

**BIOTECNOLOGÍA
EN EL SECTOR AGROPECUARIO
Y AGROINDUSTRIAL**

· ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA ·

Edición Especial No 2 · julio - diciembre 2017 · ISSN - 1692-3561 · ISSN - 1909-9959 · doi://dx.doi.org/10.18684/bsaa(v15)EdiciónEspecialn2.578

**Evaluación de la capacidad inhibitoria
de aceites esenciales en *Staphylococcus
aureus* y *Escherichia coli*****Evaluation of the inability capacity
of essential oils in *Staphylococcus
aureus* and *Escherichia coli*****Capacidade de avaliação inibitório de óleos
essenciais em *Staphylococcus aureus*
e *Escherichia coli***

FRANCISCO EMILIO ARGOTE-VEGA¹, ZULLY JIMENA SUAREZ-MONTENEGRO²,
MAGALY ELIZABETH TOBAR-DELGADO³, JOSE ANGEL PEREZ-ALVAREZ⁴,
ANDRES MAURICIO HURTADO-BENAVIDES⁵, JOHANNES DELGADO-OSPINA⁶

Recibido para evaluación: 14 de Marzo de 2017.

Aprobado para publicación: 29 de Agosto de 2017.

- 1 Universidad de Nariño, Grupo de investigación TEA, Doctorando en Recursos y Tecnologías Agroalimentarias. Magíster en Marketing Agroindustrial. San Juan de Pasto, Colombia.
- 2 Universidad de Nariño, Grupo de investigación TEA. Magíster en Marketing Agroindustrial. San Juan de Pasto, Colombia.
- 3 Universidad de Nariño, Grupo de investigación TEA. Ingeniera Agroindustrial. San Juan de Pasto, Colombia.
- 4 Universidad Miguel Hernández de Elche, Grupo de investigación Industrialización de productos de origen animal. Ph.D. Tecnología de alimentos. Alicante, España.
- 5 Universidad de Nariño, Grupo de investigación TEA. Ph.D. Ciencia y Tecnología de alimentos e Ingeniería. San Juan de Pasto, Colombia.
- 6 Universidad de San Buenaventura sede Cali, Grupo de investigación de Biotecnología. Magíster en Ciencias Agrarias. Cali, Colombia.

Correspondencia: argote_71@hotmail.com

RESUMEN

El interés por los aceites esenciales ha aumentado notablemente por sus propiedades bactericidas, fungicidas y antioxidantes. El objetivo de este estudio fue evaluar la capacidad antibacteriana de aceites esenciales de eucalipto, limón y mandarina frente a bacterias ATCC *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. La actividad antibacteriana se determinó con la concentración mínima inhibitoria CMI y bactericida CMB, mediante el método de microdilución, con una emulsión estable cuyo diámetro promedio de gota estuvo entre 40 y 63 micras. La composición se determinó por cromatografía de gases acoplado a masas, también se midió la densidad, índice de refracción y acidez. Como resultados, se encontró para los aceites, valores de densidad entre $0,858 \pm 0,002$ y $0,920 \pm 0,003$ g/cm³, índice de refracción de $1,469 \pm 0,01$ y $1,4595 \pm 0,0025$, índice de acidez entre $5,32 \pm 0,02$ y $8,08 \pm 0,074$; la composición de limón y mandarina presentaron compuestos comunes como limoneno, terpineno, octanal y mirceno; en eucalipto se destacaron eucalyptol (1,8 cineol) y pineno. En conclusión, los mejores resultados de inhibición fueron para eucalipto y mandarina frente a la bacteria Gram positiva con una CMI y CMB de $6,8 \mu\text{L/mL}$ y para la Gram negativa el aceite esencial de cascara de mandarina y eucalipto con una CMI y CMB de $13,2 \mu\text{L/mL}$.

ABSTRACT

The study of essential oils has increased markedly for its bactericidal, fungicidal and antioxidant properties. The objective was to evaluate the antibacterial capacity of essential oils of eucalyptus, lemon and mandarin against bacteria ATCC *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. The antibacterial activity was determined with the minimal inhibitory concentration MIC and bactericidal MBC by the microdilution method, with a stable emulsion whose average droplet diameter was between 40 and 63 microns. The composition was determined by gas chromatography coupled to mass, the density, refractive index and acidity were also measured. The results were found for the oils density values between $0,858 \pm 0,002$ and $0,920 \pm 0,003$ g/cm³, refractive index of $1,469 \pm 0,01$ and $1,4595 \pm 0,0025$, acid value between $5,32 \pm 0,02$ and $8,08 \pm 0,74$; the composition of lemon and mandarin presented common compounds such as limonene, terpinene, octanal and myrcene, eucalyptol (1,8 cineole) and pinene were prominent in eucalyptus. The best inhibition results were for eucalyptus and mandarin versus Gram positive bacteria with a MIC and MBC of $6,8 \mu\text{L/mL}$ and for Gram negative the essential oil of mandarin and eucalyptus peel with a MIC and MBC of $13,2 \mu\text{L/mL}$.

RESUMO

O estudo de óleos essenciais aumentou significativamente devido às suas propriedades antibacterianas e antioxidantes, fungicidas. O objetivo foi avaliar a capacidade antibacteriana de óleos essenciais de eucalipto, limão e tangerina contra bactérias *Staphylococcus aureus* ATCC e *Escherichia coli*. A atividade antibacteriana foi determinada pela CIM a concentração mínima inibitória e CMB bactericida pelo método da microdiluição com uma

PALABRAS CLAVES:

Bactericida, Emulsión, Inhibición, Microdilución, Quimiotipo

KEYWORDS:

Bactericide, Emulsion, Inhibition, Microdilution, Chemotype

PALAVRAS-CHAVE:

Bactericida, Emulsão, Inibição, Microdiluição, Chemotype

Por último, el estudio señala el interés acerca del aprovechamiento de los productos de desecho de la industria de jugos y frutas, maximizando el uso de los recursos existentes y minimizar los efectos adversos de los subproductos en el medio ambiente.

REFERENCIAS

- [1] ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). Pérdidas y desperdicio de alimentos el mundo. Roma (Italia): 2015, 42 p.
- [2] SHAH, M.K. *et al.* Efficacy of vacuum steam pasteurization for inactivation of Salmonella PT 30, *Escherichia coli* O157:H7 and *Enterococcus faecium* on low moisture foods. *Food Microbiology*, 244, 2017, p.111-118.
- [3] ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). Inocuidad de los alimentos (Nota descriptiva N° 399) [online]. 2015. Disponible: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/> [citado 20 de Marzo del 2017].
- [4] PRAKASH, B. *et al.* Plant essential oils as food preservatives to control moulds, mycotoxin contamination and oxidative deterioration of agri-food commodities – potentials and challenges. *Food Control*, 47, 2015, p. 381–389.
- [5] PERDONES, A. *et al.* Effect of chitosan–lemon essential oil coatings on volatile profile of strawberries during storage. *Food Chemistry*, 197, 2016, p. 979-986.
- [6] AL-JABRI, N.N. and HOSSAIN, M.A. Chemical composition and antimicrobial potency of locally grown lemon essential oil against selected bacterial strains. *Journal of King Saud University – Science*, 60(30), 2016, p. 1-7.
- [7] CHEN LIN, P., LEE, J.J. and CHANG, I. Essential oils from Taiwan: Chemical composition and antibacterial activity against *Escherichia coli*. *Journal of Food and Drug Analysis*, 24(3), 2016, p. 464-470.
- [8] MOHAMMADHOSSEINI, M., SARKER, S.D. and AKBARZADEH, A. Chemical composition of the essential oils and extracts of *Achillea* species and their biological activities: A review. *Journal of Ethnopharmacology*, 199, 2017, p. 257-315.
- [9] THE CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. Wayne (USA): Twenty-Second informational Supplement 2012, p. 32.
- [10] MCCLEMENTS, D.J. Nanoemulsions versus microemulsions: terminology, differences, and similarities. *Soft Matter*, 8, 2012, p. 1719–1729.
- [11] TAROCO, R., SEIJA, V. and VIGNOLI, R. Métodos de estudio de la sensibilidad antibiótica [online]. 2011. Disponible: <http://www.higiene.edu.uy/cefa/2008/BacteCEFA36.pdf>. [citado 13 de Marzo del 2017].
- [12] FISHER, K. and PHILLIPS, C. The effect of lemon, orange and bergamot essential oils and their components on the survival of *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli* O157, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus* and *Staphylococcus aureus* in vitro and in food systems. *Journal of Applied Microbiology*, 101(6), 2006, p.1232–1240.
- [13] SULLO, A. and NORTON, I.T. Food Colloids and Emulsions. Reference Module in Food Science, from *Encyclopedia of Food and Health*, 2016, p. 7-15.
- [14] ANGELO, L. *et al.* Chemical composition, antioxidant, antibacterial and anti-quorum sensing activities of *Eucalyptus globulus* and *Eucalyptus radiata* essential oils. *Industrial Crops and Products*, 79, 2016, p. 274–282.
- [15] OULD SI SAID, Z.B. *et al.* Essential oils composition, antibacterial and antioxidant activities of hydrodistilled extract of *Eucalyptus globulus* fruits. *Industrial Crops and Products*, 89, 2016, p. 167-175 .
- [16] SULTANBAWA, Y. En: *Essential Oils in Food Applications: Australian Aspects. Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety*. 1 ed. Canberra (Australia): Academic press, 2016, p.155-160
- [17] BASSANETTI, I. *et al.* Investigation of antibacterial activity of new classes of essential oils derivatives. *Food Control*, 73, 2017, p. 606-612.
- [18] RAVICHANDRAN, M. *et al.* Enhancement of antimicrobial activities of naturally occurring phenolic compounds by nanoscale delivery against *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella Typhimurium* in broth and chicken meat system. *Journal of Food Safety*, 31, 2011, p. 462–471.
- [19] AMBROSIO, C.M.S. *et al.* Antimicrobial activity of several essential oils on pathogenic and beneficial bacteria. *Industrial Crops and Products*, 97, 2017, p. 128-136.