نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد 9، شماره 3، پاییز 1396، ص. 339-328

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 9, No. 3, Fall 2017, p. 328-339

اثر اسانس اسطوخودوس بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و قابلیت هضم در جوجه‌های گوشتی

نسیم بیدار[1]- احمد حسن آبادی[2*]- حسن نصیری مقدم[2]- مهدی وریدی[3]- محمد محسن زاده[4]

تاریخ دریافت: 1393/08/18
تاریخ پذیرش: 1394/06/08

چکیده

در این آزمایش اثر افزودن سطوح مختلف اسانس اسطوخودوس (Lavandula angustifolia) به جیره بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و قابلیت هضم ایلئومی مواد مغذی در جوجه‌های گوشتی مطالعه گردید. برنامه تغذیه شامل جیره آغازین از 1 تا 10 روزگی، جیره رشد از 11 تا 24 روزگی و جیره پایانی از 25 تا 42 روزگی بود. پنج تیمار آزمایشی عبارت بودند از: تیمار شاهد، افزودن ویرجینیامایسین 10% به جیره (50 میلی‌گرم در کیلوگرم) و سه سطح اسانس اسطوخودوس (350، 525 و700 میلی‌گرم در کیلوگرم). جوجه‌های تیمار حاوی ویرجینیامایسین در سن 42 روزگی بیشترین مصرف خوراک را داشتند و پس از آن جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی 525 و700 میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس اسطوخودوس قرار داشتند. بیشترین افزایش وزن در کل دوره مربوط به جیره حاوی ویرجینیامایسین و کمترین افزایش وزن مربوط به جیره شاهد بود. در سن 28 روزگی کمترین میزان کلسترول خون در تیمار حاوی350 میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مشاهده شد که با تیمار آنتی بیوتیک اختلاف معنی‌داری داشت. همچنین جیره‌های حاوی اسانس اسطوخودوس باعث کاهش لیپوپروتئین با چگالی بالا سرم نسبت به جیره‌های حاوی ویرجینیامایسین و شاهد شدند. اثرات معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی، تری گلیسرید، لیپوپروتئین با چگالی پایین، لیپوپروتئین با چگالی خیلی پایین سرم و قابلیت هضم مواد مغذی مشاهده نگردید. بر طبق نتایج این آزمایش اسانس اسطوخودوس باعث بهبود نتایج عملکردی در حد آنتی‌بیوتیک نگردید، اما استفاده از آن می‌تواند اثرات مثبتی بر مصرف خوراک، افزایش وزن و کاهش کلسترول داشته باشد، هر چند تحقیقات بیشتری در این زمینه مورد نیاز است.

واژه‌های کلیدی: اسطوخودوس، جوجه‌های گوشتی، عملکرد، فراسنجه‌های خونی، قابلیت هضم.

مقدمه

از سال 2006 که قانون منع استفاده از آنتی بیوتیک‌ها به عنوان افزودنی‌های خوراکی در جیره طیور در اتحادیه اروپا وضع گردید، استفاده از مشتقات گیاهی نظیر اسانس‌ها گسترش یافته است (22). اسانس‌ها ترکیبات فرار و معطری هستند که به خاطر خاصیت ضد میکروبی، ضد قارچی و ضد ویروسی که دارند به منظور دفع حشرات و جانوران گیاهخوار توسط گیاهان ساخته می‌شوند (57). نشان داده شده است اسانس‌ها دارای خواص مفیدی نظیر خواص ضد میکروبی (20)، آنتی اکسیدانی (59) و بهبود دهنده هضم (30 و 49) می‌باشند. اسانس‌ها همچنین ترشح آنزیم‌های هضمی اندوژنوس را تحریک کرده و در نتیجه قابلیت هضم مواد مغذی و سرعت عبور را در جوجه‌ها افزایش می‌دهند (35، 36 و 37).

اسانس اسطوخودوس از دیرباز به عنوان یک ماده ضد باکتریایی، ضد قارچی، ضد نفخ (شل کننده ماهیچه‌های صاف)، مسکن، ضد افسردگی و مؤثر در درمان سوختگی‌ها و گزیدگی‌ها شناخته شده است (24 و 27). تحقیقات جدیدتر نشان داده‌اند که این اسانس دارای خاصیت ضد باکتریایی و ضد قارچی (28 و 38)، آنتی اکسیدانی (65) وضد کرم (45) می‌باشد. اجزای اصلی تشکیل دهنده روغن اسطوخودوس عبارتند از: لینالول[5]، لینالیل استات[6]، 1و 8 سینئول[7] (12 و 65). لینالول و 1و8 سینئول خاصیت ضد باکتریایی قوی از خود نشان داده‌اند (55). همچنین نشان داده شده است 1و 8 سینئول دارای خاصیت ضد التهابی (67) و آنتی اکسیدانی است که باعث حفاظت دستگاه گوارش می‌گردد (50). در مطالعه‌ای مشخص شد که تغذیه لینالول به مدت 6 هفته در موش‌ها باعث کاهش معنی‌دار کل میزان

1- دانشجوی دکتری تغذیه طیور، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد،
2- استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد،
3- دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد،
4- دانشیار دانشکده دامپزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد.
(*- نویسنده مسئول: Email: hassanabadi@um.ac.ir)
DOI: 10.22067/ijasr.v4i1.41088

5- Linalool
6- Linalyl acetate
7- 1,8-cineole

کلسترول و LDL گردید (14). نصیری مقدم و همکاران (43) نشان دادند که سطح 350 میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس اسطوخودوس نسبت به سطوح پایین‌تر، سبب بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل در جوجه‌های گوشتی گردید.

مطالعات اندکی در مورد اثر اسانس اسطوخودوس بر عملکرد طیور صورت گرفته است. اما خواص ضد باکتریایی اجزای تشکیل دهنده این اسانس می‌تواند آن را جایگزین مناسبی برای آنتی بیوتیک‌ها نماید. هدف از انجام این آزمایش بررسی اثر اسانس اسطوخودوس بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی وقابلیت هضم مواد مغذی در جوجه‌های گوشتی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در آزمایشی که پیشتر توسط محققان آزمایش حاضر صورت گرفته بود (43) تأثیرات مثبت اسانس اسطوخودوس بر عملکرد با افزایش سطح آن در جیره از 150 به 350 میلی‌گرم در کیلوگرم مشاهده گردید. هدف از انجام آزمایش حاضر بررسی اثرات افزودن سطوح بالاتر این اسانس به جیره بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی و قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی در جهت تعیین سطح بهینه آن بود. بنابراین در این آزمایش اثر افزودن سطوح 350، 525 و700 میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس اسطوخودوس به جیره مورد بررسی قرار گرفت.

تهیه اسانس اسطوخودوس و تعیین ترکیبات شیمیایی آن

ابتدا اسانس اسطوخودوس از شرکت باریج اسانس خریداری گردید. طبق آنالیز شیمیایی که توسط خود شرکت صورت گرفته بود ترکیب اصلی اسانس 1و8 سینئول (38/2٪) تعیین گردید. جهت دقت بیشتر و تعیین سایر ترکیبات اسانس اسطوخودوس، نمونه‌ای از آن توسط دستگاه گاز کروماتوگرافی متصل به طیف سنج جرمی (GC/MS) موجود در سازمان مرکزی آب و فاضلاب مشهد آنالیز گردید. ترکیبات اصلی اسانس اسطوخودوس عبارت بودند از: 1و 8 سینئول (41/5٪)، لینالیل استات (40/7٪) و لینالول (8/9٪). میزان سایر ترکیبات اسانس کمتر از 2 درصد بود.

جوجه‌ها و جیره‌های آزمایشی

300 قطعه جوجه خروس گوشتی (سویه راس 308) در ابتدای ورود به سالن پرورش توزین شده و به 25 جایگاه بستری (پن) (12 پرنده در هرپن) تقسیم شدند. دما و برنامه نوری مطابق با دستورالعمل سویه راس 308 بود (6). جیره‌های آزمایشی شامل جیره آغازین (1تا 10 روزگی)، جیره رشد (11 تا 24 روزگی) و جیره پایانی (25 تا 42) روزگی بودند. ترکیب جیره‌های آزمایشی در جدول 1 نشان داده شده است. جیره‌ها بر مبنای کاتالوگ راس 308 (6) تنظیم شدند. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: تیمار شاهد، افزودن آنتی بیوتیک ویرجینیا مایسین 10٪ به جیره (به میزان50 میلی‌گرم در کیلوگرم) و افزودن سه سطح اسانس اسطوخودوس (350، 525 و700 میلی‌گرم در کیلوگرم). اسانس هنگام آسیاب کردن جیره، به روغن جیره افزوده و سپس به جیره اضافه گردید. جیره‌ها جهت جلوگیری از تبخیر اسانس و اثر نور در پلاستیک‌های مشکی در بسته نگهداری شدند و هنگام مصرف نیز سطح دان در دانخوری با پلاستیک مشکی پوشانده شد. جوجه‌های هر پن در سنین 1، 10، 24 و 42 روزگی توزین شدند. مصرف خوراک و افزایش وزن بدن جوجه‌ها در فواصل 10-1، 24-11 و 42-25 روزگی اندازه گیری و ضریب تبدیل غذایی محاسبه گردید. تلفات به صورت روزانه ثبت شد. در سن25 روزگی، خوراک با 0/3 درصد اکسید کروم به طور یکنواخت مخلوط شد و پس از 8 ساعت گرسنگی در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. در سن 28 روزگی یک قطعه جوجه از هر پن انتخاب شد. ابتدا نمونه‌های خون از زیر بال جوجه‌ها جمع‌آوری شده و سرم آن توسط سانتریفوژ (3000 rpm به مدت 15 دقیقه) جدا گردید. سپس جوجه‌ها با تزریق کتامین کشته شدند و محتویات ایلئومی آنها از فاصله کیسه زرده (زائده مکل-دایورتکلوم) تا 2 سانتی‌متر مانده به تقاطع ایلئو-سکال به آرامی جمع آوری گردید (30). نمونه‌های سرم خون تا زمان آنالیز در دمای 20- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. محتویات ایلئومی نیز در دمای 60 درجه در آون به مدت 48 ساعت قرار داده شدند (52). این نمونه‌ها پس از خشک شدن، آسیاب شده و تا زمان انجام آنالیز در دمای 20- ذخیره شدند.

آنالیزهای آزمایشگاهی

میزان تری گلیسرید (TG)، کلسترول (Chol)، لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL) و لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL) سرم با استفاده از کیت‌های اختصاصی ساخت شرکت بیوسیستم[1] کشور اسپانیا و با دستگاه اتوآنالایزر بیوسیستم مدل A15 ساخت کشور اسپانیا اندازه گیری شد. جیره‌ها و محتویات هضمی برای تعیین میزان ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، خاکستر، ماده آلی (3) و اکسید کروم (23) آنالیز شدند.

آنالیز آماری

قبل از آنالیز روی تمام داده‌ها تست نرمالیته انجام گرفت. پس از حصول اطمینان از نرمال بودن داده‌ها، آنها به صورت طرح کاملا تصادفی با 5 تیمار و 5 تکرار و با استفاده از رویه GLM در نرم افزار آماری SAS (51) آنالیز شدند. تفاوت‌های بین میانگین تیمارها بوسیله آزمون چند دامنه‌ای دانکن آزموده شد و معنی‌داری در سطح 5 درصد مورد بررسی قرار گرفت.

1- Biosystem

جدول 1- جیره‌های آزمایشی[1]

Table 1- Experimental diets[1]

اجزاء خوراکی (%) Ingradients (%)	جیره پایه (٪) Basal diet (%)		
	آغازین (10-1 روزگی) Starter (1-10 days)	میانی (24-11 روزگی) Grower (11-24 days)	پایانی (42-25 روزگی) Finisher (25-42 days)
ذرت Corn	52.46	53.10	57.10
کنجاله سویا (44٪ پروتئین خام) Soybean meal (44% CP[2])	38.27	36.99	33.24
گلوتن ذرت (62٪ پروتئین خام) Corn gluten	1.10	1.09	1.00
روغن آفتابگردان Sunflower oil	3.28	4.90	5.00
سنگ آهک Limestone	1.25	1.09	1.06
دی کلسیم فسفات Dicalcium phosphate	2.00	1.60	1.50
نمک طعام Common salt	0.37	0.38	0.37
مکمل ویتامینی[2] Vitamin premix[3]	0.25	0.25	0.25
مکمل مواد معدنی[3] Mineral Premix[4]	0.25	0.25	0.25
ال- ترئونین L-threonine	0.10	-	-
دی ال- متیونین DL-Methionine	0.36	0.25	0.20
ال- لیزین هیدروکلرید L-Lysine HCl	0.31	0.10	0.03
ترکیبات محاسبه شده Calculated composition			
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری/کیلوگرم) AME (kcal/kg)[5]	2960	3090	3140
پروتئین خام (٪) Crude protein (%)	22.71	21.86	20.41
کلسیم (%) Calcium (%)	1.04	0.89	0.84
فسفر قابل دسترس (٪) Availiable phosphorus (%)	0.52	0.44	0.42
لیزین (٪) Lysine (%)	1.41	1.22	1.08
متیونین (٪) Methionine (%)	0.70	0.59	0.52
متیونین+ سیستین (٪) Methionine + cystine (%)	1.06	0.94	0.85

[1] سطوح مختلف اسانس اسطوخودوس (350، 525 و 700 میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) و آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین (50 میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) به جیره افزوده شد.

[2] هر کیلوگرم از جیره مواد مغذی زیر را تأمین می‌کرد: ویتأمین A (رتینیل استات)، 9000 واحد بین‌المللی؛ کوله کلسیفرول، 3000 واحد بین‌المللی؛ ویتأمین E (دی ال-آلفا توکوفریل استات)، 48 میلی‌گرم؛ ویتأمین K3، 3 میلی‌گرم؛ تیامین، 1/8 میلی‌گرم؛ ریبوفلاوین؛ 6 میلی‌گرم؛ پریدوکسین، 3 میلی‌گرم؛ نیاسین ویتأمین B12، 0/012 میلی‌گرم؛ نیاسین، 42 میلی‌گرم ؛ اسید فولیک، 1/2 میلی‌گرم؛ بیوتین، 0/24 میلی‌گرم؛ اسید پانتوتینیک، 12 میلی‌گرم.

[3] در هر کیلوگرم از جیره مواد مغذی زیر را تأمین می‌کرد: منگنز ، 120 میلی‌گرم؛ روی، 100 میلی‌گرم؛ آهن، 80 میلی‌گرم؛ مس، 20 میلی‌گرم؛ ید، 2 میلی‌گرم؛ سلنیوم، 0/3 میلی‌گرم؛ کبالت، 0/5 میلی‌گرم.

[1] Different levels of lavender essential oil (350, 525 and 700 ppm) and virginiamycin antibiotic (50 ppm) added to experimental diets

[2] Crude protein

[3] Supplied per kilogram diet: vitamin A (retinyl acetate), 9,000 IU; vitaminD3, 3,000 IU; vitamin E (DL-α-tocopheryl acetate), 48mg; vitamin K, 3 mg; thiamin, 1.8 mg; riboflavin, 6 mg; pyridoxine, 3 mg; vitamin B12, 0.012 mg; niacin, 42 mg; folic acid, 1.2 mg; biotin, 0.24 mg; pantothenic acid, 12 mg.

[4] Supplied per kilogram of diet: manganese, 120 mg; zinc 100 mg; iron, 80 mg; copper, 20 mg; iodine, 2 mg; selenium, 0.3 mg; cobalt, 0.5 mg.

[5] Apearent metabolizable energy.

نتایج و بحث

داده‌های مربوط به مصرف خوراک در دوره‌های آغازین (10- 1 روزگی)، رشد (24- 10 روزگی) و پایانی (42- 25 روزگی) در جدول شماره 2 نشان داده شده‌اند. در دوره‌های آغازین، پایانی و کل دوره جوجه‌های مصرف کننده جیره حاوی ویرجینیامایسین بیشترین مصرف خوراک را داشتند (P<0/05) و پس از آنها جوجه‌های مصرف کننده جیره‌های حاوی اسانس مصرف خوراک بیشتری را نسبت به جوجه‌های مصرف کننده جیره شاهد نشان دادند. کراونس و همکاران (16) نشان دادند که افزودن ویرجینیامایسین به جیره طیور باعث افزایش مصرف خوراک گردید اما در تحقیق دیگری اثر ویرجینیامایسین بر مصرف خوراک بسیار اندک گزارش شد (44). اثرات مثبت اسانس‌ها بر مصرف خوراک در بسیاری از مطالعات گزارش شده است (5، 31 و 63)، اما در برخی از تحقیقات نیز اثر اضافه کردن اسانس‌ها به جیره بر مصرف خوراک معنی‌دار نبوده است (8، 30 و 34). گزارش شده است که رایحه اسطوخودوس و ترکیب فعال آن، لینالول، دارای خاصیت اشتها آور در جیره‌ها می‌باشد و فرآیند هضم را در حیوانات تحریک می‌کند (9 و 54).

داده‌های مربوط به تأثیر سطوح مختلف اسانس اسطوخودوس بر افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف در جدول شماره 2 نشان داده شده است. بیشترین افزایش وزن در دوره‌های آغازین، رشد و کل دوره مربوط به جوجه‌های مصرف کننده جیره حاوی ویرجینیامایسین بود که با شاهد اختلاف معنی‌داری داشت (P<0/05). همچنین در دوره رشد و کل دوره، بیشترین افزایش وزن پس از جوجه‌های مصرف کننده آنتی‌بیوتیک، مربوط به تیمارهای حاوی اسانس اسطوخودوس بود. پیش از این، اثر مثبت ویرجینیامایسین و همچنین اسانس‌ها بر افزایش وزن جوجه‌های گوشتی و بوقلمون‌ها مشاهده گردیده است (1، 13، 16، 18، 34، 44 و 61). مثلوثی و همکاران (40) هنگام اضافه کردن آنتی بیوتیک و اسانس‌های حاوی 1و8 سینئول به جیره جوجه‌های گوشتی، اثر مثبت هر دو را بر افزایش وزن و سایر فاکتورهای عملکرد مشاهده کردند. این بهبود در عملکرد می‌تواند به دلیل خاصیت آنتی بیوتیکی این مواد باشد. بنابراین احتمال می‌رود که این مواد از طریق کاهش فعالیت میکروبی در مواد هضمی و یا کاهش فعالیت آنها در سطح پرزها و نیز کنترل عفونت‌های ناشی از کلستریدیوم پرفرینجنس و سایر باکتری‌های مضر همراه با کاهش تحریک سیستم ایمنی موجب بهبود عملکرد شده باشند (44، 50 و 67).

در آزمایش حاضر اثرات معنی‌دار جیره‌های حاوی ویرجینیامایسین و یا اسانس اسطوخودوس بر ضریب تبدیل غذایی مشاهده نگردید (P<0/05، جدول2). در بسیاری از تحقیقات ضریب تبدیل غذایی تحت تأثیر اسانس‌ها یا عصاره‌های غذایی قرار نگرفته است اما این مواد همچنان تأثیرات مثبتی بر کل وزن بدن، افزایش وزن، وزن اندام‌های مختلف و یا استفاده از انرژی داشته اند (62). به‌عنوان مثال در چندین مطالعه افزودن عصاره‌های گیاهانی نظیر یونجه (19) و گل همیشه بهار (7) و یا مخلوط اسانس‌های پونه کوهی، دارچین و فلفل (30) و اسانس تجاری حاوی تیمول و سینامالدئید (36) تأثیری بر ضریب تبدیل غذایی نداشته اند. وگت (60) نیز هنگام افزودن اسانس‌ها به جیره تأثیر معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی مشاهده نکرد. اما بر خلاف این نتایج ویندیش و همکاران (64) و نایدو وهمکاران (42) اثرات مثبت ترکیبات گیاهی بر ضریب تبدیل را مشاهده کردند.

طریقه عمل اسانس‌ها به‌عنوان محرک رشد، می‌تواند ناشی از توانایی آنها در تثبیت اکوسیستم میکروبی دستگاه گوارش باشد (64). در واقع آنها فعالیت میکروبی میکروارگانیسم‌های بیماری‌زای دستگاه گوارش حیوانات را کاهش داده و یا کنترل می‌کنند (11). حیوانات دریافت کننده خوراک مکمل شده با اسانس‌ها سلامت روده بیشتری دارند و کمتر در معرض توکسین‌ها و سایر متابولیت‌های نامطلوب میکروبی نظیر آمونیاک و آمین‌های بیوژنیک قرار می‌گیرند (32 و 64). علاوه بر این، جامرز و همکاران (33) نشان دادند که اسانس‌های افزوده شده به خوراک از طریق افزایش اندازه ویلی و عمق کریپت روده ظرفیت جذب را بهبود می‌بخشند. این یافته‌ها می‌تواند اثرات مفید اسانس‌ها را توضیح دهد، اما برخی مطالعات نیز نشان داده‌اند که این افزودنی‌های گیاهی کارایی لازم رادر جوجه‌های گوشتی ندارند (8 و 36). دلیل این تنوع در اثرات اسانس‌ها بر عملکرد جوجه‌های گوشتی، می‌تواند به دلیل عوامل درونی و بیرونی نظیر وضعیت فیزیولوژیکی حیوانات، محیط پرورش، عفونت‌ها، ترکیب جیره، میزان مواد فعال اسانس و روش‌های متفاوت آزمایش استفاده شده توسط محققان باشد (26 و 64).

اثر معنی‌دار سطوح مختلف اسانس اسطوخودوس بر تری گلیسرید (TG)، لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL) و لیپوپروتئین با چگالی بسیار پایین (VLDL) سرم خون جوجه‌های گوشتی مشاهده نگردید (P<0/05، جدول3). کمترین میزان کلسترول خون در تیمار350 میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس اسطوخودوس مشاهده شد که با تیمار آنتی بیوتیک اختلاف معنی‌دار داشت (P<0/05). همچنین اضافه کردن سطوح مختلف اسانس اسطوخودوس به جیره جوجه‌ها باعث کاهش معنی‌دار لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL) در سرم خون گردید (P<0/05).

جدول 2- اثر سطوح مختلف اسانس اسطوخودوس بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف[1]

Table 2- Effect of different levels of lavender essential oil on feed intake, weight gain and feed conversion ratio of broiler chicks at different ages[1]

تیمار/ روز Treat/days	مصرف خوراک (گرم) FI[2] (gr)				افزایش وزن (گرم) WG[3] (gr)				ضریب تبدیل غذایی (گرم خوراک برای هر گرم اضافه وزن) FCR[4](gr gr^{-1})			
	1-10	11-24	25-42	0-42	1-10	11-24	25-42	0-42	1-10	11-24	25-42	0-42
شاهد Control	218.0^{b}	1044.8	2873.9^{b}	4136.6^{b}	165.6^{b}	554.7^{b}	1468.5	2188.8^{b}	1.32	1.89	1.97	1.90
ویرجینیامایسین 10٪ virginiamycin 10%	242.1^{a}	1116.2	3204.99^{a}	4563.2^{a}	181.8^{a}	642.5^{a}	1549.2	2373.4^{a}	1.33	1.76	2.07	1.93
اسانس 350 ppm اسطوخودوس 350 ppm LEO[5]	222.4^{b}	967.9	2955.6^{b}	4145.8^{b}	164.7^{b}	610.9^{ab}	1478.8	2254.4^{ab}	1.35	1.59	2.00	1.84
اسانس 525 ppm سطوخودوس 525 ppm LEO	230.0^{ab}	1096.8	3034.3^{ab}	4361.1^{ab}	171.4^{ab}	583.0^{ab}	1480.1	2234.6^{ab}	1.34	1.90	2.05	1.95
اسانس 700 ppm سطوخودوس 700 ppm LEO	223.2^{b}	1053.5	3046.3^{ab}	4322.9^{ab}	164.5^{b}	604.4^{ab}	1477.4	2246.2^{ab}	1.36	1.75	2.06	1.93
SEM	4.35	55.14	56.28	91.47	4.13	25.03	44.36	51.85	0.028	0.112	0.051	0.052

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P<0.05).

[1] Means within same row with different superscripts differ significantly (P<0.05).
[2] Feed intake
[3] Weight gain
[4] Feed conversion ratio
[5] lavender essential oil

جدول 3- اثر سطوح مختلف اسانس اسطوخودوس بر فراسجه‌های لیپیدی سرم خون جوجه‌های گوشتی (بر حسب میلی‌گرم در دسی لیتر) در سن 28 روزگی[1]

Table 3- Effect of different levels of lavender essential oil on blood serum parameters (mg dl^{-1}) of broiler chicks at 28 days of age[1]

تیمار treatment	تری گلیسرید Triglyceride	کلسترول Cholesterol	لیپو پروتئین با دانسیته بالا HDL[2]	لیپو پروتئین با دانسیته پایین LDL[3]	لیپو پروتئین با دانسیته خیلی پایین VLDL[4]
شاهد Control	101.1	137.8^{ab}	84.8^{a}	37.6	20.2
ویرجینیامایسین 10٪ virginiamycin 10%	107.6	147.0^{a}	89.4^{a}	37.0	21.5
اسانس 350 ppm اسطوخودوس 350 ppm LEO[5]	100.2	127.2^{b}	71.4^{b}	35.0	20.0
اسانس 525 ppm سطوخودوس 525 ppm LEO	99.3	130.2^{ab}	73.4^{b}	35.6	19.9
اسانس 700 ppm سطوخودوس 700 ppm LEO	109.2	136.9^{ab}	75.6^{b}	39.4	21.8
SEM	8.34	5.47	3.12	1.95	1.67

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P<0.05).

[1] Means within same row with different superscripts differ significantly (P<0.05).
[2] High density lipoproteins
[3] Low density lipoproteins
[4] Very low density lipoproteins
[5] Lavender essential oil

در آزمایشات مختلفی که بر روی موش‌ها و جوجه‌های گوشتی صورت گرفته است، مشخص شده است که استفاده از اسانس می‌تواند باعث کاهش سطح کلسترول سرم خون گردد (21، 56 و 66). پیشنهاد شده است که این کاهش ممکن است به دلیل ترکیبات موجود در اسانس‌ها باشد که می‌توانند از فعالیت 3-هیدروکسی- 3-متیل گلوتاریل کوآنزیم A ردوکتاز کبدی جلوگیری کنند. این آنزیم تنظیم کننده کلیدی در سنتز کلسترول است (10 و 66). اما برخی محققان نیز هنگام افزودن اسانس به جیره جوجه‌های گوشتی اثر معنی‌داری بر کلسترول سرم خون مشاهده نکردند (34 و 36). تفاوت در نتایج به دست آمده در رابطه با اثر اسانس‌ها بر کلسترول می‌تواند به عوامل مختلفی نظیر میزان استفاده ازاسانس مورد نظر در جیره، ترکیبات موجود در اسانس و ترکیب جیره بستگی داشته باشد. همچنین حسن و همکاران (29) هنگام اضافه کردن برگ‌های اکالیپتوس به جیره بلدرچین ژاپنی تخم‌گذار کاهش کلسترول و HDL پلاسما را مشاهده کردند. در برخی مطالعات دیگر نیز کاهش HDL هنگام افزودن ترکیبات گیاهی به جیره جوجه‌های گوشتی مشاهده شده است (4 و 41).

جدول 4- اثر سطوح مختلف اسانس اسطوخودوس بر قابلیت هضم ایلئومی مواد مغذی (برحسب درصد) جیره جوجه‌های گوشتی در سن 28 روزگی[1]

Table 4- Effect of different levels of lavender essential oil on ileal nutrient digestibility (%) of broiler chicks at 28 days of age[1]

تیمار treat	ماده خشک DM[2]	پروتئین خام CP[3]	چربی خام EE[4]	خاکستر Ash	ماده آلی OM[5]
شاهد Control	85.4	81.8	73.1	57.6	75.2
ویرجینیامایسین 10٪ virginiamycin 10%	85.1	84.9	88.8	66.3	77.0
اسانس اسطوخودوس 350 ppm 350 ppm LEO[6]	86.3	87.4	81.9	68.5	82.3
اسانس سطوخودوس 525 ppm 525 ppm LEO	86.1	92.6	95.1	69.3	81.1
اسانس سطوخودوس 700 ppm 700 ppm LEO	85.1	82.2	87.9	74.7	79.8
SEM	0.82	4.01	4.19	5.70	3.67

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P<0.05).

[1] Means within same row with different superscripts differ significantly (P<0.05).
[2] Dry matter
[3] Crud protein
[4] Ether extract
[5] Organic matter
[6] Lavender essential oil

سازوکار عمل ترکیبات آنتی اکسیدانی در کاهش لیپیدها و لیپوپروتئین‌هایی مانند HDL، از طریق مهار بیوسنتز کلسترول و افزایش تبدیل کلسترول به اسیدهای صفراوی و همچنین افزایش فعالیت لیپو پروتئین لیپاز[1] است. به این ترتیب غلظت کلسترول که از اجزای تشکیل دهنده لیپوپروتئین‌ها است کاهش می‌یابد و به دنبال آن سنتز لیپوپروتئین‌ها نیز کاهش می‌یابد. همچنین با فعال شدن لیپوپروتئین لیپاز، تجزیه لیپوپروتئین‌ها افزایش یافته و غلظت آن کاهش می‌یابد (53).

افزودن سطوح مختلف اسانس اسطوخودوس اثر معنی‌داری بر قابلیت هضم ایلئومی ماده خشک (DM)، پروتئین خام (CP)، چربی خام (EE)، خاکستر (Ash) و ماده آلی (OM) نداشت (P>0/05، جدول 4). اما به لحاظ عددی قابلیت هضم پروتئین خام، چربی خام، خاکستر و ماده آلی در تیمار شاهد کمتر از تیمارهای حاوی آنتی‌بیوتیک و اسانس اسطوخودوس بود. به طور سنتی گیاهان برای تحریک نمودن تولید ترشحات اندوژنوس در مخاط روده کوچک، پانکراس و کبد و در نتیجه بهبود هضم استفاده می‌شدند. در موش‌ها اضافه کردن گیاهان دارویی باعث افزایش ترشح اندوژنوس آنزیم‌ها، اسیدهای صفراوی و شیره لوزالمعده (46، 47 و 48) و کاهش سرعت عبور مواد هضمی گردید (47). در مطالعه‌ای افزودن مخلوطی از اسانس‌ها به جیره باعث افزایش فعالیت آمیلاز در کیموس روده در سن 21 روزگی گردید اما این اثر با افزایش سن کاهش یافت (36).

1- Lipoprotein lipase

محققان با انجام آزمایشی نشان دادند که مصرف مخلوطی از اسانس‌های گیاهی مختلف موجب بهبود قابلیت هضم ماده خشک و چربی خام جیره گردید (30). نتایج مشابهی توسط عماد و همکاران (2) گزارش گردید که هنگام اضافه کردن افزودنی‌های گیاهی بهبود قابلیت هضم را مشاهده نمودند. اما نتایج آزمایش حاضر مشابه نتایج مطالعه کراس و همکاران (17) بود که افزودن اسانس گیاهی به جیره تأثیری بر قابلیت هضم نداشت. هر چند در آزمایش حاضر اسانس اسطوخودوس باعث افزایش عددی قابلیت هضم گردید، اما این اثر معنی‌دار نبود. بنابراین بهبود افزایش وزن می‌تواند به دلیل اثرات اسانس بر سطح جذب پرزها و میکروفلور روده باشد. ختاک و همکاران (34) نشان دادند که اضافه کردن مخلوطی اسانس‌ها به جیره، باعث افزایش معنی‌دار عرض پرز و منطقه سطحی آن گردید که نشان دهنده بهبود جذب مواد مغذی (25) و در نتیجه عملکرد (15) می‌باشد. همچنین اثرات اسانس اسطوخودوس بر میکروفلور روده بررسی نگردیده است، اما سایر محققین نشان داده اند اسانس‌ها هنگامی که به جیره جوجه‌های گوشتی افزوده می‌گردند می‌توانند موجب کاهش رشد *E. coli* و *C. perfringens* (39) و افزایش تعداد *Lactobacillus spp.* (58) شوند. به طور مشابه کراس و همکاران (17) نشان دادند که اضافه نمودن برخی مواد گیاهی به جیره جوجه‌های گوشتی میزان *C. perfringens* در سکوم را کاهش داد. عواملی که می‌توانند باعث تفاوت در نتایج آزمایشات مختلف گردند، ممکن است به تفاوت در سطوح استفاده شده اسانس، منابع گیاهی مورد استفاده برای تولید اسانس، ترکیب جیره پایه یا میکروب‌های محیطی که پرندگان در آن پرورش می‌یابند بستگی داشته باشند (34).

نتیجه گیری کلی

بر طبق نتایج این آزمایش، هر چند اسانس اسطوخودوس باعث بهبود نتایج عملکردی در حد آنتی‌بیوتیک نگردید، اما استفاده از آن می‌تواند اثرات مثبتی بر مصرف خوراک، افزایش وزن و کاهش کلسترول داشته باشد. هر چند تحقیقات بیشتری در این زمینه مورد نیاز است. به ویژه در مورد اثرات کاهنده این اسانس بر میزان HDL سرم خون که در آزمایش مشاهده گردید، انجام مطالعات بیشتری پیشنهاد می‌گردد.

منابع

1- Alçiçek, A., M. Bozkurt, and M. Çabuk. 2003. The effect of essential oil combination derived from selected herbs growing wild in Turkey on broiler performance. South African Journal of Animal Science, 33: 89-94.
2- Amad, A. A., K. Manner., K. R. Wendler., K. Neumann, and J. Zentek. 2011. Effects of a phytogenic feed additive on growth performance and ileal nutrient digestibility in broiler chickens. Poultry Science, 90: 2811–2816.
3- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis.15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
4- Arbabian, H., A. Tahmasbi., R. Vakili, and S. Zakkizadeh. 2012. Effect of hot pepper powder on performance and blood parameters of broiler chicks. Iranian Journal of Animal Science Research, 3(4): 393-405. (In Persian).
5- Ather, M. A. M. 2000. Polyherbal additive proves effective against vertical transmission of IBD. World's Poultry Science Journal, 16: 50-52.
6- Aviagen. 2007. Nutrition Specification for Ross 308. Aviagen Limited, Newbridge, Scotland.
7- Barbour, E. K., V. Sagherian., S. Talhouk., R. Talhouk., M. T. Farran., F. T.Sleiman, and S. Harakeh. 2004. Evaluation of homeopathy in broiler chickens exposed to live viral vaccines and administered extract. Medical Science Monitor, 10: 281-285.
8- Botsoglou, N.A., E. Christaki., P. Florou-Paneri., I. Giannenas., G. Papageorgiou, and A. B. Spais. 2004. The effect of a mixture of herbal essential oils or á-tocopheryl acetate on performance parameters and oxidation of body lipid in broilers. South African Journal of Animal Science, 34: 52-61.
9- Cabuk, M., A. Alcicek., M. Bozkurt., and N. Imre. 2003. Antimicrobial properties of the essential oils isolated from aromatic plants and using possibility as alternative feed additives. Pages 181-187 in II. National Animal Nutrition Congress. Konya, Turkey.
10- Case, G. L., L. He., H. Mo, and C. E. Elson. 1995. Induction of geranyl pyrophosphate pyrophosphatase activity by cholesterol-suppressive isoprenoids. Lipids, 30: 357–359.
11- Castillo, M., S. M. Martín-Orúe., M. Roca., E. G. Manzanilla., I. Badiola., J. F. Perez, and J. Gasa. 2006. The response of gastrointestinal microbiota to avilamycin, butyrate, and plant extracts in early-weaned pigs. Journal of Animal Science, 84: 2725–2734.
12- Cavanagh, H. M. A, and J. M. Wilkinson. 2002. Biological activities of lavender essential oil. Phytotherapy Research, 16: 301–308.
13- Cervantes, H., K. Bafundo., P. Ewing., G. Pesti, and R. Bakalli. 2002. Dietary supplementation with virginiamycin or phytase improves phosphorus utilization in broiler chickens. Poultry Science, 81(1): 150-158.
14- Cho, S. Y., H. J. Jun., J. H. Lee., Y. Jia., K. H. Kim, and S. J. Lee. 2011. Linalool reduces the expression of 3 hydroxy-3-methylglutaryl CoA reductase via sterol regulatory element binding protein-2-and ubiquitin-dependent mechanisms. Federation of European Biochemical Societies Letters, 585: 3289-3296.

15- Choct, M. 2009.Managing gut health through nutrition. British Poultry Science, 50: 9–15.
16- Cravens, R. L., R. Goss., F. Chi., E. D. De Boer., S. W. Davis., S. M. Hendrix., J. A. Richardson, and S. L. Johnston. 2013. The effects of necrotic enteritis, aflatoxin B1, and virginiamycin on growth performance, necrotic enteritis lesion scores, and mortality in young broilers. Poultry Science, 92: 1997–2004.
17- Cross, D. E., R. M. McDevitt., K. Hillman, and T. Acamovic. 2007. The effect of herbs and their associated essential oils on performance, dietary digestibility and gut microflora in chickens from 7 to 28 days of age. British Poultry Science, 48: 496-506.
18- Denli, M., F. Okan, and A. M. Uluocak. 2004. Effect of dietary supplementation of herb essential oils on the growth performance carcass and intestinal characteristics of quail (Coturnixcoturnix japonica). South African Journal of Animal Science, 34: 174-179.
19- Dong, X. F., W. W. Gao., J. M. Tong., H. Q. Jia., R. N. Sa, and Q. Zhang. 2007. Effect of polysavone (alfalfa extract) on abdominal fat deposition and immunity in broiler chickens. Poultry Science, 86: 1955-1959.
20- Dorman, H. J. D. and S. G. Deans. 2000. Antimicrobial agent from plants: antimicrobial activity of plant volatile oils. Journal of Applied Microbiology, 88: 308-316.
21- Elson, C. E. 1995. Suppression of mevalonate pathway activities by dietary isoprenoids: protective roles in cancer and cardiovascular disease. Journal of Nutrition, 125: 1666-1672.
22- European Probiotic Association. 2012. Five years without antibiotic growth promoters (AGP) in the Eu livestock production. Accessed Mar. 11, 2013. http://asso-epa.com/five-years-without-antibiotic-growth-promoters-agp-in-the-eu-livestock-production/.
23- Fenton, T. W, and M. Fenton. 1979. An improved procedure for the determination of chromic oxide in feed and feces. Can. Journal of Animal Science, 59: 631–634.
24- Gattefosse, R. M. 1937. Gattefosse's Aromatherapy. 1st ed. Saffron Walden Press, England.
25- Geyra, A., Z. uni, and D. Sklan. 2001. Enterocyte dynamics and mucosal development in posthatch chick. Poultry Science, 80: 776–782.
26- Giannenas, I., P. Florou-Panceri., M. Papazahariadou., E. Christaki., N. A. Botsoglou, and A. B. Spais. 2003. Effect of dietary supplementation with oregano essential oil on performance of broilers after experimental infection with Eimeriatenella. Archive fur Tierenahr, 57: 99-106.
27- Grieve, M. and C. F. Leyel. 1931. A Modern Herbal: The Medicinal, Culinary, Cosmetic and Economic Properties, Cultivation and Folk-lore of Herbs, Grasses, Fungi, Shrubs, & Trees with all their Modern Scientific Uses. Harcourt, Brace and Co., New York, USA.
28- Hammer, K., C. Carson, and T. Riley. 1999. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. Journal of Applied Microbiology, 86: 985-990.
29- Hassan, M. S. H., M. H. El Sanhoury, W. A. H. Ali and A. M. H. Ahmed. 2011. Effect of using eucalyptus leaves as natural additives on productive, physiological, immunological and histological performance of laying Japanese quali. Egypt. Poultry Science, 31: 305-329.
30- Hernandez, F., J. Madrid., V. Garcia., J. Orengo, and M. D. Megias. 2004. Influence of two plant extract on broiler performance, digestibility, and digestive organ size. Poultry Science, 83: 169-174.
31- Hertrampt, J. W. 2001. Alternative antibacterial performance promoters. Poultry International, 40: 50-52.
32- Jamroz, D., I. Orda., C. Kamel., A. Wiliczkiewicz., T. Wertelecki, and I. Skorupinska. 2003. The influence of phytogenic extracts on performance, nutrient digestibility, carcass characteristics, and gut microbial status in broiler chickens. Journal of Animal and Feed Sciences, 12: 583–596.
33- Jamroz, D., T. Wertelecki., M. Houszka, and C. Kamel. 2006. Influence of diet type on the inclusion of plant origin active substances on morphological and histochemical characteristics of the stomach and jejunum walls in chicken. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 90: 255–268.
34- Khattak, F., A. Ronchi., P. Castelli, and N. Sparks. 2014. Effects of natural blend of essential oil on growth performance, blood biochemistry, cecal morphology, and carcass quality of broiler chickens. Poultry Science, 93: 132-137.
35- Langhout, P., 2000. New additives for broiler chickens. World's Poultry Science Journal, 16: 22-27.
36- Lee, K. W., H. Everts., H. J. Kappert., M. Frehner., R. Losa, and A. C. Beynen. 2003. Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. British Poultry Science, 44: 450–457.
37- Lee, K. W., H. Everts., H. J. Kappert, and A. C. Beynen. 2004. Growth performance of broiler chickens fed a carboxymethyl cellulose containing diet with supplemental carvacrol and/or cinnamaldehyde. International Journal of Poultry Science, 3: 619–622.
38- Lis-Balchin, M., S. G. Deans, and E. Eaglesham. 1998. Relationship between bioactivity and chemical composition of commercial essential oils. Flavour and Fragrance Journal, 13: 98-104.
39- Losa, R, and B. Kohler. 2001. Prevention of colonisation of Clostridium perfringens in broiler intestine by essential oils. Pages 133–134 in Proc. 13th Europian Symposium. Poultry Nutrition, Blankenberge, Belgium.
40- Mathlouthi, N., T. Bouzaienne., I. Oueslati., F. Recoquillay., M. Hamdi., M. Urdaci, and R. Bergaoui. 2012. Use of

rosemary, oregano, and a commercial blend of essential oils in broiler chickens: In vitro antimicrobial activities and effects on growth performance. Journal of Animal Science, 90: 813–823.
41- Mosaddegh, R., S. Salari., M. Sari., T. Mohammadabadi, and M. Taghizadeh. 2013. Comparison between Effects of Addition of Salvia mirzayanii Essence with Virginiamycin on Performance, Carcass Characteristics, Blood Factors and some Immune Parameters of Broiler Chickens. Iranian Journal of Animal Science Research, 5(1): 20-28. (In Persian).
42- Naidoo, V., L. J. McGaw., S .P .R. Bisschop., N. Duncan, and J. N. Eloff. 2008. The value of plant extracts with antioxidant activity in attenuating coccidiosis in broiler chickens. Veterinary Parasitology, 153: 214-219.
43- Nassiri Moghaddam, H., A. Hassanabadi, and N. Bidar. 2012. The effect of Lavender (Lavandula angustifolia) essential oil on performance and blood metabolites of broiler chicks. Iranian Journal of Animal Science Research, 4(2): 115-121. (In Persian).
44- O'Connor-Dennie, T, and L. L. Southern. 2005. The effect of virginiamycin in diets with adequate or reduced dietary calcium or nonphytate phosphorus for broilers. Poultry Science, 84: 1868–1874.
45- Perrucci, S. 1995. Acaricidal activity of some essential oils and their constituents against Tyrophaguslongior, a mite of stored food. Journal of Food Protection, 58: 560-563.
46- Platel, K, and K. Srinivasan. 2000. Influence of dietary spices and their active principles on pancreatic digestive enzymesin albino rats. Nahrung, 44: 42–46.
47- Platel, K, and K. Srinivasan. 2001. Studies on the influence of dietary spices on food transit time in experimental rats. Nutrition Research, 21: 1309–1314.
48- Platel, K, and K. Srinivasan. 2003. Stimulatory influence of select spices on bile secretion in rats. Nutrition Research, 20: 1493–1503.
49- Platel, K, and K. Srinivasan. 2004. Digestive stimulant action spices: A myth or reality? Medical Research, 119: 167–179.
50- Santos, F. A, and V. S. N. Rao. 2001. 1, 8-cineol, a food flavoring agent, prevents ethanol-induced gastric injury in rats. Digestive Diseases and Science, 46: 331-337.
51- SAS Institute. 2004. SAS User's Guide. Version 9.1.4th ed. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
52- Scott, T. A, and J. W. Hall. 1998. Using acid insoluble ash marker ratios (diet: digesta) to predict digestibility of wheat and barley metabolizable energy and nitrogen retention in broiler chicks. Journal of Poultry Science, 77(5): 674-679.
53- Senanayake, G. V., M. Maruyama., M. Sakono., N. Fukuda., T. Morishita., C. Yukizaki., M. Kawano, and H. Ohta. 2004. The effects of bitter melon (Momordica charantia) extracts on serum and liver lipid parameters in hamsters fed cholesterol-free and cholesterol-enriched diets. Journal of Nutritional Science and Vitaminology, 50: 4253-4257.
54- Shen, J., A. Niijima, M. Tanida, Y. Horii, K. Maeda and K. Nagai. 2005. Olfactory stimulation with scent of lavender oil affects autonomic nerves, lipolysis and appetite in rats. Neuroscience Letters, 383: 188-193.
55- Sonboli, A., B. Babakhani, and A. R. Mehrabian. 2006. Antimicrobial activity of six constituents of essential oil from Salvia. Zeitschrift für Naturforschung 61: 160-164.
56- Suanarunsawat T., W. D. Ayutthaya, T. Songsak, S. Thirawarapan, S. Poungshompoo. 2010. Antioxidant activity and lipid-lowering effect of essential oils extracted from Ocimum sanctum L. leavesin rats fed with a high cholesterol diet. Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition, 46: 52-59.
57- Tiihonen, K., H. Kettunen., M. H. L. Bento., M. Saarinen., S. Lahtinen., A. C. Ouwehand., H. Schulze, and N. Rautonen. 2010. The effect of feeding essential oils on broiler performance and gut microbiota. British Poultry Science, 51: 381-392.
58- Tucker, L. A. 2002. Maintaining poultry performance in antibiotic free diets supplementation with commercial botanical feed ingredients. Pages 227–230 in Proc. 7th WPSA Asian Pacific Federation Conference, Gold Coast, Australia.
59- Vichi, S., K. Zitterl-Eglseer., M. Jugi, and C. Fraz. 2001. Determination of the presence of antioxidants deriving from sage and oregano extracts added to animal fat by means of assessment of the radical scavenging capacity by photochemiluminescence analysis. Nahrung, 45: 101–104.
60- Vogt, H. 1991. Essential oils in broiler diets. Landbauforshung Volkenrode, 4: 94-97.
61- Waibel, P. E., J. C. Halvorson., S. L. Noll., S. L. Hoffbeck, and H. Daniels. 1991. Influence of virginiamycin on growth and efficiency of Large White turkeys. Poultry Science, 70: 837–847.
62- Wallace, R. J., W. Oleszek., C. Franz., I. Hahn., K. H. C. Baser., A. Mathe, and K. Teichmann. 2010. Dietary plant bioactives for poultry health and productivity. British Poultry Science, 51: 461– 487.
63- Williams, P. and R. Losa. 2001. The use of essential oils and their compounds in poultry nutrition. World's Poultry Science Journal, 17: 14-15.
64- Windisch, W., K. Schedle., C. Plitzner, and A. Kroismayr. 2008. Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry. Journal of Animal Science, 86: 140–148.
65- Yang, S. A., S. K. Jeon., E. J. Lee., C. H. Shim, and I. S. Lee. 2010. Comparative study of the chemical

composition and antioxidant activity of six essential oils and their components. Natural Product Research, 24: 140-151.

66- Yu, S. G., N. M. Abuirmeileh., A. A. Qureshi, and C. E. Elson. 1994. Dietary β-ionone suppresses hepatic 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A reductase activity. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 42: 1493–1496.

67- Zhou, J. Y., X. F. Wang., J. Y. Z. Fadi Tang., G. H. Lu., Y. Wang, and R. L. Bian. 2007. Inhibitory effect of 1, 8-cineol (eucalyptol) on Egr-1 expression in lipopolysaccharide-stimulated THP-1 cells. Acta Pharmaceutica Sinica, 28: 908-912.

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 9, No. 3, Fall 2017, p. 328-339

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد 9، شماره 3، پاییز 1396، ص. 339-328

The Effect of *Lavandula Angustifolia* Essential Oil on Performance, Blood Metabolites and Nutrient Digestibility in Broiler Chickens

N. Bidar[1]- A. Hassanabadi[2*]- H. Nassiri Moghaddam[2]– M. Varidi[3]–M. Mohsenzadeh[4]

Received: 90-11-2014
Accepted: 30-08-2015

Introduction The lavender essential oil is traditionally believed to be antibacterial, antifungal, carminative (smooth muscle relaxing), sedative, antidepressive and effective for burns and insect. Lavender oil (primarily *L. angustifolia*) has also been found to be active against many species of bacteria and fungi. However, a few reports are available on the effect of lavender essential oil on poultry performance. The objective of this study was to evaluate the effect of lavender essential oil on performance, blood metabolites and apparent nutrient digestibility in male broiler chicks.

Materials and Methods A 42-day trial was conducted to evaluate the effect of adding different levels of lavender (*Lavandula angustifolia*) essential oil to diet on performance, blood parameters and ileal nutrient digestibility. The feeding program consisted of starter (1-10 d), grower (11-24 d) and finisher (25-42d) diets. There were 5 treatments group: control; virginiamycin 10% (50 ppm); and three levels of lavender essential oil (350, 525 and 700 ppm). Body weight, feed intake and feed conversion ratio were recorded at the end of starter, grower and finisher periods. On d 28, blood samples were gathered from wing vein of 1 chick in each experimental unit. Blood samples were centrifuged (15 min, 3000 rpm) to separate sera, and then cholesterol, TG, HDL, LDL and VLDL were determined. Then one chick from each pen was killed by ketamine injection and ileal digesta was collected.

Results and Discussion At 42 days of age, Chickens receiving diet containing virginiamycin showed the highest feed intake. Birds fed diets containing 525 and 700 ppm lavender essential oil numerically had more feed intake than birds fed control diet, but this difference was not significant. Broilers fed diet containing virginiamycin showed the highest weight gain and the control diet showed lowest weight gain at the end of the experiment. The lowest level of serum cholesterol was observed in 350 ppm lavender essential oil treatment. Essential oil treatments also caused lower serum high density lipoprotein (HDL) than virginiamycin and control treatments. There were no significant differences among treatments for feed conversion ratio, blood triglyceride, low density lipoprotein (LDL), very low density lipoprotein (VLDL) and ileal digestibility of dry matter, ether extract, crud protein, ash and organic matter of diets. Positive effects of essential oils on feed intake have been reported previously. Improved growth performance could be attributed to the presence of essential oil in the diet, which encourages secretions of endogenous digestive enzymes, which then enhance nutrient digestion and gut passage rate in chickens. It seems that phytogenic feed additives improved apparent ileal digestibility of nutrients at 21, 35, and 42 d of age. In contrast, there are studies where the effects on animal performance were not significant. However, in our experiment lavender essential oil caused a numerical increase in digestibility and its effect was not significant, but the improved weight gain in this experiment may be due to lavender essential oil effect on villus surface area and gut microflora. Also dietary supplementation of a mix of essential oils at 300 g/t, significantly increased villus width and surface area, indicative of improved nutrient absorption and performance. The effects of lavender essential oil on the intestinal microflora were not evaluated in this study; however, others have shown that essential oil have the capacity, when fed to broilers, to reduce the growth of *E. coli* and *C. perfringens* and increase the numbers of *Lactobacillus spp.* Similarly, the inclusion of thyme, marjoram, and rosemary in broiler diets reduced the numbers of cecal *C. perfringens* by >1 log. The contributory factors causing these differences reported in other studies could be attributed to the differences in the inclusion levels of essential oil, sources of herbs used to form blend of essential oil, basal diet composition, or the microbial environment in which the birds were reared. It has been suggested that birds fed essential oil have

1-PhD student of Poultry Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad,
2- Professor of Poultry Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad,
3- Associate professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad,
4- Associate professor, Faculty of Veterinary, Ferdowsi University of Mashhad.
(* Corresponding Author Email: hassanabadi@um.ac.ir)

reduced concentrations of serum cholesterol and that the hypocholesterolemic effect of essential oil is due to compounds in essential oil that have the ability to inhibit hepatic 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A reductase activity, a key regulatory enzyme in cholesterolsynthesis.

Conclusion According to the results of this experiment, lavender essential oil had lower effects on performance than antibiotic, but adding lavender to diets could have beneficial effects on weight gain and serum cholesterol levels in broiler chickens. However, more evidence is needed to clarify whether lavender essential oil can match the effects of antibiotics as feed additives in poultry diets.

Key Words: Blood parameters, Broilers, Digestibility, Lavender, Performance.