
USO DE ACEITES ESENCIALES EN ANIMALES DE GRANJA

**RICARDO MARTÍNEZ MARTÍNEZ, MARÍA ESTHER ORTEGA CERRILLA,
JOSÉ GUADALUPE HERRERA HARO, JORGE RAMSY KAWAS GARZA,
JUAN JOSÉ ZÁRATE RAMOS y RAMÓN SORIANO ROBLES**

RESUMEN

Los aceites esenciales obtenidos de las plantas han mostrado tener propiedades antimicrobianas, antioxidantes, antiparasitarias, antiinflamatorias, antidiarreicas y antimicóticas. Se ha observado que mejoran la conversión alimenticia, estimulan enzimas digestivas y dan mejor sabor a los alimentos. Diversos estudios en diferentes especies pecuarias han demostrado sus beneficios para mejorar la digestibilidad, conversión

alimenticia y productividad de los animales, así como su efecto antioxidante y antiparasitario, que los hace una alternativa viable al uso de aditivos y fármacos utilizados hasta ahora en la producción animal. En esta revisión se mencionan los principales aceites esenciales utilizados en la producción animal, así como los resultados obtenidos al emplearlos en diferentes especies animales.

El uso de algunos aditivos y suplementos empleados en la producción animal, tales como antibióticos, coccidios-tatos e histomoniatos, ha sido restringido (OMS, 2005), debido a que el uso excesivo de algunos de ellos, como los antibióticos utilizados para promover el crecimiento en los animales, ha favorecido que se presente resistencia en algunos microorganismos patógenos, lo que puede poner en riesgo la salud humana (Wallace, 2004; Castanon, 2007). Al no poder usar ya estos compuestos, se ha tenido que buscar alternativas en productos naturales y plantas medicinales que tengan efectos similares, sin que representen

un riesgo para el consumidor. Los aceites esenciales que se obtienen de diversas plantas, pueden ser una alternativa.

La mayoría de los aceites esenciales son metabolitos secundarios de plantas, cuyos componentes químicos activos son diversos. Es posible obtenerlos por métodos tales como destilación por vapor o extracción con solventes. Para que el uso de aceites esenciales en la alimentación de los animales tenga efectos positivos, es menester conocer sus mecanismos de acción y la dosis a la cual mejoran la productividad de los animales (Greathead, 2003; FDA, 2004).

Entre los beneficios que tiene el uso de aceites esenciales en la

alimentación animal se encuentran sus propiedades antimicrobianas, antioxidantes, antiparasitarias, antiinflamatorias, antidiarreicas y antimicóticas. Se ha observado que ellos mejoran la conversión alimenticia, estimulan enzimas digestivas y dan mejor sabor a los alimentos (Botsoglou *et al.*, 2003; Giannenas *et al.*, 2003; Hernández *et al.*, 2004; Van-Zyl *et al.*, 2004; Jang *et al.*, 2007; Windisch *et al.*, 2008; Bentancourt *et al.*, 2012; Shiva *et al.*, 2012).

El objetivo de esta revisión es describir qué son los aceites esenciales, cuáles se han usado para mejorar la producción animal y los resultados que se han obtenido al utilizarlos.

PALABRAS CLAVE / Aceites Esenciales / Compuestos Secundarios / Producción Animal /

Recibido: 09/07/2014. Modificado: 10/09/2015. Aceptado: 11/09/2015.

Ricardo Martínez Martínez. Licenciado en Producción Animal, M.C. y estudiante de Doctorado. Colegio de Postgraduados (CP), Montecillo, Texcoco, México.

María Esther Ortega Cerrilla. Médica Veterinaria Zootecnista, M.Sc. y Ph.D., Colegio de Postgraduados (CP), Texcoco, México. Profesora Investigadora, CP, México. Dirección: Colegio de Postgraduados. Km 36.5 Carretera México Texcoco, CP 56230 Montecillo, Texcoco, México. e-mail: meoc@colpos.mx

José Guadalupe. Herrera Haro. Ingeniero Agrónomo Zootecnista, M.Sc. y D.C., CO, México. Profesor Investigador, CP, Texcoco, México.

Jorge Ramsy Kawas Garza. Ingeniero Agrónomo Zootecnista, M.C. y Ph.D., Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). Profesor investigador, UANL, México.

Juan Zarate Ramos. Médico Veterinario Zootecnista, M.C. y D.C., UANL, México. Profesor investigador, UANL, México.

Ramón Robles Soriano. Licenciado en Producción Animal y Ph.D. Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Iztapalapa, México. Profesor investigador, UAM, México.

Naturaleza de los Aceites Esenciales y su Uso en Animales

Un aceite esencial se define como la sustancia volátil con aroma/olor y sabor que se obtiene de plantas, a partir de un proceso físico. En general, los aceites esenciales son compuestos químicos aromáticos volátiles, que usualmente se producen y almacenan en los canales secretores de las plantas y que les sirven para protegerse de predadores (Burt, 2004; Angioni *et al.*, 2006; Calsamiglia *et al.*, 2007). Estos aceites contienen las sustancias responsables del aroma de las plantas y son importantes en la industria cosmética (perfumes y aromatizantes), de alimentos (condimentos y saborizantes) y farmacéutica, y en los últimos años también se han usado en producción animal (Van de Braak y Leijten, 1999; Burt, 2004).

Los aceites esenciales se pueden obtener de cualquier parte de la planta y de diferentes plantas, como por ejemplo, entre otros, de orégano (*Origanum vulgare*), laurel (*Laurus nobilis* L.), clavo (*Syzygium aromathicum*), tomillo (*Thymus algeriensis* Boiss); cítricos como la naranja (*Citrus sinensis*), limón (*Citrus limón*), toronja (*Citrus grandis* L.); otros como ajo (*Allium sativum*), cebolla (*Allium cepa* L.), canela (*Cinnamomum zeylanicum*), pimienta (*Piper nigrum*) (Dorman y Deans, 2000).

Los aceites esenciales se han usado para el tratamiento o prevención de enfermedades de los animales (Daza *et al.*, 2001) y en los últimos años se han evaluado como una alternativa en la nutrición aves (principalmente en pollos de engorda), cerdos, rumiantes (Williams y Losa, 2002; Jamroz *et al.*, 2003; Hernandez *et al.*, 2004; Mitsch *et al.*, 2004), y peces (Tongnuanchan *et al.*, 2013; Abdollahzadeh *et al.*, 2014).

Composición Química de los Aceites Esenciales

Los aceites esenciales son mezclas complejas de hasta más de 100 componentes que pueden ser compuestos alifáticos de bajo peso molecular (alcanos, alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres y ácidos), monoterpenos, sesquiterpenos y fenilpropanos. Los aceites esenciales por lo general contienen compuestos como el carvacrol, timol, Y-terpineno, p-cimeno, sabineno, α -tujeno, α -terpineno, linalol y eugenol, dependiendo de la planta (Silva *et al.*, 2005; Betancourt *et al.*, 2012).

Los aceites esenciales se pueden obtener a partir de flores, pétalos, hojas, tallos, frutos, raíces y cortezas. La concentración de aceites en estas partes

de la planta, depende de la etapa de crecimiento y las condiciones ambientales (Hart *et al.*, 2008).

Uso de Aceites Esenciales en Animales

Aves

En aves, los promotores de crecimiento se han utilizado indiscriminadamente, por lo que algunas bacterias han adquirido resistencia a los antimicrobianos, pudiendo ser los aceites esenciales una alternativa para su sustitución. Algunos aceites esenciales que han demostrado tener efectos positivos en la nutrición de las aves son los extraídos de jengibre (*Zingiberofficinale*), anís (*Pimpinella anisum*), escobilla parda (*Artemisia campestris* L.), manzanilla (*Anthemis arvensis* L.), aceite de la cáscara de toronja (*Haloxylon scoparium* Pomel), enebro (*Juniperus phoenicea* L.), madroño (*Arbutus unedo* L.), retamilla (*Cytisus monspessulanus* L.), tomillo blanco (*Thymus algeriensis* Boiss.) y artos (*Zizyphus lotus* L.), (Castanon, 2007; Betancourt *et al.*, 2012; Hong *et al.*, 2012; Shiva *et al.*, 2012; Boulanouar *et al.*, 2013).

Algunos aceites esenciales actúan como antioxidantes, mientras que otros estimulan la digestión, aumentan la regulación del metabolismo gastrointestinal o mejoran la capacidad de absorción de nutrientes, ya que estimulan la actividad de las enzimas digestivas en la mucosa intestinal y en el páncreas (Padilla *et al.*, 2009).

En pollos de engorda se han realizado estudios para evaluar el efecto de los aceites esenciales para aumentar la ganancia de peso, mejorar la conversión alimenticia y en general los parámetros productivos. Isabel y Santos (2009), mostraron que una mezcla comercial de clavo (*Syzygium aromathicum*) y orégano (*Origanum vulgare*), estimulan el apetito de las aves y de esta manera se mejora la conversión alimenticia.

Cómo antioxidante el orégano fue ensayado en carne de pavo y los resultados mostraron que el en concentración de 200 mgkg⁻¹ de alimento aumentó (p<0.05) la estabilidad de la carne cruda y cocida a la oxidación lipídica, en comparación con el testigo que no contenía aceites esenciales (Botsoglou *et al.*, 2003).

Cerdos

En cerdos, los trabajos que se han realizado con aceites esenciales son pocos. Se sabe que bacterias coliformes como *Escherichia coli* son

responsables de muchas de las diarreas y en general de enfermedades en cerdos recién destetados y para evitar el uso de antibióticos se han utilizado aceites esenciales como el orégano (*Origanum vulgare*) y salvia (*Salvia officinalis*). Esto ha sido bien aceptado por los productores, por la facilidad de aplicación, los beneficios terapéuticos y el beneficio económico (Guerra *et al.*, 2008).

En los cerdos los aceites esenciales tienen efectos similares a los observados en las aves, ya que al ser animales no-rumiantes comparten muchas similitudes en cuanto al tubo digestivo. El aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare* subsp. *Hirtum*) y de salvia (*Salvia officinalis*), sirven como antioxidantes, la hierba de san juan (*Hypericum perforatum*), ajo (*Allium sativum*), menta (*Mentha piperita*), romero (*Rosmarinus officinalis*), tomillo (*Thymus vulgaris*) y enebro (*Juniperus communis*) incrementan los índices productivos de cerdos en engorda y también favorecen la digestibilidad de los nutrientes del alimento ofrecido, así como el balance de nitrógeno (Daza *et al.*, 2001; Fasseas *et al.*, 2007). Al evaluar el efecto de aceites esenciales comerciales que contenían timol y cimaldehído (Enviva™ EO 101 G, Danisco Animal Nutrition) en concentraciones de 50-150g-ton⁻¹ de la dieta ofrecida a cerdos en crecimiento, se encontró que se tuvieron mayores ganancias de peso en comparación con los animales testigo (0,37 y 0,43kg/día, respectivamente). También se pueden reducir (p<0,05) las diarreas con timol y cimaldehído de 7,5 a 3,6%, y la cuenta de *E. coli* en las heces (de 6,7 a 6,3%). Se ha observado que mejora la microflora del animal al aumentar la población de *Lactobacillus* (7,2 a 7,6%), además de tener una mejor conversión alimenticia (1,96 a 1,90) (Li *et al.*, 2012).

Para reducir la oxidación lipídica en carne de cerdo se utilizó aceite de orégano, sin embargo, se encontró que los niveles de aceite usados en este estudio (0,25 a 1ml·kg⁻¹ de alimento en la dieta), no tuvieron ningún efecto en la calidad de la carne (color, olor, sabor, marmoleo, pH) (Simitzis *et al.*, 2010).

En cerdos en crecimiento y finalización se probaron aceites esenciales de una mezcla de tomillo (*T. algeriensis*), romero (*R. officinalis*) y extracto de orégano (*O. vulgare*) cubiertos por almidón (AROMEX®-ME (Delacon Co., Ltd, Steyregg, Austria). Al utilizar de 2 a 3% de aceites esenciales en la dieta en base seca se encontró que se tuvo un efecto positivo en la digestibilidad de los nutrientes; también se observó mayor crecimiento del animal, aunque aumentó la producción de amoniaco (Yan *et al.*, 2010).

Ao *et al.* (2011) evaluaron el loureiro (*Saururus chinensis*) en el crecimiento, rendimiento y calidad de la carne en cerdos, así como la reducción de emisión de gases nocivos como el metano y amoníaco. Encontraron que 1-2g·kg⁻¹ de aceites esenciales de dicha especie en la dieta no afectó el crecimiento y la digestibilidad de los nutrientes, pero sí se redujeron las concentraciones de lipoproteínas de alta densidad en la carne y disminuyó la emisión de amoníaco.

Rumiantes (ovejas, cabras y bovinos)

Los aceites esenciales tienen propiedades que son capaces de modificar la fermentación ruminal, haciendo más aprovechables los nutrientes de los alimentos, con lo que mejora la eficiencia de producción de leche y de carne en bovinos y ovinos, obteniendo mayores ganancias de peso y mejores conversiones alimenticias. (Moreno *et al.*, 2009; Giannenas *et al.*, 2011; Tager y Krause, 2011).

Otro uso que se ha dado a los aceites esenciales ha sido el de reducir o inhibir la metanogénesis en el rumen. Patra y Saxena. (2010) mencionan que concentraciones de 0,02g·kg⁻¹ de alimento de aceite esencial de eneldo (*Anethum graveolens*), canela (*Cinnamomum verum*), orégano (*Origanum vulgare*), eucalipto (*Eucalyptus*), hinojo (*Foeniculum vulgare*), enebro (*Juniperus communis*), pino insignne (*Pinus mugos*), clavo (*Syzygium aromaticum*) o tomillo (*Thymus vulgaris*), inhibe el crecimiento de algunas bacterias metanogénicas del rumen (*Methanobrevibacter smithii*, *M. ruminantium*, *Methanosphaera stadtmanae*).

Benchaar y Greathead *et al.* (2011) encontraron que el aceite de tomillo y de orégano en dosis altas (>300mg·l⁻¹ de fluido de cultivo de líquido ruminal de bovinos) *in vitro*, disminuyó la concentración de metano. Talebzadeh *et al.* (2012) observaron, también *in vitro*, que una concentración de 150µg·ml⁻¹ de aceites de brezo (*Zataria multiflora*) en líquido ruminal redujo la población microbiana (bacterias metanogénicas, hongos, protozoarios, etc.). Esto es debido a la reducción *in vitro* de la producción de amoníaco, biomasa microbiana y degradabilidad.

Castillejos *et al.* (2008) evaluaron el efecto de diez aceites esenciales, tomillo, ajedrea (*Satureja montana*), lavanda (*Lavandula officinalis*, *Lavandula hybrida*), romero (*Rosmarinus officinalis*), hisopo (*Hyssopus officinalis*), salvia (*Salvia officinalis*), árbol de té (*Melaleuca alternifolia*), clavo de olor (*Eugenia caryophyllus*) y orégano en la fermentación ruminal de bovinos de

engorda; observaron que la mayoría de estos aceites (500mg·l⁻¹) no inhiben la fermentación microbiana ruminal; sin embargo, la mayoría la modificó, aumentando la concentración de AGV y de N amoniacal. Geraci *et al.* (2012) encontraron que al usar una mezcla de cinamaldehído, clavo de olor y pimienta (*Piper nigrum*), no se modificó la fermentación ruminal (pH, NH₃-N, AGVs), posiblemente debido a la dieta que fue alta en concentrado.

En vacas lecheras se han usado los aceites esenciales con la finalidad de incrementar la fermentación ruminal y el aprovechamiento del N₂. Hristov *et al.* (2008) evaluaron *in vitro* estas variables y encontraron que el adiccionar aceite esencial de eucalipto (*Eucalyptus staigeriana*) hibiscos, gardenia y menta (10-100mg·l⁻¹) en la dieta de los animales, tiene efectos en la reducción (5-12%) del amoníaco ruminal.

Tekippe *et al.* (2011) encontraron que al proporcionar orégano (500g/día) no afectó la producción de leche. En cuanto al rendimiento de las vacas lecheras, la proteína de leche, la lactosa y las concentraciones de urea no se vieron afectadas por la adición de orégano; sin embargo, el contenido de grasa en la leche se incrementó 3,5%. La concentración de amoníaco aumentó (5,3mM), pero la producción de metano se redujo.

Hristov *et al.* (2013) reportaron que al usar orégano (250-750g/vaca y día) no afecta la producción, composición y perfil de ácidos grasos de la leche de vaca, pero sí disminuye la concentración de metano. Al utilizar aceites esenciales de cinamaldehído obtenido de la canela (*Cinnamomum zeylanicum*), eugenol obtenido de clavo de olor, y pimienta, Tager y Krause (2011) observaron que al agregarlos (10g/día y animal) en vacas lecheras, no se modificaron variables como digestibilidad, producción de leche, concentración de ácidos grasos volátiles y concentración de amoníaco.

En ovinos, el uso de aceites esenciales de canela, ajo y enebro, en una proporción de 200mg·kg⁻¹ de MS tuvo efectos en la conversión alimenticia y ganancia de peso (incrementando 36g/día), en comparación con los animales a los que no les fueron administrados. En la calidad de carne no hubo efectos positivos al proporcionar los aceites esenciales, es decir, la jugosidad, terneza y palatabilidad no cambiaron (Chaves *et al.*, 2008).

Los aceites esenciales se han usado como antioxidantes y antimicrobianos. Govaris *et al.* (2010) usaron aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare* subsp. *Hirtum*) y un aditivo

conservador (nisina) en una proporción de 0,6% y 500UI/g, respectivamente, para evitar que la carne molida de ovino se contaminara con *Salmonella enteritidis*, al almacenarla a 4°C. Encontraron que hubo un efecto bactericida contra el patógeno, con un crecimiento <1 log UFC/g.

Vasta *et al.* (2013) evaluaron la actividad antioxidante del romero (*Rosmarinus officinalis*) y tomillo (*Artemisia herba alba*) a 400ppm·kg⁻¹ MS, observaron que la suplementación de estos aceites esenciales no cambió la composición intramuscular de los ácidos grasos de la carne de cordero, pero que el uso de estos aceites puede mejorar las propiedades de la carne (sabor, olor y color).

La actividad antioxidante de los aceites de palma (*Thrinax radiata*) y canola (*Brassica napus* L) fueron evaluadas en cabras (Karami *et al.*, 2013) y se observó que al proporcionar 3% por kg de MS en la dieta, aumentó el perfil de ácidos grasos en la carne, principalmente del ácido omega-3, en tanto que la oxidación de lípidos bajó en la sangre y en el músculo de los animales.

En ovejas lecheras es posible incrementar la producción de leche al usar aceites esenciales (Giannenas *et al.*, 2011), al encontrar que se incrementa hasta 2,119l/día al agregar en el alimento aceites esenciales comerciales (Crina Ruminants, DSM Nutritional Products, Basel, Switzerland) a razón de 100 a 150mg kg⁻¹ de MS por animal y día. De igual manera, la conversión alimenticia mejoró.

Los aceites esenciales se han utilizado para reducir y controlar la carga parasitaria de huevos y larvas de nematodos gastrointestinales. Camurca-Vasconcelos *et al.* (2008) demostraron que al agregar 230mg de aceite esencial de lipia (*Lippia sidoides*) por kg de alimento, su efectividad fue de 30% para disminuir los huevos de *Haemonchus* spp. y *Trichostrongylus* spp., en tanto que con un antihelmíntico comercial la carga parasitaria se redujo en más del 35%.

Squires *et al.* (2010) utilizaron aceite esencial de naranja para reducir la carga parasitaria de *Haemonchus contortus* (huevecillos de L₃) en ovinos, encontraron que se redujeron en 97,4% los huevecillos del parásito al utilizar el aceite esencial a razón de 600mg·kg⁻¹ de alimento en la dieta de los animales.

Katiki *et al.* (2011) estudiaron en ovejas el efecto *in vitro* de aceites de té de limón (*Cymbopogon martinii*), limoncillo (*C. schoenanthus*) y menta (*Mentha piperita*) en los diferentes estadios de los nematodos gastrointestinales *H. contortus* y *Trichostrongylus* spp. Observaron que una concentración de

24,66mg·ml⁻¹ de aceite esencial de *C. schoenanthus* en la dieta tuvo el mejor efecto en el control del crecimiento y eclosión de las larvas de dichos parásitos.

Katiki *et al.* (2012) evaluaron, *in vivo*, el efecto de hierba de limón (*C. schoenanthus*) en corderos de dos meses de edad y peso promedio de 2,5kg infectados con *H. contortus* y encontraron que dosis de 360mg·kg⁻¹ de peso corporal es adecuada, ya que reduce la carga parasitaria hasta en 60%.

Zhu *et al.* (2013) observaron que el uso de 10mg·ml⁻¹ de artemisia (*Artemisia lancea*) en la dieta, redujo en un 60 a 99% la eclosión de huevos y el desarrollo larvario de *H. contortus* en ovinos. Esto es debido principalmente a los componentes del aceite esencial (cineol y alcanfor) que afectan negativamente el desarrollo y eclosión de huevos de parásitos.

En cabras se han estudiado los aceites esenciales extraídos de algunas plantas como ajo y eucalipto (*Eucalyptus staigeriana*), que tienen actividad antihelmíntica en nematodos gastrointestinales de larvas de *H. contortus* (Macedo *et al.*, 2010). En este estudio se encontró, tanto *in vitro* como *in vivo*, que los aceites esenciales de estas plantas redujeron el desarrollo larvario así como la eclosión de huevos (76%) de los parásitos evaluados; en el conteo en heces se redujo alrededor del 99% el número de huevecillos de *H. contortus*.

James y Callander (2012) encontraron que el 1% de aceite esencial de árbol de té (*Melaleuca alternifolia*) en la dieta de ovinos causó la mortalidad del 100% de piojos (*Bovicola ovis* Schrank) y sus huevecillos.

Martins y González (2007), utilizaron aceite de zacate de limón (*Cymbopogon winterianus* Jowitt) con una solución del aceite diluido en alcohol en proporción de 1/10, aplicándolo por aspersión. Encontraron que se redujo el número de ácaros a menos de 20000 larvas. De igual manera, Cetin *et al.* (2009) en un estudio *in vitro* encontraron que al usar en bovinos aceite de orégano (*Origanum minutiflorum* Lamiaceae) en una concentración de 10μl·l⁻¹, causó el 100% de mortalidad en ácaros del género *Rhipicephalus turanicus* (Acari: Ixodidae). Resultados similares *in vitro*, fueron observados por Piralí-Kheirabadi *et al.* (2009), quienes reportaron que los aceites de geranio de hiedra (*Pelargonium roseum*) y eucalipto (*E. globulus*), causan toxicidad en los ácaros de *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus* al reducir su número en más de 50%. El aceite de *Calea serrata* (Asteraceae) tiene actividad anti acaricida en *Boophilus*

microplus de bovinos, como lo demostraron Ribeiro *et al.* (2011).

Koc *et al.* (2013) observaron que el aceite esencial de orégano (*Origanum bilgeri* P.H. Davis Lamiaceae), es efectivo contra larvas de ácaros del género *Rhipicephalus turanicus* (Acari: Ixodidae) de bovinos, con una mortalidad de 83%, debido al alto contenido de carvacrol (93,02%) en el orégano.

Se ha utilizado aceites esenciales con la finalidad de controlar garrapatas (*Boophilus microplus* Canestrini.) y moscas de los cuernos (*Haematobia irritans* L.). Se han evaluado aceites esenciales para reducir o controlar larvas de garrapatas del género *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Concentraciones de 25 a 50μl·ml⁻¹ del aceite esencial de una planta Lamiaceae (*Hesperozygis ringens*), inhiben la ovoposición en un 95% y también reducen el número de huevos de las garrapatas en un 30% (Ribeiro *et al.*, 2010).

También se ha probado el efecto garrapaticida con aceites esenciales de hongos (*Metarhizium anisopliae sensu lato* y *Beauveria bassiana*) en *R. microplus*, *in vitro*. Camargo *et al.* (2012) encontraron que la mezcla de esos aceites es efectiva en dosis de 15 a 20%, al reducir el porcentaje de eclosión y producción de huevos de las garrapatas en alrededor del 98% después de cinco días de aplicar el tratamiento, siendo más eficaz el efecto de los aceites esenciales después de 15 días de aplicación. Cruz *et al.* (2013) utilizaron aceite esencial de *Lippia gracilis* y demostraron que es efectivo en *R. microplus*.

Uso de Aceites Esenciales en Acuicultura

La acuicultura es una de las actividades más importantes a nivel mundial por lo que representa para la alimentación humana. Por ello se buscan métodos de producción que sean efectivos, seguros y económicos. El uso de aceites esenciales ha adquirido gran importancia por los beneficios en la alimentación, el transporte y manejo de los peces. Entre estos beneficios los aceites esenciales reducen los niveles de estrés, lesiones, mortalidad y enfermedades, con lo que mejora su productividad (Abdollahzadeh *et al.*, 2014).

Para reducir el daño a los peces durante el transporte y manejo al mercado o a lugares dentro de la granja, se usa anestesia. Pérez *et al.* (2010) utilizaron el aceite esencial de clavo (*Syzygium aromaticum*) como anestésico en peces (*Piaractus mesopotamicus*) y encontraron que una concentración de

30mg·l⁻¹ de agua de aceite esencial, es suficiente para la inducción anestésica.

Por su parte, Millán-Ocampo *et al.* (2012) encontraron que 40mg·l⁻¹ de eugenol, aceite esencial de clavo (*Syzygium aromaticum*), es efectivo como anestésico en alevinos de peces escalares (*Pterophyllum scalare*), para disminuir los niveles de estrés, lesiones y mortalidad durante y después del manejo, y en el transporte. Esto coincide con lo reportado por Silva *et al.* (2012) que utilizaron una concentración de 30mg·l⁻¹ de aceite esencial de albahaca (*Ocimum gratissimum* L) como anestésico para transportar peces (*Rhamdia quelen*) sin observar efectos secundarios ni mortalidad. También (Azambuja *et al.*, 2011), el aceite esencial de *Lippia alba* en una concentración de 10μl·l⁻¹ en peces durante su transporte (5-7h), redujo el estrés oxidativo en los tejidos de los peces (hígado, cerebro y branquias).

Álvarez *et al.* (2012) usaron una dieta base de alimento, con concentraciones de 500 a 600mg·kg⁻¹ de aceite esencial de carvacrol (*Thymra capitata*) y tomillo salsero (*Thymus zygis*, subespecie *gracilis*, 'thymol chemotype') para evaluar la actividad antioxidante en la carne de pescado (*Sparus aurata*) almacenada a 4°C durante 21 días; observaron un menor deterioro de la carne, además de que disminuyó el crecimiento y desarrollo de bacterias.

Consideraciones Finales

En los últimos años los aceites esenciales obtenidos de una variedad de plantas han adquirido importancia y han tenido impacto en la producción animal, demostrando ser una buena alternativa para reducir el uso de compuestos químicos.

Como se ha descrito, el uso de aceites esenciales en la producción de animales (cerdos, aves, ovinos, cabras, bovinos de leche, bovinos de carne y peces) da como resultado una mejor nutrición, prevención de enfermedades, mejora el sistema inmune del animal, la productividad, además de tener efecto antioxidante. Sin embargo, se debe tener en consideración que hay que hacer un uso racional y seguro de los aceites esenciales, empleando las dosis apropiadas para cada especie, ya que éstas pueden variar debido a diversos factores como lo son las condiciones fisiológicas, raza, genética y tamaño del animal, entre otros. Si se hace mal uso o se aplica en mayor cantidad a lo recomendado, los aceites esenciales pueden tener efectos adversos en los animales, causándoles incluso la muerte.

Cabe señalar que no todos los aceites esenciales se suministran

de la misma manera. Algunos se suministran en el alimento, en el agua, por aspersión, o se aplican directamente en la piel, dependiendo del problema a tratar. También se debe considerar la disponibilidad y los recursos que se tienen dentro de una región para obtener y hacer uso de aceites esenciales locales, dependiendo menos de productos químicos y logrando que los sistemas de producción animal sean sustentables y tengan bajo impacto ambiental.

No obstante, siempre es posible adquirir aceites esenciales de forma comercial, con lo que el productor tiene a su alcance diversas alternativas a las posibles problemáticas que puedan presentarse en los animales.

Conclusiones

El uso de aceites esenciales ha sido en los últimos años una alternativa al uso de aditivos en la alimentación, al ser agregados a las dietas de diferentes especies animales. También se han usado para reducir o eliminar algunas enfermedades, lo que demuestra que los aceites esenciales pueden ayudar a solucionar problemas que se presentan en los sistemas de producción animal.

REFERENCIAS

- Abdollahzadeh E, Rezaei M, Hosseini H (2014) Antibacterial activity of plant essential oils and extracts: The role of thyme essential oil, nisin, and their combination to control *Listeria monocytogenes* inoculated in minced fish meat. *Food Control* 35: 177-183.
- Álvarez A, García GB, Jordán MJ, Martínez-Conesa C, Hernández MD (2012) The effect of diets supplemented with thyme essential oils and rosemary extract on the deterioration of farmed gilthead seabream (*Sparus aurata*) during storage on ice. *Food Chem.* 132: 1395-1405.
- Angioni A, Barra A, Coroneo V, Dessi S, Cabras P (2006) Chemical composition, seasonal variability, and antifungal activity of *Lavandula stoechas* L. ssp. *stoechas* essential oils from stem/leaves and flowers. *J. Agric. Food Chem.* 54: 4364-4370.
- Ao X, Yan L, Meng QW, Zhou TX, Wang JP, Kim HJ, Cho JH, Kim IH (2011) Effects of *Saururus chinensis* extract supplementation on growth performance, meat quality and slurry noxious gas emission in finishing pigs. *Livest. Sci.* 138: 187-192.
- Azambuja CR, Mattiazzi J, Riffel KAP, Finamor AI, García LO, Heldwein GC, Heinzmann BM, Baldisserotto B, Pavanato MA, Llesuy SF (2011) Effect of the essential oil of *Lippia alba* on oxidative stress parameters in silver catfish (*Rhamdia quelen*) subjected to transport. *Aquaculture* 319: 156-161.
- Benchaar C, Greathead H (2011) Essential oils and opportunities to mitigate enteric methane emissions from ruminants. *Anim. Feed. Sci. Tech.* 166: 338-355.
- Betancourt LL, Ariza NC, Díaz GG, Afanador TG (2012) Efecto de diferentes niveles de aceites esenciales de *Lippia origanoides* kunth en pollos de engorde. *MVZ Córdoba.* 17: 3033-3040.
- Botsoglou NA, Grigoropoulou SH, Botsoglou E, Govaris AG, Papageorgiou G (2003) The effects of dietary oregano essential oil and a-tocopheryl acetate on lipid oxidation in raw and cooked turkey during refrigerated storage. *Meat Sci.* 65: 1193-1200.
- Boulanour B, Abdelaziz G, Aazz S, Gago C, Grac MG (2013) Antioxidant activities of eight Algerian plant extracts and two essential oils. *Ind. Crop. Prod.* 46: 85-96.
- Burt S (2004) Essential oil: their antibacterial properties and potential applications in foods a review. *Int. J. Food. Microbiol.* 94: 223-253.
- Calsamiglia S, Busquet M, Cardozo PW, Castillejos L, Ferret A (2007) Invited review: Essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation. *J. Dairy Sci.* 90: 2580-2595.
- Camargo GM, Golo SP, Angelo CI, Perinotto MSW, Sá AF, Quinelato S, Bittencourt REPV (2012) Effect of oil-based formulations of acaripathogenic fungi to control *Rhipicephalus microplus* ticks under laboratory conditions. *Vet. Parasitol.* 188: 140-147.
- Camurca-Vasconcelos ALF, Bevilacqua CML, Morais SM, Maciel MV, Costa CTC, Macedo ITF, Oliveira LMB, Braga RR, Silva RA, Vieira LS, Navarro AMC (2008) Anthelmintic activity of *Lippia sidoides* essential oil on sheep gastrointestinal nematodes. *Vet. Parasitol.* 154: 167-170.
- Castanon JIR (2007) History of the use of antibiotic as growth promoters in European poultry feeds. *Poult. Sci.* 86: 2466-2471.
- Castillejos L, Calsamiglia S, Martín-Tereso J, Wijlen TH (2008) *In vitro* evaluation of effects of ten essential oils at three doses on ruminal fermentation of high concentrate feedlot-type diets. *Anim. Feed. Sci. Tech.* 145: 259-270.
- Cetin H, Cilek JE, Aydin L, Yanikoglu A (2009) Acaricidal effects of the essential oil of *Origanum minutiflorum* (Lamiaceae) against *Rhipicephalus turanicus* (Acari: Ixodidae). *Vet Parasitol.* 160: 359-361.
- Chaves AV, Stanford K, Dugan MER, Gibson LL, McAllister TA, Van HF, Benchaar C (2008) Effects of cinnamaldehyde, garlic and juniper berry essential oils on rumen fermentation, blood metabolites, growth performance, and carcass characteristics of growing lambs. *Livest. Sci.* 117: 215-224.
- Cruz EMO, Costa-Junior LM, Pinto JAO, Santos DAS, Araujo SA, Arrigoni-Blank MF, Bacci L, Alves PB, Cavalcanti SCH, Blank AF (2013) Acaricidal activity of *Lippia gracilis* essential oil and its major constituents on the tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. *Vet. Parasitol.* 195: 198-202.
- Daza A, Rodríguez CA, Gálvez JF (2001) Efecto de la adición de aceites esenciales al pienso sobre las variables productivas, digestibilidad y balance de nitrógeno en cerdos en cebo. *Inv. Agr. Prod. San. Anim.* 16: 271-280.
- Dorman HJD, Deans SG (2000) Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. *J. Appl. Microbiol.* 88: 308-316.
- Fasseas MK, Mountzouris KC, Tarantilis PA, Polissiou M, Zervas G (2007) Antioxidant activity in meat treated with oregano and sage essential oils. *Food Chem.* 106: 1188-1194.
- FDA (2004) *Code of Federal Regulations. Title 21. 21CFR184.* US Food and Drug Administration. www.cfsan.fda.gov/eafus.html.
- Geraci JJ, Garcarena DA, Gagliostro AG, Beauchemin AK, Colombatto D (2012) Plant extracts containing cinnamaldehyde, eugenol and capsiem oleoresin added to feedlot cattle diets: Ruminant environment, short term intake pattern and animal performance. *Anim. Feed. Sci. Tech.* 176: 123-130.
- Giannenas I, Florou-Paneri P, Papazahariadou M, Christaki E, Botsoglou N, Spais AB (2003) Dietary oregano essential oil supplementation on performance of broilers challenged with *Eimeria tenella*. *Arch. Anim. Nutr.* 57: 99-106.
- Giannenas I, Skoufos J, Giannakopoulos C, Wiemann M, Gortzi O, Lalas S, Kyriazakis I (2011) Effects of essential oils on milk production, milk composition, and rumen microbiota in Chios dairy ewes. *J. Dairy Sci.* 94: 5569-5577.
- Govaris A, Solomakos N, Pexara A, Chatzopoulou PS (2010) The antimicrobial effect of oregano essential oil, nisin and their combination against *Salmonella enteritidis* in minced sheep meat during refrigerated storage. *Int. J. Food. Microbiol.* 137: 175-180.
- Greathead H (2003) Plant and plant extract for improving animal productivity. *Proc. Nutr. Soc.* 62: 279-290.
- Guerra AMC, Galana OJA, Méndez AJJ, Murillo AE (2008) Evaluación del efecto del extracto de orégano (*Oreganum vulgare*) sobre algunos parámetros productivos de cerdos destetos. *Tumbaga* 3: 16-29.
- Hart KJ, Yanez-Ruiz DR, Duval SM, McEwan NR, Newbold CJ (2008) Plant extracts to manipulate rumen fermentation. *Anim. Feed. Sci. Tech.* 147: 8-35.
- Hernández F, Madrid J, García V, Orengo JJ, Megias MD (2004) Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Poult. Sci.* 83: 169-174.
- Hong JC, Steiner T, Aufy A, Lien TF (2012) Effects of supplemental essential oil on growth performance, lipid metabolites and immunity, intestinal characteristics, microbiota and carcass traits in broilers. *Livest. Sci.* 144:253-262.
- Hristov AN, Ropp KJ, Zaman S, Melgar A (2008) Effects of essential oils on *in vitro* ruminal fermentation and ammonia release. *Anim. Feed. Sci. Tech.* 144: 55-64.
- Hristov AN, Lee C, Cassidy T, Heyler K, Tekippe JA, Varga GA, Corl B, Brandt RC (2013) Effect of *Origanum vulgare* L. leaves on rumen fermentation, production, and milk fatty acid composition in lactating dairy cows. *J. Dairy. Sci.* 96: 1189-1202.
- Isabel B, Santos Y (2009) Efecto de los aceites esenciales en la alimentación de pollos de carne. *Arch. Zootec.* 58: 597-600.
- James PJ, Callander JT (2012) Bioactivity of tea tree oil from *Melaleuca alternifolia* against

- sheep lice (*Bovicola ovis* Schrank) *in vitro*. *Vet. Parasitol.* 187: 498-504.
- Jamroz D, Orda J, Kamel C, Wiliczekiewicz A, Wertelecki T, Skorupinska J (2003) The influence of phyto-genic extracts on performance, nutrient digestibility, carcass characteristics and gut microbial status in broiler chickens. *J. Anim. Feed. Sci.* 12: 583-596.
- Jang IS, Ko YH, Kang SY, Lee CY (2007) Effect of a commercial essential oil on growth performance, digestive enzyme activity and intestinal microflora population in broiler chickens. *Anim. Feed Sci. Technol.* 134: 304-315.
- Karami M, Ponnampalam EN, Hopkins DL (2013) The effect of palm oil or canola oil on feedlot performance, plasma and tissue fatty acid profile and meat quality in goats. *Meat. Sci.* 94: 165-169.
- Katiki LM, Chagas ACS, Bizzo HR, Ferreira JFD, Amarante AFT (2011) Anthelmintic activity of *Cymbopogon martinii*, *Cymbopogon schoenanthus* and *Mentha piperita* essential oils evaluated in four different *in vitro* tests. *Vet. Parasitol.* 183: 103-108.
- Katiki LM, Chagas ACS, Takahira RK, Juliani HR, Ferreira JFS, Amarante AFT (2012) Evaluation of *Cymbopogon schoenanthus* essential oil in lambs experimentally infected with *Haemonchus contortus*. *Vet. Parasitol.* 186: 312-318.
- Koc S, Oz E, Cimbilgel I, Aydin L, Cetin H (2013) Acaricidal activity of *Origanum bilgeri* P.H. Davis (Lamiaceae) essential oil and its major component, carvacrol against adults *Rhipicephalus turanicus* (Acari: Ixodidae). *Vet. Parasitol.* 193: 316-319.
- Li SY, Ru YJ, Liu M, Xu B, Péron A, Shi XG (2012) The effect of essential oils on performance, immunity and gut microbial population in weaner pigs. *Livest. Sci.* 145: 119-123.
- Macedo TFL, Bevilacqua MLC, de Oliveira MBL, Camurca-Vasconcelos LFA, Vieira SL, Oliveira RF, Queiroz-Junior ME, Tomé RA, Nascimento RFN (2010) Anthelmintic effect of *Eucalyptus staigeriana* essential oil against goat gastrointestinal nematodes. *Vet. Parasitol.* 173: 93-98.
- Martins RM, González FDH (2007) Uso del aceite de citronela de Java (*Cymbopogon winterianus* Jowitt) (Panicoidideae) como acaricida frente a la garrapata *Boophilus microplus* Canestrini (Acari: Ixodidae). *Rev. Bras. Pl. Med.* 9: 1-8.
- Millán-Ocampo L, Torres-Cortés A, Marín-Méndez GA, Ramírez-Duart W, Vásquez-Piñeros MA, Rondón-Barragán IS (2012) Concentración anestésica del eugenol en peces escalares (*Pterophyllum scalare*). *Rev. Inv. Vet. Perú.* 23: 171-181.
- Mitsch P, Zitterl-Eglseer K, Kohler B, Gabler C, Losa R, Zimpf I (2004) The effect of two different blends of essential oil components on the proliferation of *Clostridium perfringens* in the intestines of broiler chickens. *Poult. Sci.* 83: 669-675.
- Moreno JCG, Osollo LME, Prieto MC, Janacua HV (2009) Efecto dietético de los aceites esenciales de *origanum vulgare* sobre el comportamiento productivo de ovinos. En *Mem. XIX Reunión Internacional sobre Producción de Carne y Leche en Climas Cálidos*. pp. 213-216.
- OMS (2005) *Reglamento Sanitario Internacional*. 2ª ed. Organización Mundial de la Salud. Ginebra, Suiza.
- Padilla A, Bentancourt L, Téllez AG, Nieto AC (2009) Efecto de la suplementación de aceites esenciales de orégano sobre la digestibilidad y parámetros productivos en pollos de engorda. *Ciencia Anim.* 2: 57-65.
- Patra A, Saxena J (2010) A new perspective on the use of plant secondary metabolites to inhibit methanogenesis in the rumen. *Phytochemistry* 71: 1198-1222.
- Pérez RPA, Santos CL, Augusto EA, Viera RP, Solis MLD (2010) Aceite de clavo como anestésico para el pez pacu (*Piaractus mesopotamicus*). *An. Vet. Murcia* 26: 69-76.
- Pirali-Kheirabadi K, Razzaghi-Abyaneh M, Halajian A (2009) Acaricidal effect of *Pelargonium roseum* and *Eucalyptus globulus* essential oils against adult stage of *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus* *in vitro*. *Vet. Parasitol.* 162: 346-349.
- Ribeiro SVL, dos Santos CJ, Bordignon ALS, Apel AM, Henriques TA, Poser VL (2010) Acaricidal properties of the essential oil from *Hesperozygis ringens* (Lamiaceae) on the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. *Biore-sourc. Technol.* 101: 2506-2509.
- Ribeiro SVL, dos Santos CJ, Martins RJ, Schripsema J, Siqueira RI, Poser LVG, Apel AM (2011) Acaricidal properties of the essential oil and precocene II obtained from *Calea serrata* (Asteraceae) on the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). *Vet. Parasitol.* 179: 195-198.
- Shiva C, Bernal S, Sauvain M, Caldas J, Kalinowski J, Falcón N, Rojas R (2012) Evaluación del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) y extracto deshidratado de jengibre (*Zingiber officinale*) como potenciales promotores de crecimiento en pollos de engorda. *Rev. Inv. Vet. Perú.* 23: 160-170.
- Silva R, Vazquez N, Dunford T (2005) Bioactive Components of Mexican Oregano Oil as affected by Moisture and Plant maturity. *J. Essent. Oil Res.* 17: 668-671.
- Silva LL, Parodi VT, Reckziegel P, García OV, Bürger EM, Baldisserotto B, Malmann AC, Pereira SAM, Heinzmann BM (2012) Essential oil of *Ocimum gratissimum* L.: Anesthetic effects, mechanism of action and tolerance in silver catfish, *Rhamdia quelen*. *Aquaculture.* 350-353: 91-97.
- Simitzis PE, Symeon GK, Charismiadou MA, Bizelis JA, Deligeorgis SG (2010) The effects of dietary oregano oil supplementation on pig meat characteristics. *Meat Sci.* 84: 670-676.
- Squires MJ, Foster GJ, Lindsay SD, Caudell LD, Zajac MA (2010) Efficacy of an orange oil emulsion as an anthelmintic against *Haemonchus contortus* in gerbils (*Meriones unguiculatus*) and in sheep. *Vet. Parasitol.* 172: 95-99.
- Tager LR, Krause KM (2011) Effects of essential oils on rumen fermentation, milk production, and feeding behavior in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 94: 2455-2464.
- Talebzadeh R, Alipour D, Saharkhiz MJ, Azarfar A, Malecky M (2012) Effect of essential oils of *Zataria multiflora* on *in vitro* rumen fermentation, protozoal population, growth and enzyme activity of anaerobic fungus isolated from Mehraban sheep. *Anim. Feed Sci. Technol.* 172: 115-124.
- Tekippe JA, Hristov AN, Heyler KS, Cassidy TW, Zheljajkov VD, Ferreira JFS, Karnati SK, Varga GA (2011) Rumen fermentation and production effects of *Origanum vulgare* L. leaves in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 94: 5065-5079.
- Tongnuanchan P, Benjakul S, Prodpran T (2013) Physico-chemical properties, morphology and antioxidant activity of film from fish skin gelatin incorporated with root essential oils. *J. Food Eng.* 117: 350-360.
- Van de Braak SAAJ, Leijten GCJJ (1999) *Essential Oils and Oleoresins: A Survey in the Netherlands and other Major Markets in the European Union*. Centre for the Promotion of Imports from Developing Countries. Rotterdam, Holanda. 116 pp.
- Van-Zyl RL, Seathlo S, Van-Vuuren S, Viljoen A (2004) The biological activities of 20 nature identical essential oil constituents. *J. Essen. Oil Res.* 18: 129-133.
- Vasta V, Aouadi D, Brogna MRD, Scerra M, Luciano G, Priolo A, Salem BH (2013) Effect of the dietary supplementation of essential oils from rosemary and artemisia on muscle fatty acids and volatile compound profiles in Barbarine lambs. *Meat Sci.* 95: 235-241.
- Wallace RJ (2004) Antimicrobial properties of plant secondary metabolites. *Proc. Nutr. Soc.* 63: 621-629.
- Williams P, Losa R (2002) Blending essential oils for poultry. *Feed Mix.* 10: 8-9.
- Windisch W, Schedler K, Plitzner C, Kroismayr (2008) Use of phyto-genic as feed additives for swine and poultry. *J. Anim. Sci.* 86: 140-148.
- Yan L, Wang JP, Kim HJ, Meng QW, Ao X, Hong SM, Kim IH (2010) Influence of essential oil supplementation and diets with different nutrient densities on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics, meat quality and fecal noxious gas content in grower-finisher pigs. *Livest. Sci.* 128: 115-122.
- Zhu L, Dai JL, Yang L, Qiu J (2013) *In vitro* ovicidal and larvicidal activity of the essential oil of *Artemisia lancea* against *Haemonchus contortus* (Strongylida). *Vet. Parasitol.* 195: 112-117.

THE USE OF ESSENTIAL OILS IN FARM ANIMALS

Ricardo Martínez Martínez, María Esther Ortega Cerrilla, José Guadalupe Herrera Haro, Jorge Ramsy Kawas Garza, Juan José Zárate Ramos and Ramón Soriano Robles

SUMMARY

Plant derived essential oils have shown to have antimicrobial, antioxidant, antiparasitic, anti-inflammatory, antidiarrheal and antifungal properties. They improve alimentary conversion, stimulate digestive enzymes and improve food taste. Several studies in different cattle species have demonstrated their beneficial effects to improve animal digestibility, food conversion

and productivity, as well as its antioxidant and antiparasitic properties, all of which make them a viable alternative to the use of additives and drugs employed to date in animal production. The principal essential oils used in animal production are herein indicated, as well as the results obtained with their use in different animal species.

USO DE ÓLEOS ESSENCIAIS EM ANIMAIS DE FAZENDA

Ricardo Martínez Martínez, María Esther Ortega Cerrilla, José Guadalupe Herrera Haro, Jorge Ramsy Kawas Garza, Juan José Zárate Ramos e Ramón Soriano Robles

RESUMO

Os óleos essenciais obtidos das plantas têm mostrado ter propriedades antimicrobianas, antioxidantes, antiparasitárias, anti-inflamatórias, antidiarreicas e antimicóticas. Tem sido observado que melhoram a conversão alimentícia, estimulam enzimas digestivas e dão melhor sabor aos alimentos. Diversos estudos em diferentes espécies pecuárias têm demonstrado seus benefícios para melhorar a digestibilidade, conversão ali-

mentícia e produtividade dos animais, assim como seu efeito antioxidante e antiparasitário, cujo uso faz deles uma alternativa viável aos aditivos e fármacos utilizados até agora na produção animal. Nesta revisão são mencionados os principais óleos essenciais utilizados na produção animal, assim como os resultados obtidos ao empregá-los em diferentes espécies animais.