bioensayo se realizó según un diseño completamente aleatorizado, se utilizó el método de discos de papel de filtro inoculados con los aceites, colocados en contacto directo con los discos de los hongos fitopatógenos. Se evaluó el crecimiento radial de los hongos diariamente hasta las 96 horas. Los aceites de *Piper auritum* Kunth (caisimón de anís) y *Piper aduncum* subsp. *ossanum* (C. DC.) Saralegui (platanillo de Cuba) produjeron inhibición total del crecimiento en los tres aislados. De igual modo, el de *Melaleuca quinquenervia* (Cav) S.T. Blake (melaleuca) afectó el crecimiento de *S. oryzae* y *B. oryzae*; mientras que, el de *Citrus sinensis* (L.) Osbeck (naranja dulce) solo inhibió a *B. oryzae*. Los aceites de *P. aduncum* y *P. auritum*, resultaron ser los más destacados. Se sugiere continuar investigando en el empleo de estos como fungicidas.

Palabras clave: manchado del grano, arroz, *Oryza sativa*, actividad antifúngica, *Curvularia lunata*, *Sarocladium oryzae*, *Bipolaris oryzae*.

Effect of four essential oils on phytopathogenic fungi associated with spotted rains in rice

ABSTRACT: This study was aimed to determine the *in vitro* antifungal activity of four essential oils on three pathogens causing spotted grains in rice *Curvularia lunata* (Wakker) Boedijn, *Sarocladium oryzae* (Sawada) W. Gams & D. Hawksworth and *Bipolaris oryzae* (Breda de Haan) Shoemaker. The bioassay was performed as a completely randomized design; the method used consisted of filter paper disks soaked with the oils and placed in direct contact with the phytopathogenic fungi. The radial growth was evaluated daily for 96 hours. The oils of *Piper auritum* Kunth (Caisimón anise) and *Piper aduncum* subsp. *ossanum* (C. DC.) Saralegui (Platanillo of Cuba) produced complete growth inhibition of the three isolates. Similarly, the oil of *Melaleuca quinquenervia* (Cav) ST Blake (melaleuca) affected the growth of *S. oryzae* and *B. oryzae*, while that of *Citrus sinensis* (L.) Osbeck (sweet orange) inhibited only *B. oryzae* growth. The oils of *P. aduncum* and *P. auritum* were the most prominent; further research on their use as fungicides is suggested.

Key words: Grain discoloration, rice, *Oryza sativa*, antifungal activity, *Curvularia lunata*, *Sarocladium oryzae*, *Bipolaris oryzae*.

Las enfermedades fúngicas constituyen factores limitantes para la obtención de mayores rendimientos en el cultivo del arroz (*Oryza sativa* L.) en el mundo (1). En Cuba, en estos últimos años se incrementó la presencia de diversas enfermedades, ocasionando cuantiosos daños en las principales zonas arroceras rela-

cionadas, en sentido general, con la utilización de cultivares susceptibles como la J-104 y a deficientes labores agrotécnicas (altas densidades de siembra, elevados niveles de fertilización nitrogenada y mal manejo del riego), entre otras causas (1).

Bipolaris oryzae (Breda de Haan) Shoemaker, *Sarocladium oryzae* (Sawada) W. Gams & D. Hawksworth y *Curvularia* sp. son patógenos de importancia que pueden limitar los rendimientos en el cultivo. Estos hongos participan además, en el síndrome del manchado del grano, y provocan altos porcentajes de vaneos, disminución en el poder germinativo, el vigor y tamaño de las plántulas, disminución del número de granos por panícula, granos quebradizos, coloraciones anormales y granos yesosos. Además, estas afectaciones tienen influencia en las siembras futuras, ya que estos hongos pueden transmitirse y diseminarse por las semillas hacia otras zonas arroceras (2).

En el ámbito mundial, las investigaciones relacionadas con la explotación de las plantas como materia prima de productos bioactivos experimentaron un auge extraordinario (3, 4). Los aceites esenciales constituyen una fuente promisoriosa de productos con propiedades plaguicidas y se encuentran entre los tres grupos de productos de origen botánico con mayores probabilidades de impacto en la protección de plantas en los próximos años (5). Se informó acerca del empleo de aceites esenciales en el tratamiento de semillas de arroz para el manejo de hongos patógenos de semillas (6, 7), entre otros usos.

En Cuba, estas sustancias son una alternativa poco explorada para la elaboración de plaguicidas, por lo que se requiere de la ejecución de investigaciones básicas sobre la actividad biológica y composición química de estos compuestos, elementos que garanticen buena eficacia, especificidad de acción sobre las plagas y un riesgo mínimo para el hombre y el ambiente (8).

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar la actividad antifúngica *in vitro* de cuatro aceites esenciales sobre *S. oryzae*, *C. lunata* y *B. oryzae*.

La investigación se realizó en el Laboratorio de Micología Vegetal del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), provincia Mayabeque (Cuba).

Los aceites esenciales empleados en la investigación se obtuvieron en el Laboratorio de Productos Naturales del CENSA (8), a partir de las siguientes plantas: *Piper auritum* Kunth (caisimón de anís), *Melaleuca quinquenervia* (Cav) S.T. Blake (melaleuca), *Piper aduncum* subsp. *ossanum* (C. DC.) Saralegui (platanillo de Cuba) y *Citrus sinensis* L. Osbeck (naranja dulce).

Los hongos fitopatógenos tratados con los aceites fueron: *C. lunata*, *S. oryzae* y *B. oryzae*, provenientes del cepario del Laboratorio de Micología Vegetal. Para obtener el material biológico, fragmentos de los hongos mencionados se sembraron en el centro de pla-

cas Petri contentivas de medio de cultivo Papa-Dextrosa-Agar (PDA) (Biocen), las que se incubaron a 28°C ±2°C durante 7 días.

Se siguió igual procedimiento al descrito por Duarte *et al.* (9), siguiendo un diseño completamente aleatorizado, con cinco tratamientos y tres réplicas. La evaluación del crecimiento radial del hongo se realizó con una regla graduada diariamente hasta las 96 horas.

Se realizó la evaluación del Porcentaje de Inhibición del Crecimiento Radial (PICR), empleando la fórmula de Abbott (10):

$$PICR (\%) = \frac{RC - RT}{RC} \times 100$$

Donde: RC = Radio del micelio del control, RT = Radio del micelio del tratamiento

Los datos obtenidos fueron transformados mediante $\arcsin\sqrt{x+1}$, y sometidos a un Análisis de Varianza (ANOVA) de clasificación simple. Las medias se compararon según la Dócima de Rangos Múltiples de Duncan para $p < 0,05$, con el paquete estadístico INFOSTAT Profesional ver. 2.1.

A las 96 horas, los aceites de caisimón de anís y platanillo de Cuba presentaron efecto fungicida sobre los tres hongos fitopatógenos (Tabla 1). Este resultado es afín con el obtenido por Kabore *et al.* (11), que informaron la inhibición total de *B. oryzae* y *C. lunata*, mediante el método de envenenamiento del medio con los aceites de *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf., *Cymbopogon giganteus* Chiov., *Lippia multiflora* Moldenke y *Ocimum basilicum* L.

Estos resultados coinciden con los informados por Udomsilp *et al.* (12), con el aceite de *Acacia farnesiana* Linn (Cassia) con el cual lograron obtener 100% de inhibición del crecimiento micelial sobre *B. oryzae*, *Fusarium moniliforme* Sheldon, *F. proliferatum* (Matsush.) Nirenberg ex Gerlach & Nirenberg, *Pyricularia grisea* Sacc., *Rhizoctonia solani* Kühn y *Alternaria brassicicola* (Schweinitz) Wiltshire, por la técnica de envenenamiento del medio.

De modo similar Lalitha *et al.* (13), notificaron 100% de inhibición del crecimiento micelial de *C. lunata*, con los aceites de *Allium sativum* L. y de *Cuminum cyminum* L., y sobre *B. oryzae* con el de *Coriandrum sativum* L.

El aceite de melaleuca inhibió en un 100% el crecimiento micelial de *S. oryzae* y *B. oryzae*, de igual modo el de cítrico inhibió a *B. oryzae*. Se evidenció efecto fungistático de la esencia de melaleuca sobre *C. lunata*, y la de cítrico sobre *B. oryzae* y *C. lunata* (Tabla). *B. oryzae* resultó ser el fitopatógeno más sensible al efecto de los aceites.

TABLA. Inhibición del crecimiento de los patógenos por el efecto de los aceites esenciales./ *Growth inhibition of pathogens by the effect of essential oils.*

Tratamientos	<i>B. oryzae</i>	<i>C. lunata</i>	<i>S. oryzae</i>
	% de Inhibición ± DS	% de Inhibición ± DS	% de Inhibición ± DS
Caisimón de anís	100±0 a	100±0 a	100±0 a
Platanillo de Cuba	100±0 a	100±0 a	100±0 a
Melaleuca	100±0 a	59±0,04 b	100±0 a
Cítrico	100±0 a	46±0,06 c	68±0,24 b

Letras distintas en una misma fila indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

Los resultados obtenidos concuerdan con los informados por otros autores en estudio efectuados con *S. oryzae* y *C. lunata*. Así por ejemplo, Cruz y Rivero (14) informaron que el aceite OleoNim 50 CE produjo 67,4% de reducción del crecimiento micelial de *S. oryzae*, en un ensayo que empleó el método de envenenamiento del medio. Por su parte, Sawatdikarn (15) notificó el efecto fungistático de los aceites de *Cymbopogon citratus* (D.C) Staff., *Allium ascolonicum* L. y *A. sativum* L., con un 58,90%; 45,89% y 58,89%, respectivamente, sobre *Curvularia* sp.

Teniendo en cuenta los efectos negativos que causan a la salud humana y el ambiente, el uso indiscriminado de los pesticidas sintéticos (16), los productos naturales pueden convertirse en una alternativa excelente para disminuir estos daños.

Este estudio sugirió que los aceites de caisimón de anís y platanillo de Cuba deben ser objeto de futuras investigaciones pues podrían constituir promisorios candidatos para ser ingredientes activos de productos biofungicidas.

REFERENCIAS

- Cordero V, Rivero LE. Principales enfermedades fungosas que inciden en el cultivo del arroz en Cuba. Instituto de Investigaciones del Arroz. MINAGRI. Cuba. 2001.
- Barrios LM, Pérez IO. Nuevos registros de hongos en semillas de *Oryza sativa* en Cuba. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica). 2005;75:64-67.
- Galbis JAP. Panorama actual de la química farmacéutica. Capítulo 7: Diseño de nuevos fármacos. Productos Naturales. Edición 2, Madrid. 2004; 210-212.
- Ravaschino EL. Diseño racional de drogas: en busca de la droga ideal. Química Viva. 2007;6(003):91-103.
- Isman MB. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. Annu Rev Entomol. 2006;51:45-66.
- Nguefack J, Leth V, Lekagne JB, Torp J, Amvam PH, Nyasse S. Use of Three Essential Oils as Seed Treatments Against Seed-borne Fungi of Rice (*Oryza sativa* L.). American-Eurasian. J Agric & Environ Sci. 2008;4(5):554-560.
- Mishra D, Samuel CO, Tripathi SC. Evaluation of some essential oil against seed borne pathogen of rice. Indian Phytopath. 2003;56(2):212-213.
- Pino O, Sánchez Y, Rojas MM, Rodríguez H, Abreu Y, Duarte Y, et al. Composición química y actividad plaguicida del aceite esencial de *Melaleuca quinquenervia* (Cav) S.T. Blake. Rev Protección Veg. 2011;26(3):177-186.
- Duarte Y, Pino O, Infante D, Sánchez Y, Travieso MC, Martínez B. Efecto *in vitro* de aceites esenciales sobre *Alternaria solani* Sorauer. Rev Protección Veg. 2013;28(1):54-59.
- Abbott WS. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J Econ Entomol. 1925;18:264-267.
- Kabore KB, Koïta E, Ouedraogo I, Nebie R. Efficiency of some local plants essential oil against seed-borne and seed transmitted fungi of rice. 2006. [consultado 5 de Diciembre de 2011] Disponible en: <http://www.africarice.org>.
- Udomsilp J, Piyo A, Khang-Khun P, Thobunluepop P: Antifungal properties of essential oils from Thai medical plants against rice pathogenic fungi. As. J. Food Ag-Ind., Special Issue. 2009; 24-30.
- Lalitha V, Kiran B, Raveesha KA. Antifungal and antibacterial potentiality of six essential oils extracted

- from plant source. *Int. J. Eng. Sci. Technol. (IJEST)*. 2011;3(4):3029-3038.
14. Cruz A, Rivero D. Efecto del Oleonim 50 CE sobre el crecimiento y desarrollo *in vitro* de hongos fitopatógenos del arroz (*Oryza sativa* Lin.). *Fitosanidad*. 2009;13(4):271-276.
15. Sawatdikarn S. Antifungal activity of twenty-four medicinal crude extracts against *Curvularia* sp., the pathogen of dirty panicle disease in rice. 37th Congress on Science and Technology of Thailand. 2011.[consultado el 4 de noviembre de 2011] Disponible en : <http://gallery.aru.ac.th/~sci/QA/SAR%2054%20PDF.pdf>
16. Isman MB, Machial CM. Pesticides based on plant essential oils: from traditional practice to commercialization. *In* M. Rai and M.C. Carpinella (eds.), *Naturally Occurring Bioactive Compounds*, Elsevier, BV. 2006; 29-44.

Recibido: 3-4-2013.
Aceptado: 9-11-2013.