

# Efecto de cuatro aceites esenciales sobre el crecimiento de *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler

J. Roselló, M.P. Santamarina (Departamento de Ecosistemas Agroforestales. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural. Universitat Politècnica de València).

*Alternaria* es un género frecuente en alimentos, cereales, piensos y otros productos agrícolas. Puede producir fitotoxinas y/o micotoxinas, en el campo y en el almacén. Los aceites esenciales han mostrado en diversos trabajos propiedades antibacterianas y antifúngicas. La necesidad de reducir el uso de productos químicos sintéticos ha incrementado el interés por la aplicación de aceites esenciales y sus compuestos. El objetivo del trabajo ha sido evaluar la capacidad antifúngica de los aceites esenciales de Laurel, Canela, Clavo y Orégano frente a *Alternaria alternata* aislada de carióspsides de arroz, procedente de la Albufera de Valencia. La actividad antifúngica de los aceites se evaluó siguiendo la metodología de Santamarina y Roselló (2011).

**Palabras clave:** Aceites esenciales, capacidad antifúngica, *Alternaria alternata*, laurel, canela, clavo, orégano.

## INTRODUCCIÓN

Numerosos trabajos han manifestado las propiedades antibacterianas, antifúngicas, antiparasitarias e insecticidas de los aceites esenciales de plantas (BURT, 2004; SAHIN y col., 2004; GUTIÉRREZ y col., 2008; PONCE y col., 2008; BAKKALI y col., 2008; BENDAHOU y col., 2008; MAREY y col., 2012). Por otra parte, *Alternaria* es un género fúngico que crece en un amplio rango de plantas como saprófito o como patógeno, y frecuentemente contamina alimentos, piensos y otros productos agrícolas. *A. alternata* se ha aislado de tomate, pimiento, manzanas y bananas almacenadas y a partir de muchos cereales, entre ellos el arroz (SANCHIS y col., 1993). En este estudio se evalúa la capacidad antifúngica de los aceites esenciales frente a *Alternaria alternata* aislada de arroz.

## Materiales y métodos

### Hongo

El hongo utilizado *Alternaria alternata* fue aislado de semillas de arroz, variedad Bomba, de la Albufera de Valencia (SEMPERE y SANTAMARINA, 2007). Se identificó en nuestro laboratorio y además fue ratificado por Centraalbureau voor Schimmelcultures. Institute of the Royal Netherlands of Arts and Sciences

### Aceites esenciales

El aceite esencial de laurel (*Laurus nobilis*), el de orégano (*Origanum compactum*) y el de canela (*Cinnamomum zeylanicum*) fueron suministrados por ESSENTIAL'ARÔMS. El aceite esencial de clavo (*Syzygium aromaticum*) por la casa GUINAMA.

### Bioensayos de la actividad de los aceites esenciales

La metodología usada para la el estudio de la actividad antifúngica de los aceites fue la utilizada por SANTAMARINA y ROSELLÓ (2011), pero en este caso los ensayos se incubaron durante 11 y 20 días.

### Análisis estadístico

Los resultados de crecimiento micelial se sometieron al análisis de la varianza (ANOVA) con valores de significación de  $P \leq 0.05$ .

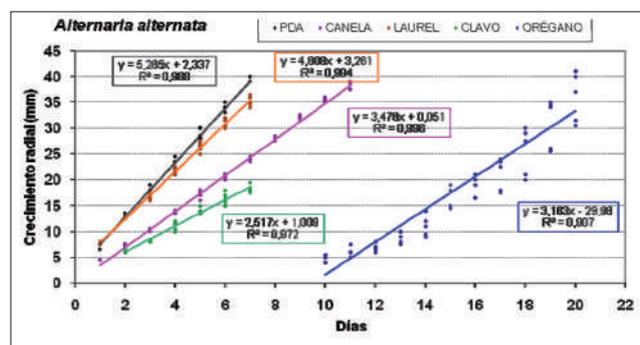
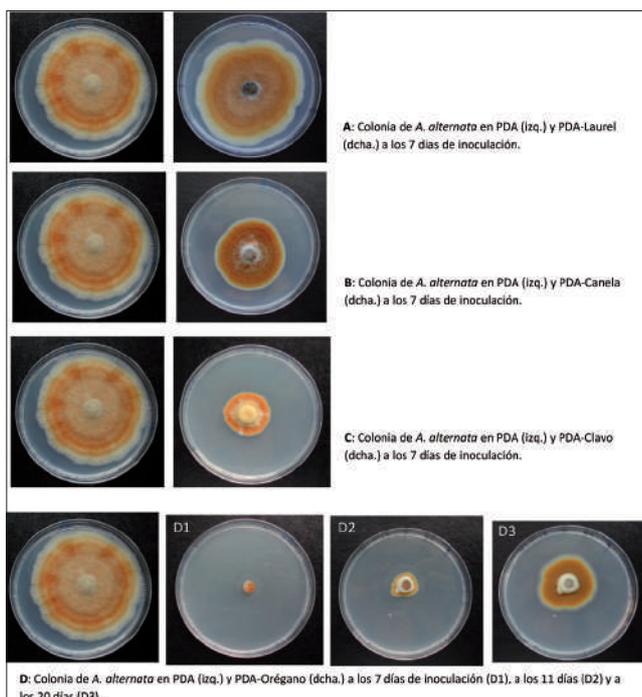


Figura 1. Crecimiento radial (mm) de *A. alternata* en los distintos medios ensayados: PDA, PDA-Canela, PDA-Clavo, PDA-Laurel y PDA- Orégano.

## Resultados y discusión

El aceite esencial de laurel mostró un crecimiento similar al del hongo crecido en PDA, los aceites de canela y clavo disminuyeron significativamente el crecimiento micelial de *Alternaria alternata* a la dosis ensayada, mientras que el aceite de orégano inhibió totalmente el crecimiento de *A. alternata* hasta el décimo día del ensayo (Figuras 1 y 2).



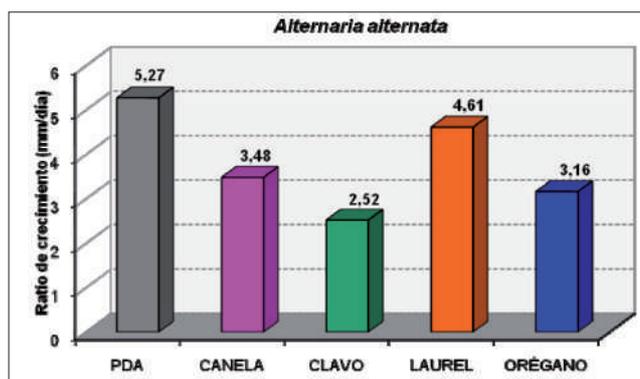
**Figura 2.** Comparación del crecimiento micelial de *A. alternata* en los distintos medios ensayados a los 7 días de inoculación: A) Colonia de *A. alternata* en PDA (izq.) y PDA-Laurel (dcha.); B) Colonia de *A. alternata* en PDA (izq.) y PDA-Canela (dcha.); C) Colonia de *A. alternata* en PDA (izq.) y PDA-Clavo (dcha.); D) Colonia de *A. alternata* en PDA (izq.) y PDA-Orégano (dcha.) a los 7 días de inoculación (D1), a los 11 días (D2) y a los 20 días (D3).

La tasa de crecimiento de *Alternaria* fue de 5,3 mmd<sup>-1</sup> cuando creció en PDA, en laurel de 4,6 mmd<sup>-1</sup>, mientras que cuando se adicionaron los aceites de canela y clavo la velocidad de crecimiento se redujo a 3,5 y 2,5 mmd<sup>-1</sup> respectivamente (Figura 3).

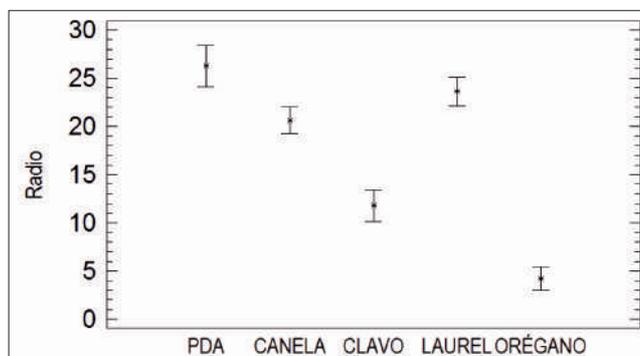
Destacar que el aceite esencial de canela redujo un 39% la velocidad de crecimiento del hongo; el aceite de clavo algo más del 50%, mientras que el de orégano produjo una inhibición total del crecimiento hasta el décimo día de lectura.

El análisis de la varianza del factor esencia, indica que dicho factor tiene influencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) sobre el crecimiento medio de *Alternaria alternata*. Además, el estudio de los intervalos LSD de comparación de medias nos pone de manifiesto que existen diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) entre las medias de crecimiento de los distintos niveles/aceites excepto entre el PDA y el laurel (Figura 4).

Los resultados indican que la actividad antifúngica de los aceites está rela-



**Figura 3.** Velocidad de crecimiento (mm/día) de *A. alternata* en los distintos medios ensayados: PDA, PDA-Canela, PDA-Clavo, PDA-Laurel y PDA-Orégano.



**Figura 4.** Intervalos LSD de comparación de medias para los distintos niveles del factor esencia en *A. alternata*.

cionada con el alto contenido en fenoles, eugenol en clavo y canela, carvacrol y thymol en el orégano, tal como apuntan otros autores (YENJIT *et al.*, 2010; DAMBOLENA *et al.*, 2012).

Los aceites esenciales pueden ser una alternativa de aplicación práctica en productos almacenados, así como en granos y semillas.

**Financiación** El presente estudio ha sido financiado por el Vicerrectorado de Investigación de la Universitat Politècnica de València, (PAID-05-10), número de referencia 2644

## BIBLIOGRAFÍA

- BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. (2008). *Biological effects of essential oils – A review*. Food Chem toxicol. 46, 446-475.
- BENDAHOU, M.; MUSELLI, A.; GRIGNON-DUBOIS, M.; BENOUCHEF, M.; DESJOBERT, J. M.; BERNARDINI, A. F.; COSTA, J. (2008). *Antimicrobial activity and chemical composition of Origanum glandulosum Desf. Essential oil and extract obtained by microwave extraction: comparison with hydrodistillation*. Food Chem. 106, 132-139.
- BURT, S. (2004). *Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods, a review*. International Journal of Food Microbiology. 94, 223-253.
- DAMBOLENA, J. S.; LÓPEZ, A. G.; MERILES, J. M.; RUBINSTEIN, H. R.; ZYGALDO, J. A. (2012). *Inhibitory effect of 10 natural phenolic compounds on Fusarium verticillioides. A structure-property-activity relationship study*. Food Control 28, 163-170.
- GUTIÉRREZ, J.; BARRY-RYAN, C.; BOURKE, P. (2008). *The antimicrobial efficacy of plant essential oil combinations and interactions with food ingredients*. International Journal of Food Microbiology. 124, 91-97.

- MAREY, G. I.; ABDEL RASUL, M. A.; ABDELGALELI, A. M.** (2012). *Comparative antifungal activities and biochemical effects of monoterpenes on plant pathogenic fungi*. Pest Biochem Physiol. 103, 56-61.
- PONCE, A.; ROURA, S.; DEL VALLE, C.; MOREIRA, M.** (2008). *Antimicrobial and antioxidant activities of edible coatings enriched with natural plant extracts: in vitro and in vivo* Studies. Postharvest Biology and Technology. 49, 294-300.
- SAHIN, F.; GÜLLÜCE, M.; DAFERERA, D.; SÖKMEN, A.; SÖKMEN, M.; POLISSIOU, M.; AGAR, G.; ÖZER, H.** (2004). *Biological activities of the essential oils and methanol extract of Origanum vulgare ssp. vulgare in the Eastern Anatolia region of Turkey*. Food Control. 15, 549-557.
- SANCHIS, V.; SANCLEMENTE, A.; USALL, J.; VIÑAS, I.** (1993). *Incidence of mycotoxigenic Alternaria alternata and Aspergillus flavus in barley*. J. Food Prot. 56, 246-248.
- SANTAMARINA, M. P.; ROSELLÓ, J.** (2011). *Estudio in vitro de la capacidad antifúngica del aceite esencial de clavo Syzygium aromaticum (L.) Merr. and Perry frente a Alternaria alternata (Fr.) Keissler*. PHYTOMA España 234, 82-84.
- SEMPERE, F.; SANTAMARINA, M. P.** (2007). *In vitro biocontrol analysis of Alternaria alternata (Fr.) Keissler under different environmental conditions*. Mycopathologia 163, 183-190.
- YENJIT, P.; ISSARAKRAISILA, M.; INTANA, W.; CHANTRAPROMMA, K.** (2010). *Fungicidal activity of compounds extracted from the pericarp of Areca catechu against Colletotrichum gloeosporioides in vitro and in mango fruit*. Postharvest Biol. Technol. 55, 129-132.