

ارزیابی تاثیر اسانس آویشن و کاکوتی بر فلور میکروبی روده در جوجه‌های گوشتی

سامان مهدوی^{۱*}، علی نوبخت^۲

۱- استادیار گروه میکروبیولوژی، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران.

۲- دانشیار گروه علوم دامی، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات: S.mahdavi@iau-maragheh.ac.ir

(دریافت مقاله: ۹۵/۸/۱۸ پذیرش نهایی: ۹۶/۱۱/۱۶)

چکیده

اسانس‌ها به عنوان محرک‌های رشد، نقش مهمی در بهبود فلور میکروبی و خصوصیات مورفولوژیکی روده و سیستم ایمنی در جوجه‌های گوشتی دارند. هدف از مطالعه حاضر، ارزیابی تاثیر اسانس آویشن و کاکوتی بر فلور میکروبی روده در جوجه‌های گوشتی بود. بدین منظور ۴۶۸ قطعه جوجه گوشتی نر سویه راس-۳۰۸، با سه ترکیب اسانسی آویشن، کاکوتی و مخلوط آویشن و کاکوتی، در دو شکل استفاده (در آب و در خوراک) و در دو سطح (۰/۱۵ و ۰/۳ درصد جیره) در ۱۳ تیمار با ۳ تکرار و ۱۲ قطعه جوجه در هر تکرار، از سن ۱۰ تا ۴۲ روزگی مورد آزمایش قرار گرفتند. در سن ۴۲ روزگی دو قطعه جوجه از هر تکرار انتخاب و بعد از ۱۲ ساعت گرسنگی دادن، کشتار شدند. سپس قطعه‌ای از ایلئوم هر پرنده جهت شمارش جمعیت میکروبی به آزمایشگاه ارسال شد. شمارش کلی باکتری‌های کلی فرم و لاکتوباسیلوس در مورد هر نمونه انجام شد و نتایج توسط نرم‌افزار SPSS تحلیل گردیدند. شمارش کلی باکتری‌های کلی فرم در گروه‌های تغذیه شده با ۰/۳ درصد مخلوط آویشن و کاکوتی کمترین مقدار بود، ولی با گروه شاهد اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند. شمارش کلی لاکتوباسیلوس در گروه تغذیه شده با ۰/۳ درصد مخلوط آویشن و کاکوتی در دان، بیشترین تعداد را نشان داد که در مقایسه با گروه شاهد اختلاف معنی‌داری داشت ($p < 0.05$). به‌طور کلی، تفاوت معنی‌داری از نظر روش مصرف آویشن و کاکوتی در بین گروه‌های آزمایشی مشاهده نشد. نتایج مطالعه نشان داد افزودن اسانس ۰/۳ درصد مخلوط آویشن و کاکوتی به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی می‌تواند در بهبود میکروفلور مفید (لاکتوباسیلوس) و کاهش باکتری‌های مضر (شریشیاکولای) ایلئوم در این جوجه‌ها موثر باشد.

کلیدواژه‌ها: اسانس، آویشن، کاکوتی، میکروفلور روده، جوجه گوشتی.

مقدمه

نگهداری صنعتی طیور در ابعاد وسیع و به صورت فشرده، امکان بروز بیماری‌ها را افزایش داده که جهت کاهش میزان وقوع این بیماری‌ها و نیز کمک به افزایش رشد و بهبود صفات تولیدی از مواد شیمیایی مختلف از جمله آنتی‌بیوتیک‌ها در سطح وسیعی در واحدهای پرورش جوجه‌های گوشتی استفاده می‌شود (Lee et al., 2003a). استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به واسطه ایجاد مقاومت دارویی در انسان، باقی‌مانده دارویی در لاشه و به هم خوردن تعادل میکروفلور طبیعی روده مگر در موارد ضروری جهت درمان ممنوع شده است، به گونه‌ای که در بسیاری از نقاط جهان توصیه‌های فراوانی در راستای عدم استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد، می‌شود. لذا برای جبران این کاهش رشد، یافتن جایگزین‌های مناسب ضروری است.

در سال‌های اخیر، گیاهان آروماتیک و عصاره آنها به‌عنوان محرک‌های بالقوه رشد، توجه بسیاری را به خود جلب کرده‌اند (Ghazanfari et al., 2015). آویشن (*Thymus vulgaris* L.) یکی از گیاهان دارویی با خاستگاه مدیترانه‌ای است که بیشتر به دلیل خاصیت آنتی‌اکسیدانی و خصوصیات ضد باکتریایی مورد توجه می‌باشد. مهم‌ترین ترکیبات آویشن کارواکرول و تیمول بوده که نشان داده شده است این ترکیبات دارای خصوصیات آنتی‌اکسیدانی قوی می‌باشند (Vicent, 2002). ترکیبات فنولیک موجود در این گیاهان به دلیل خواص ضد میکروبی و ضدقارچی پر اهمیت می‌باشند (Aeschbach et al., 1994). عصاره آویشن دارای ترکیباتی نظیر کارواکرول و منتول می‌باشد که نه تنها دارای خاصیت ضد میکروبی بوده و با ضد عفونی کردن

دستگاه گوارش، از تجزیه اسیدهای آمینه توسط میکروب‌های مضر ممانعت می‌کنند، همچنین با افزایش سطح و تعداد سلول‌های انگشتی روده، زمینه جذب بیشتر مواد مغذی را فراهم می‌کنند (Lee et al., 2003b). ثابت شده است حضور میکروفلور مفید سبب افزایش طول پرز، کریپت و تکثیر سلولی روده می‌گردد، اما باکتری‌های بیماری‌زا با تولید ترکیبات سمی مانند آمونیاک، باعث تخریب لایه اپیتلیوم می‌شوند و با افزایش تبدیل سلولی برای نوسازی سلول‌های آتروفی شده، ارتفاع پرز کاهش و عمق کریپت روده افزایش می‌یابد (Bakkali et al., 2008).

لاکتوباسیلوس‌ها از مهم‌ترین جمعیت فلور مفید روده طیور محسوب می‌شوند و برای سلامتی دستگاه گوارش پرندگان مفید هستند. افزایش لاکتوباسیلوس‌ها می‌تواند از طریق تولید آب اکسیژنه، از رشد پاتوژن‌های گرم منفی، مثل *اشریشیا کولای* و *سالمونلا* جلوگیری کند (Patten and Waldroup, 1988). همچنین پروبیوتیک‌ها می‌توانند با استقرار در دستگاه گوارش با پاتوژن‌ها رقابت کرده و با اشغال گیرنده‌های سلول‌های مخاط دستگاه گوارش، از استقرار باکتری‌های مضر در این دستگاه جلوگیری کنند. پروبیوتیک‌ها عملکرد سیستم ایمنی را در روده و سطح عمومی بدن افزایش می‌دهند. باکتری‌های تولیدکننده اسید لاکتیک از جمله لاکتوباسیلوس‌ها از طریق افزایش لافوسیت‌های B و افزایش تولید پادتن‌ها می‌توانند سیستم ایمنی پرنده را تحریک کنند (Haghighi et al., 2005).

محققین اثر ضد میکروبی اسانس و عصاره گونه‌های مختلف کاکوتی (*Ziziphora tenuior* L.) را نیز مورد مطالعه قرار داده و بیان کرده‌اند که ترکیب اصلی در

تعدادی از گیاهان خانواده نعناعیان از جمله کاکوتی، پولگون است (Akghel *et al.*, 1991). غلظت مناسب از پولگون (مهم‌ترین روغن اسانسی در کاکوتی) قادر است مانع از رشد و تکثیر هر دو گروه از باکتری‌های گرم مثبت (همانند باسیلوس سابتیلیس) و گرم منفی (همانند سالمونلا تیفی موریوم) شود (Mora *et al.*, 2009). گیاهان دارویی و ادویه‌جات به‌عنوان عوامل ضد میکروبی از راه تغییر ویژگی‌های غشاء سلول عمل کرده و باعث نشت یون‌ها شده و در نتیجه باعث کاهش حدت میکروب‌ها می‌شوند (Frankic *et al.*, 2009). بررسی مکانیسم دقیق ضد میکروبی گیاهان دارویی و ادویه‌جات در شرایط داخل بدن، به دلیل پیچیدگی زیاد و تعادل جمعیت‌های میکروبی در دستگاه معدی-روده‌ای و واکنش ترکیبات فعال ناشی از گیاهان دارویی و ادویه‌جات با سایر مواد غذایی مشکل است. در شرایط آزمایشگاهی فعالیت ضد میکروبی قوی عصاره‌های گیاهی علیه باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی اثبات شده است (Frankic *et al.*, 2009). هدف از انجام این مطالعه، ارزیابی تاثیر اسانس آویشن و کاکوتی بر فلور میکروبی روده در جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه با تعداد ۴۶۸ قطعه جوجه گوشتی نر سویه راس-۳۰۸، در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل (۳×۲×۲) با ۳ ترکیب اسانسی (آویشن، کاکوتی و مخلوط آویشن و کاکوتی)، ۲ شکل استفاده (در آب و در خوراک) و ۲ سطح (۰/۱۵ و ۰/۳ درصد جیره) در ۱۳ تیمار با ۳ تکرار و ۱۲ قطعه جوجه در هر تکرار، از سن ۱۰ تا ۴۲ روزگی در مجتمع تحقیقاتی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه واقع در جاده هشترود در بهار ۱۳۹۴ اجرا شد. جیره‌های غذایی دوره‌های رشد (۲۴-۱۱ روزگی) و پایانی (۴۲-۲۵ روزگی) با توجه به احتیاجات مواد مغذی توصیه‌شده در کاتالوگ (Ross Broiler, 2014) سویه راس-۳۰۸ و با استفاده از نرم‌افزار جیره‌نویسی UFFDA تنظیم و فرموله گردیدند. اسانس‌های هیدروالکلی آویشن و کاکوتی به مقدار مورد نیاز از شرکت باریج اسانس کاشان خریداری شدند. جهت استفاده در خوراک مقدار مورد نیاز از هر کدام و نیز مخلوط مساوی از آنها در موقع آماده‌سازی جیره به آن اضافه و مخلوط‌سازی به نحو احسن توسط دستگاه مخلوط‌کن صورت گرفت. خوراک آماده‌شده در ظروف سربسته قرار گرفته و در طی دوره آزمایشی مورد استفاده قرار می‌گرفتند. برای استفاده از اسانس‌ها در آب آشامیدنی، ظروف پلاستیکی ۱۰ لیتری تهیه و مقدار اسانس مورد نیاز در ۱۰ لیتر آب حل و به صورت دستی به آبخوری‌ها ریخته شده و باقیمانده آب اسانس‌دار در ظروف دربسته تا زمان استفاده بعدی نگه‌داری می‌شد. در طول دوره اجرای آزمایش همه جوجه‌ها به صورت آزاد به آب آشامیدنی و خوراک مصرفی دسترسی داشتند. برنامه روشنایی شامل ۲۴ ساعت روشنایی در سه روز اول و ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت تاریکی در بقیه روزهای دوره آزمایش بود. در سن ۴۲ روزگی دو قطعه جوجه از هر تکرار انتخاب و بعد از ۱۲ ساعت گرسنگی دادن، کشتار شدند. سپس قطعه‌ای از ایلئوم هر پرنده جهت شمارش جمعیت میکروبی (لاکتوباسیلوس و کلی‌فرم) در داخل نایلون استریل مجزا (با ثبت شماره) در کنار یخ قرار داده شد و نمونه‌ها پس از یک ساعت به آزمایشگاه

درجه سلسیوس منتقل شد. پس از ۴۸ ساعت پلیت‌ها از گرمخانه خارج شده و جهت شمارش کلنی در زیر دستگاه شمارش گر کلنی (شرکت Cole-Parmer، کشور انگلستان) قرار داده شدند و نتایج ثبت شد (Hashemi *et al.*, 2012). مشخصات گروه‌های آزمایشی به شرح ذیل بود (جدول ۱).

رسیدند. در آزمایشگاه میکروبی‌شناسی (دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه) ۱ گرم از محتویات مدفوع داخل ایلئوم با ۱۰ میلی‌لیتر سرم فیزیولوژی مخلوط شد و در دو محیط ویولت رد بایل آگار (VRBA) و MRS آگار پس از تهیه رقت مخلوط شده و محیط VRBA به گرمخانه ۳۷ درجه سلسیوس منتقل شده و محیط MRS آگار پس از قرارگرفتن در جار بی‌هوایی به گرمخانه ۳۷

جدول ۱- مشخصات گروه‌های آزمایشی به تفکیک مقدار آویشن و کاکوتی موجود در آب آشامیدنی و دان بر حسب درصد در جیره (گروه ۱ به‌عنوان گروه شاهد، در جدول آورده نشده است).

گروه	آب آشامیدنی		گروه	دان	
	آویشن	کاکوتی		آویشن	کاکوتی
۲	۰/۱۵	۰	۸	۰/۱۵	۰
۳	۰/۳	۰	۹	۰/۳	۰
۴	۰	۰/۱۵	۱۰	۰	۰/۱۵
۵	۰	۰/۳	۱۱	۰	۰/۳
۶	۰/۱۵	۰/۱۵	۱۲	۰/۱۵	۰/۱۵
۷	۰/۳	۰/۳	۱۳	۰/۳	۰/۳

در دان (گروه ۱۰) که بیشترین تعداد باکتری‌های کلی-فرم را داشتند، تفاوت معنی‌داری داشته ($p < 0/05$) ولی با گروه شاهد (گروه ۱) اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند. شمارش کلی لاکتوباسیلوس در گروه تغذیه‌شده با ۰/۳ درصد مخلوط آویشن و کاکوتی در دان (گروه ۱۳) بیشترین تعداد را نشان داد که با گروه‌های تغذیه‌شده با ۰/۳ درصد آویشن در آب آشامیدنی (گروه ۳) و ۰/۱۵ درصد کاکوتی در آب آشامیدنی (گروه ۴) و گروه شاهد (گروه ۱) اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($p < 0/05$)، ولی با گروه تغذیه‌شده با ۰/۳ درصد مخلوط آویشن و کاکوتی در

تحلیل آماری داده‌ها: برای تحلیل نتایج از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۲۱ به روش تحلیل واریانس یک‌طرفه (one way ANOVA) و آزمون چند دامنه‌ای دانکن (Duncan) در سطح اطمینان ۹۵ درصد استفاده شد. داده‌ها به شکل میانگین \pm انحراف معیار ارائه شد.

یافته‌ها

مطابق نتایج ثبت شده در جدول ۲، شمارش کلی باکتری‌های کلی‌فرم در گروه‌های تغذیه‌شده با ۰/۳ درصد مخلوط آویشن و کاکوتی (گروه‌های ۷ و ۱۳) کمترین مقدار بود، که با گروه‌های تغذیه‌شده با ۰/۱۵ درصد آویشن در دان (گروه ۸) و ۰/۱۵ درصد کاکوتی

آب آشامیدنی (گروه ۷) اختلاف معنی‌داری نداشت. آویشن و کاکوتی (آب یا دان) در بین گروه‌های مطابق جدول ۲، تفاوت معنی‌داری از نظر روش مصرف آزمایشی مشاهده نشد.

جدول ۲- شمارش کلی باکتری‌های کلی‌فرم و لاکتوباسیلوس به تفکیک گروه‌های آزمایشی

گروه	کلی‌فرم (10 ⁶ cfu/ml)	لاکتوباسیلوس (10 ⁶ cfu/ml)	گروه	کلی‌فرم (10 ⁶ cfu/ml)	لاکتوباسیلوس (10 ⁶ cfu/ml)
۱	۳/۳۳±۲/۷۵ ^c	۱۱/۵±۲/۷۸ ^b	۸	۶۰/۶۶±۳۹ ^a	۱۰۷/۱۲±۱۰۰ ^{ab}
۲	۲۰±۴/۵۸ ^{bc}	۱۵۸/۴۱±۱۲۸/۳۳ ^{ab}	۹	۲۸/۵±۱۷/۰۸ ^{bc}	۶۰±۲۳/۵۷ ^b
۳	۴/۰۳±۲/۹۹ ^c	۴۱/۳۳±۱۸/۵۵ ^b	۱۰	۳۶/۶۶±۱۵/۲۷ ^{ab}	۵۲/۶۶±۲۳/۸۶ ^b
۴	۲۶/۳۳±۱۷/۰۳ ^{bc}	۴۲/۶۶±۲۵/۱۶ ^b	۱۱	۵/۰۳±۳/۲۹ ^c	۸۷/۶۶±۶۵/۳۱ ^{ab}
۵	۲۰/۳۴±۱۶/۵۶ ^{bc}	۸۱±۵۵/۸۶ ^{ab}	۱۲	۱/۷۹±۱/۵۴ ^c	۱۶۶/۶۶±۱۲۶/۶۲ ^{ab}
۶	۱/۲۳±۰/۹۶ ^c	۱۱۵/۳۳±۴۶/۲۶ ^{ab}	۱۳	۰/۰۵±۰/۰۰۸ ^c	۹۷۱/۹۷±۶۱۰/۶۶ ^a
۷	۰/۰۶±۰/۰۰۲ ^c	۲۲۶/۶۶±۸۰/۲ ^{ab}			

a, b, c: حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف آماری معنی‌دار می‌باشد (p < 0.05).

بحث و نتیجه‌گیری

در بررسی حاضر، گروه‌های تغذیه‌شده با ۰/۳ درصد مخلوط آویشن و کاکوتی (گروه‌های ۷ و ۱۳)، کمترین میزان را در شمارش کلی باکتری‌های کلی‌فرم و بیشترین میزان را در شمارش کلی لاکتوباسیلوس‌ها در بین گروه‌های مورد آزمایش نشان دادند که با گروه‌های تغذیه‌شده با ۰/۳ درصد آویشن و کاکوتی به‌طور جداگانه (گروه‌های ۳، ۵، ۹ و ۱۱) از نظر آماری تفاوت معنی‌داری نداشتند. شمارش کلی لاکتوباسیلوس‌ها در گروه تغذیه‌شده با ۰/۳ درصد مخلوط آویشن و کاکوتی در دان (گروه ۱۳) با گروه شاهد اختلاف معنی‌داری را نشان داد. تیموری‌زاده و همکاران در سال ۲۰۰۹ نشان دادند که استفاده از ۰/۱ درصد عصاره آویشن در جیره طیور گوشتی نر به‌طور معنی‌داری باعث کاهش جمعیت *شریشیاکولای* و افزایش جمعیت باکتری‌های لاکتوباسیلوس در ایلئوم و سکوم آنها نسبت به گروه شاهد شد (Teymouri Zadeh et al., 2009) که با نتایج

تحقیق اخیر هم‌خوانی ندارد. در مطالعه‌ای با استفاده از ۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصد مکمل آویشن در جیره مرغ‌های تخم‌گذار، گروه کنترل و گروه دریافت‌کننده ۱ درصد مکمل آویشن در جیره، بالاترین شمارش *شریشیاکولای* را در مدفوع نشان دادند و گروه دریافت‌کننده ۰/۱ درصد مکمل آویشن در جیره، کمترین شمارش *شریشیاکولای* را داشت (Canan Bolukasi and Kuddusi Erhan, 2006). این در حالی است که، در نتایج تحقیق انجام شده با اسانس آویشن، بیشترین جمعیت کلی‌فرم در ایلئوم با مکمل‌سازی ۰/۱۵ درصد آویشن در دان و کمترین جمعیت کلی‌فرم با مکمل‌سازی ۰/۳ درصد آویشن در آب گزارش شد که نشان‌دهنده عدم هم‌خوانی نتایج این دو مطالعه است. آمویی و همکاران در مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۵ نشان دادند که استفاده از عصاره ۰/۰۷۵ و ۰/۱ درصد آویشن به‌طور معنی‌داری باعث کاهش جمعیت باکتری‌های *شریشیاکولای* ایلئوم در طیور گوشتی شد ولی بر

تیمول، کارواکرول و اوژنول باعث کاهش تولید آدنوزین تری فسفات درون سلولی و از هم پاشیدن غشاء سیتوپلاسمی /شیریشیاکولای شد (Helander et al., 1998). بنابراین، ممکن است در صورت استفاده از سطوح بالاتر کاکوتی در جیره، از جمعیت کلی فرم‌ها در ایلئوم به صورت معنی دار کاسته شود. اسانس گیاه آویشن، جمعیت باکتری‌های کلیفرم را در مدفوع مرغ‌ها کاهش می‌دهد (Cross et al., 2002). افزایش شمارش باکتری‌های اسید لاکتیک در تیمار آویشن و کاکوتی می‌تواند به دلیل اثر ضدباکتریایی این دو گیاه باشد. عصاره‌های گیاهی رشد فلور مفید روده را تحریک کرده و در نتیجه حضور باکتری‌های گرم منفی مانند /شیریشیاکولای را کاهش می‌دهد. طی مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۰ گزارش شد که استفاده از کارواکرول (از مواد مؤثره آویشن) باعث تحریک رشد و تکثیر لاکتوباسیلوس‌ها می‌شود (Tschirch, 2000). در مطالعه جامورز و همکاران در سال ۲۰۰۵ استفاده از کارواکرول شمارش باکتری‌های اسید لاکتیک را افزایش داد (Jamroz et al., 2005). نتایج حاصل از تحقیق حاضر نشان داد که استفاده هم‌زمان از اسانس آویشن و کاکوتی، اثر هم‌افزایی در کاهش جمعیت باکتری‌های کلی فرم ایلئوم در طیور گوشتی ندارد، ولی در غلظت ۰/۳ درصد خوراکی جیره، به طور معنی‌داری باعث افزایش جمعیت لاکتوباسیلوس می‌شود.

با توجه به فراهم بودن شرایط رشد و گسترده‌گی و تنوع گیاهان دارویی در ایران و توسعه این صنعت در کشور و از سوی دیگر گرایش جامعه جهانی و کشور به مصرف فرآورده‌های دامی عاری از بقایای ترکیبات شیمیایی، استفاده بیشتر از منابع گیاهی و ترکیبات

جمعیت باکتری‌های لاکتوباسیلوس ایلئوم تاثیر معنی‌داری نداشت (Amouei et al., 2015) که این یافته با نتایج شمارش جمعیت باکتری‌های لاکتوباسیلوس ایلئوم در این بررسی مطابقت دارد. سلامت و همکاران در مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۵ نشان دادند که افزودن سطوح مختلف کاکوتی به جیره گوسفند دالاق، تاثیر معنی‌دار بر کاهش جمعیت کلی فرم‌ها نداشت ولی بر افزایش جمعیت باکتری‌های لاکتوباسیلوس تاثیر معنی‌دار داشت. همچنین، ایشان اثبات کردند که استفاده از کاکوتی در جیره گوسفندان، جمعیت کل باکتری‌های بی‌هوازی و باکتری‌های لاکتوباسیلوس شکمبه را در مقایسه با تیمار شاهد به صورت معنی‌دار افزایش داد (Salamat et al., 2015) که این یافته با نتایج تحقیق اخیر هم‌خوانی دارد. در مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۵ گزارش شد که تیمارهای کاکوتی، نعناع و پونه در مقایسه با تیمار شاهد به طور معنی‌داری باعث کاهش تعداد /شیریشیاکولای و لاکتوباسیل‌ها در مدفوع گوساله‌ها شدند ولی در تعداد کل باکتری‌های هوازی اثری نداشتند (Ghahari, 2015). در حالی است که در تحقیق حاضر، استفاده از سطوح ۰/۱۵ و ۰/۳ درصد کاکوتی در آب و دان جوجه‌های گوشتی به تفکیک باعث افزایش جمعیت کلی فرم‌ها و لاکتوباسیلوس‌های ایلئوم این جوجه‌ها نسبت به گروه شاهد شد که عدم هم‌خوانی نتایج این دو مطالعه را نشان می‌دهد. در آویشن ترکیب ۵-متیل او۱-۲-متیل اتیل فنل و در کاکوتی به مقدار زیادی پولگون وجود دارد که خاصیت ضدباکتریایی داشته و از طریق اعمال تغییراتی در تراوایی دیواره سلولی خاصیت ضدباکتریایی خود را اعمال می‌کنند (Garcia et al., 2006). در تحقیقی

سپاسگزاری

از حوزه معاونت محترم پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه که ما را در انجام این کار پژوهشی مساعدت نمودند، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافی ندارند.

طبیعی، تحقیقات گسترده‌تر به منظور بکارگیری این گیاهان یا فرآورده‌های حاصل از آنها در زمینه پرورش دام و طیور، می‌تواند مفید واقع شود. هر چند اسانس‌های استفاده‌شده در این مطالعه توانستند فلور میکروبی را بهبود دهند، ولی لازم است جهت استفاده گسترده عصاره‌های یادشده در صنعت مرغداری کشور تحقیقات بیشتری به خصوص در زمینه میزان استفاده و گیاهان مختلف انجام گیرد.

منابع

- Amouei, H., Qotbi, A., Bouyeh, M. and Seidavi, A. (2015). Thymus vulgaris and Thechnomos decrease Escherichia coli and increase lactobacillus in broiler ileum and cecum. International Journal of Biology, Pharmacy and Allied Sciences, 4(7): 4857-4863.
- Aeschbach, B., Loliger, J., Scott, B.C., Musica, A., Bulter, J. and Halliwell, B. (1994). Antioxidant action of thymol, carvacrol, 6 ginerol, zinezerone and hydroxytyrosol. Food and Chemical Toxicology, 32: 31-36.
- Akguel, A., Pooter, H.D. and Buyck, L.D. (1991). The essential oil of Calaminthanepeta and Ziziphora clinopodioides from turkey. Journal of Essential Oil Research, 3: 7-10.
- Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D. and Idaomar, M. (2008). Biological effects of essential oils. Food and Chemical Toxicology, 46: 446-475.
- Canan Bolukbasi, S. and Kuddus Erhan, M. (2006). Effects of dietary Thyme (Thymus vulgaris) on laying hen performance and Escherichia coli (E.coli) concentration in feces. Journal of Natural and Engineering Science, 1(2): 55-58.
- Cross, D.E., Svoboda, K., Hillman, K., Mcdevitt, R. and Acamovic, T. (2002). Effects of Thymus vulgaris L. essential oil as an in vivo dietary supplement on chicken intestinal microflora. Proceedings of the 33rd International Symposium on Essential oils, Lisbon, Portugal.
- Frankic, T., Vojic, M., Salobir, J. and Rezar, V. (2009). Use of herbs and spices and their extracts in animal nutrition. Acta Agriculturae Slovenica, 94(2): 95-102.
- Garcia, V.P., Catala-Gregori, F., Hernandez, M., Megras, D. and Madrid, J. (2006). Effect of formic acid and plant extracts on growth, nutrient digestibility, intestine mucosa morphology, and meat yield of broilers. Journal of Applied Poultry Research, 16: 555-562.
- Ghahari, N. (2015). Effect of ziziphora (Ziziphora tenuior L.), peppermint (Mentha piperita) and pennyroyal (Mentha pulegium L.) on performance, digestion of dry matter ability, blood parameters and microbial population of faeces in Holstein calves. Master of Science Thesis of Uuniversity of Gorgan Agriculture and Natural Sources. pp: 77. [In Persian]
- Ghazanfari, Sh., Adib Moradi, M. and Rahimi Niat, F. (2015). Effects of different levels of Artemisia sieberi essential oil on intestinal morphology characteristics, microflora population and immune system in broiler chickens. Journal of Veterinary Research, 70(2): 195-202. [In Persian]

- Haghghi, H.R., Gong, J., Gyles, C.L., Hayes, M.A., Sanei, B., Parvizi, P., *et al.* (2005). Modulation of antibody mediated immune response by probiotic in chickens. Clinical and diagnostic laboratory performance and nutrient availability in broiler. *Journal of Animal Science and Technology*, 36: 630-638.
- Hashemi, S.R., Zulkifli, I., Davoodi, H., Zunita, Z. and Ebrahimi, M. (2012) Growth performance, intestinal microflora, plasma fatty acid profile in broiler chickens fed herbal plant (*Euphorbia hirta*) and mix of acidifiers. *Animal Feed Science and Technology*, 178: 167-174.
- Helander, I.M., Alakomi, H.L., Latva-Kala, K., Mattila-Sandholm, I., Pol, I., Smid, E.J., *et al.* (1998). Characterization of the action of selected essential oil components on Gram Negative bacteria. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 46: 3590-3595.
- Jamroz, D., Williczkiewicz, A., Wertelecki, T., Orda, J. and Skorupinska, J. (2005). Use of active substances of plant origin in chicken diets based on maize and locally grown cereals. *British Poultry Science*, 46(4): 458-493.
- Lee, K.W., Everts, H. and Beyen, A.C. (2003a). Dietary carvacrol lowers body gain but improves feed conversion in female broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*, 12: 394-399.
- Lee, K.W., Everts, H., Kappert, H.J., Frehner, M., Losa, R. and Beynen, A.C. (2003b). Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *British Poultry Science*, 44: 450-457.
- Mora, F.D., Araque, M., Rojas, L.B., Ramirez, R., Silva, B. and Usubillaga, A. (2009). Chemical composition and in vitro antibacterial activity of the essential oil of *Minthostachys mollis* (Kunth) Griseb Vaught from the Venezuelan Andes. *Natural Product Communications*, 47: 997-1000.
- Patten, L.D. and Waldroup, P.W. (1988). Use of organic acids in broiler diets. *Poultry Science*, 67: 1178-1182.
- Ross Broiler. (2014). Management manual. Aviagen. <http://www.aviagen.com>.
- Salamat, A., Ghorchi, T., Ghanbari, F. and Ashayerizadeh, O. (2015). Determination of degradability and the effect of *Ziziphora tenuior* L. on dry matter digestibility rumen microbial population and blood parameters of Dalaq sheep. *Journal of Livestock Research*, 4(3): 23-34. [In Persian]
- Teymouri Zadeh, Z., Rahimi, S.H., Karimi Torshizi, M.A. and Omidbaigi, R. (2009). The effects of *Thymus vulgaris* L., *Echinacea purpurea* (L.) Moench, *Allium sativum* L. extracts and virginiamycin antibiotic on intestinal microflora population and immune system in Broilers. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 25(1): 39-48. [In Persian]
- Tschirch, H. (2000). The use of natural plants extracts as production enhancers in modern animal rearing practices. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej Wroclaw, Zootechnika*, 25(376): 25-39.
- Vicent, H.V. (2002). Carvacrol and thymol reduce swine waste odor and pathogens stability of oils. *Current Microbiology*, 44: 38-43.