دانشگاه علوم کشاورزي و منابع طبيعي ساري
بژ و هشهای تو لیدات دامی

تأثیر اسانس مورد بر ریخت‌شناسی روده، تیترآنتی‌بادی و فراسنجه‌های خونی در جوجه‌های گوشتی

ناصر نجیب زاده[۱]، محسن محمدی ساعی[۲]، سبحان گلچین گله‌دونی[۳] و بهروز یاراحمدی[۴]

۱- معاونت بهبود تولیدات دامی، سازمان جهاد کشاورزی لرستان، خرم آباد، ایران
۲- بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم آباد، ایران
(نویسنده مسوول: mohsenmohamadi57@gmail.com)
۳- گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
۴- بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم آباد، ایران
تاریخ دریافت: ۹۵/۱۰/۷ تاریخ پذیرش: ۹۷/۴/۲۶

چکیده

این مطالعه برای ارزیابی تأثیر اسانس مورد بر ریخت شناسی روده، تیتر آنتی‌بادی و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی انجام شد. برای این منظور ۱۸۰ جوجه گوشتی راس۳۰۸ (مخلوط دو جنس) به صورت تصادفی در ۵ تیمار با ۳ تکرار و هر تکرار حاوی ۱۲ جوجه قرار گرفتند. جیره‌های آزمایشی شامل: جیره بدون آنتی بیوتیک (جیره شاهد)، جیره‌های مکمل شده با اسانس مورد در سطح ۱۰۰، ۳۰۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم و همچنین جیره حاوی آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین در سطح ٤٥٠ میلی‌گرم در کیلوگرم بودند. نتایج نشان داد که مکمل کردن اسانس مورد و آنتی بیوتیک در مقایسه با گروه شاهد به طور معنی‌داری سبب طولانی‌تر شدن ارتفاع پرز و ضخامت کمتر بافت پوششی روده کوچک در سن ٤٢ روزگی شد (p<۰/۰۵). در مورد عرض پرز و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مختلف وجود نداشت. بالاترین مقدار تیتر آنتی‌بادی علیه ویروس آنفلوآنزا و نیوکاسل در جوجه‌های تغذیه شده با۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مورد مشاهده شد (p<۰/۰۵). اثر سطوح مختلف اسانس بر آنزیم‌های کبدی شامل AST، ALT و ALP معنی‌دار نبود (p>۰/۰۵). در مجموع نتایج نشان می‌دهند که جیره‌های مکمل شده با اسانس مورد سبب بهبود وضعیت ریخت شناسی روده و افزایش تیتر آنتی بادی به ویژه در سطح ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم شدند که می‌تواند به عنوان یک جایگزین آنتی بیوتیک مد نظر قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: جوجه‌های گوشتی، سیستم ایمنی، اسانس مورد، ریخت‌شناسی روده

مقدمه

استفاده از آنتی بیوتیک‌های محرک رشد برای بهبود عملکرد و سلامت حیوان در طی ۵۰ سال گذشته انجام شده است. متاسفانه گونه‌های مقاوم باکتری سبب مشکلات جدی در سلامت جوامع و پرورش دام شده‌اند (۴۲). بنابراین تعدادی از آنتی بیوتیک‌های محرک رشد توسط اتحادیه اروپا ممنوع شدند (۳۳). شریفی و همکاران (۳۹) در پژوهش بررسی اثر پروتکسین، فلاوومایسین و نوع چربی در جیره غذایی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی گزارش کردند که با استفاده از فلاومایسین در جیره، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذ ا بهبود یافت. در سال‌های اخیر تحقیقات زیادی در مورد جایگزینی آنتی بیوتیک در جیره طیور انجام شده است. پری بیوتیک‌ها، پروبیوتیک‌ها و اسیدهای آلی از طریق توازن میکروبی در مجرای گوارش دارای توانایی بهبود عملکرد طیور هستند. اخیراً استفاده از اسانس‌ها به علت ویژگی‌های ضد میکروبی آن‌ها رواج یافته‌اند. اسانس‌ها ممکن است سبب افزایش فعالیت آنزیم‌های گوارشی و جذب مواد مغذی و در نتیجه بهبود ارزش تغذیه‌ای مواد خوراکی شوند (۱۵). همچنین ممکن است سبب تغییر فعالیت‌های روده‌ای از جمله ساختمان پرز شوند. اثبات شده است که ساختار و ریخت شناسی روده نقش مهمی در هضم و جذب مواد مغذی در مجرای گوارش بازی می‌کند. جذب مواد مغذی درمجرای گوارش برای افزایش اندازه و طول پرز روده تأثیر بیشتری دارد. در پرندگان اهلی مختلف یک همبستگی بین ریخت شناسی پرز روده و عادت‌های تغذیه‌ای وجود دارد. گیاه مورد یک گیاه یکساله است که دارای خواص دارویی و تغذیه‌ای است (۱۱). این گیاه خوشبو و معطر به طور گسترده در نواحی ساحلی تونس، ترکیه، فرانسه و ایران می‌روید. میوه آن حاوی روغن‌های فرار، تانن، قند، فلاوونوئیدها و اسیدهای آلی مثل اسید سیتریک و اسید مالیک است. برگ‌های آن حاوی تانن، فلاوونوئیدهایی مثل مشتقات کیورکتین[۱]، کاتچین[۲]، مریستین[۳] و روغن‌های فرار می‌باشد (۱۱). اسانس را می‌توان از شاخ و برگ این گیاه با روش تقطیر بخار آب به دست آورد (۱۱). اوزکو همکاران (۳۴) گزارش کردند که مهم‌ترین بخش‌های اسانس مورد میرتنول، استات میرتنول، لیمونین، لینالول، آلفا پینن، ۱، ۸-سینئول، بتا- کاریوفیلنین، p-سیمن، گرانیول، نرول، فنیل پروپانوئید و متیل لیوجنول هستند. بخش‌های مهم اسانس مورد برای اهداف مختلف استفاده می‌شوند. خواص آنتی‌اکسیدانی مشتقات فلاوونوئید حاصل از گیاه مورد دارای اثر محافظتی علیه اختلالات قلبی عروقی هستند. اثرات ضد میکروبی اسانس مورد علیه اشرشیاکلی، *استافیلوکوکوس آئروس* و *کاندیدا آلبیکانس* توسط یادگاری‌نیا (۴۴) تشریح شده است.

1- Querction 2- Catechin 3- Myricetin

صادقی و همکاران (۳۷) در بررسی استفاده از اسانس مورد در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره حاوی آفلاتوکسین گزارش کردند که اضافه کردن اسانس مورد در جیره حاوی آفلاتوکسین سبب کاهش اثرات منفی آفلاتوکسین در جوجه‌های گوشتی شد. اسانس به دست آمده از شاخ و برگ گیاه مورد علاوه بر خواص ضدباکتریایی، دارای فعالیت‌های ضد التهابی و ضد عفونی نیز هستند. بنابراین هدف مطالعه حاضر مطالعه تأثیر اسانس مورد بر ریخت‌شناسی روده، تیتر آنتی بادی و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی و نیز مقایسه آن با آنتی بیوتیک فلاوومایسین به عنوان یک ترکیب محرک رشد بود.

مواد و روش‌ها

حیوانات و جیره‌های آزمایشی

این مطالعه در مزرعه تحقیقات طیور دانشگاه ملایر در خرداد ماه سال ۱۳۹۴ انجام گرفت. ۱۸۰ قطعه جوجه گوشتی راس ۳۰۸ وزن کشی شدند و به طور تصادفی به ۵ تیمار در ۳ تکرار و هر تکرار حاوی ۱۲ پرنده اختصاص یافتند. برای تهیه جیره‌های آزمایشی یک جیره بر پایه ذرت- سویا عاری از آنتی‌بیوتیک بر اساس راهنمای راس ۳۰۸ (۲۰۰۹) فرموله شد (۸) (جدول ۱).

تیمارهای آزمایشی با مکمل کردن جیره پایه با ۴۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم فلاوومایسین و همچنین ۱۰۰، ۳۰۰ یا ۵۰۰ میلی گرم اسانس مورد در کیلوگرم جیره تهیه شدند. آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین از شرکت آمینه گستر با خلوص ۱۰ درصد تهیه شد. شاخ و برگ‌های سبز گیاه مورد از مزارع کشت شده شهر خرم‌آباد جمع آوری شدند و سپس در سایه در دمای محیط خشک شدند. اسانس آن‌ها توسط دستگاه کلونجر با روش تقطیر در طی ۴ ساعت استخراج شد (۳۰) و سپس با استفاده از دستگاه GC-mass ترکیبات اسانس تعیین شدند. برای اطمینان از مخلوط صحیح اسانس در جیره، ابتدا اسانس با مقدار روغن سویا محاسبه شده مخلوط گردید و سپس به جیره اضافه شد. جیره‌ها به فرم آردی بودند و برای مدت یک هفته آماده شدند. پرندگان به روش بستر پرورش یافتند و در سراسر دوره آزمایش دسترسی آزاد به آب و خوراک داشتند. درجه حرارت بر اساس راهنمای پرورش راس ۳۰۸ به تدریج از ۳۳ درجه سانتی‌گراد به ۲۰ درجه سانتی‌گراد کاهش یافت (۳۴). برنامه نوری شامل ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت خاموشی بود.

جدول ۱- مواد خوراکی و ترکیب جیره پایه

Table 1. Ingredient and composition of basal diet

مواد خوراکی (گرم در کیلوگرم)	آغازین (۱۰-۱ روزگی)	رشد (۲۴-۱۱ روزگی)	پایانی (۲۵ -۴۲روزگی)
ذرت زرد	۵۵۹/۵	۵۷۷/۲۰	۶۳۰
کنجاله سویا	۳۶۶/۵	۳۴۲/۶۰	۲۹۲/۵۰
روغن سویا	۲۷/۹۵	۴۱/۷۰	۴۰
دی کلسیم فسفات	۱۷/۸۵	۱۴/۵۰	۱۳/۵
کربنات کلسیم	۱۳/۳	۱۱/۶۰	۱۱/۴۰
نمک	۲	۲	۲/۹۰
مکمل ویتامینه و معدنی	۵	۵	۵
DL- میتوتین	۳/۹	۳/۲۵	۲/۷۰
L- لیزین	۴	۲/۱۵	۲
ترکیب شیمیایی محاسبه شده			
انرژی (کیلوکالری درکیلوگرم)	۲۹۳۸	۳۰۵۵	۳۱۰۰
پروتئین خام (گرم درکیلوگرم)	۲۱۴/۸۰	۲۰۳/۷۰	۱۸۵/۷
لیزین (گرم درکیلوگرم)	۱۳/۹۰	۱۲	۱۰/۶۰
میتونین (گرم در کیلوگرم)	۷/۲۰	۶/۵	۵/۷۰
میتونین +سیستیین (گرم در کیلوگرم)	۱۰/۲۰	۹/۴۰	۸/۳۰
کلسیم (گرم در کیلوگرم)	۱۰/۱۱	۸/۶۶	۸/۲۲
فسفر قابل دسترس (گرم در کیلوگرم)	۵/۰۵	۴/۳۹	۴/۱۳
کلرید سدیم (گرم در کیلوگرم)	۱/۷۰	۱/۷۰	۱/۷۰

۱- مکمل ویتامینه و معدنی در هر کیلوگرم جیره تأمین کننده موارد زیر بود: ۸۰ گرم آهن، ۱۰ گرم مس، ۲ گرم کبالت، ۵۰ گرم روی، ۶۰ گرم منگنز، ۱ گرم ید؛ هرکیلوگرم مکمل مواد ویتامینی شامل: ۱۲،۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۵،۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D3، ۸۰ واحد بین المللی ویتامین E، ۳/۲ گرم ویتامینK3، ۳/۲ گرم ویتامینB1، ۳/۶ گرم ویتامینB2، ۴/۳ گرم ویتامین B6، ۰/۰۱۷ گرم ویتامین B12، ۶۵ گرم نیاسین، ۲۰ گرم پانتوتنیک اسید، ۲/۲ گرم اسید فولیک، ۱/۷ گرم کولین، ۱۰۰ گرم سلنیم

ریخت‌شناسی روده

در سن ۴۲ روزگی یک پرنده از هر تکرار (نزدیک به وزن میانگین گروه) انتخاب شد. پرندگان توسط جابجایی مهره گردن کشته شدند و مجرای گوارش آن‌ها با دقت برداشته شد. بعد از برداشتن محتویات روده، تقریباً ۳ سانتی‌متر دوازدهه، ژژنوم و ایلئوم (۵ سانتی‌متر بعداز زائده مکل) برای اندازه‌گیری فراسنجه‌های ریخت‌شناسی برداشته شد. نمونه‌های روده هر بخش در فرمالدئید غوطه‌ور شدند و این کار قبل از فیکس شدن در محلول ائوزین و قرار گرفتن در پارافین انجام شد.

آزمایشات بافت‌شناسی طبق روش ایجی (۲۵) انجام شد. بخش‌های پارافین با ضخامت ۶ میکرومتر از هر نمونه گرفته شدند، در محلول هماتوکسیلین و ائوزین قرار گرفتند و با میکروسکوپ نوری آزمایش شدند، ارتفاع پرز، عمق کریپت، تعداد سلول‌های گابلت و ضخامت بافت پوششی هر نمونه آنالیز

شد. طول پرز روده و عمق کریپت روده با مقیاس طولی مدرج اندازه‌گیری شد.

فراسنجه‌های خونی و تیتر آنتی‌بادی تعیین پروتئین

تهیه معرف پروتئین: ماده کوماسی بریلنیت بلو G–۲۵۰ (۱۰۰ میلی‌گرم) در ۵۰ میلی‌لیتر اتانول ۹۵ درصد حل شد، ۱۰۰ میلی‌لیتر اسید فسفریک ۸۵ درصداضافه شد و در نتیجه محلول به حجم یک لیتر رسید. غلظت نهایی معرف کوماسی بریلنیت بلو G–۲۵۰ به میزان ۰/۰۱ درصد، اتانول ۴/۷ درصد و اسید فسفریک ۸/۵ درصد بود.

سنجش پروتئین (روش استاندارد):۱۰ تا ۱۰۰ میکروگرم پروتئین در یک لوله آزمایش با ابعاد ۱۰۰×۱۲ میلی‌متر به حجم ۰/۱ میلی‌لیتر رسید. حجم در لوله آزمایش با بافر مناسب در ۰/۱ میلی‌لیتر تنظیم شد. پنج میلی‌لیتر معرف پروتئین به لوله آزمایش اضافه شد و با برعکس کردن و تکان دادن محتویات با همدیگر مخلوط شدند. بعد از یک ساعت جذب در ۵۹۵ نانومتر در کیووت ۳ میلی‌لیتری در مقابل یک معرف بلانک آماده شده توسط ۰/۱ میلی‌لیتر بافر مناسب و ۵ میلی‌لیتر معرف پروتئین اندازه‌گیری شد. وزن پروتئین در مقابل جذب مربوطه ترسیم شد و در نتیجه یک منحنی استاندرد برای تعیین نمونه‌های ناشناخته پروتئین تعیین گردید (۱۲).

تعیین کلسترول

معرف: استانداردهای کلسترول در اتانول آماده شدند. همه مواد شیمیایی دیگر بدون خالص سازی بیشتر استفاده شدند.

روش: سرم یا استاندارد، ۱۰۰ میکرولیتر به طور مستقیم به یک ویال درپوشش‌دار حاوی ۳/۶ میلی‌لیتر از معرف سرد (۱۵– درجه سانتی گرد) اضافه شد. ذخیره سازی معرف در یک فریزر معمولی انجام شد. این محلول به طور کامل مخلوط شد و سپس در حمام ۳۰ درجه سانتی‌گراد برای مدت ۱۵ دقیقه قرار داده شد. بلافاصله بعد از انکوباسیون جذب دلتا (A_{618nm}- A_{730nm}) ثبت شد. منحنی استاندارد با رسم جذب دلتا در مقابل غلظت کلسترول (۴۰۰، ۳۰۰، ۲۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در دسی لیتر) تعیین شد (۲۱).

تعیین آسپارتات آمینو ترانسفراز، آلانین آمینو ترانسفراز، آلکالین فسفاتاز، لیپوپروتئین‌های با چگالی بالا و لیپوپروتئین‌های با چگالی پایین

فراسنجه‌های بیوشیمیایی مثل AST، ALT، ALP، HDL و LDL با استفاده از اتوآنالایزر آزمایش شد. (902 Hitachi Automatic Analyzer, Roche, India).

تیتر آنتی‌بادی

همه جوجه‌ها علیه ویروس آنفلوانزا (۴ روز بعد از جوجه درآوری)، ویروس برونشیت (۴ روز بعد از جوجه‌درآوری) و ویروس نیوکاسل (۱۸ روز بعد از جوجه درآوری) واکسینه شدند. در سن ۲۸ روزگی ۲ پرنده از هر تکرار به طور تصادفی انتخاب شدند و نمونه‌های خونی از سیاهرگ بال گرفته شد. نمونه‌های خونی در g× ۲۰۰۰ برای ۱۵ دقیقه جهت به دست آوردن سرم سانتریفیوژ شدند. نمونه‌های سرم جدا شدند، به لوله‌های اپندورف ۱/۵ میلی‌لیتری منتقل شدند و تا زمان آنالیز در ۲۰– درجه سانتی‌گراد ذخیره شدند. تیتر آنتی‌بادی برای نیوکاسل، برونشیت و آنفلوانزا در نمونه‌های سرم با استفاده از کیت‌های تجاری الایزا طبق دستورالعمل سازنده انجام شد.

آنالیز آماری

تیمارها بر اساس طرح کامل تصادفی به صورت مدل زیر آنالیز شدند:

$$Y_{ij}=\mu+T_i+e_{ij}$$

که در آن Y_{ij} مقدار مشاهده شده تیمار iام در تکرار jام، μ میانگین جامعه، T_i تیمار و e_{ij} اشتباه آزمایشی می‌باشد. که داده‌ها با استفاده از رویه GLM نرم‌افزار SAS (۱۶) نسخه ۹/۱ آنالیز شدند. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی انجام شد.

نتایج و بحث

ویژگی‌های ریخت‌شناسی

نتایج نشان داد که جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با اسانس مورد و آنتی بیوتیک در مقایسه با گروه شاهد هر دو در سن ۴۲ روزگی طول پرز ژژنوم و ایلئوم طولانی‌تری داشتند ($p<۰/۰۵$) (جدول ۲). مکمل کردن اسانس مورد و آنتی بیوتیک در جیره تفاوت معنی‌داری در عمق کریپت و ارتفاع پرز به عمق کریپت در روده کوچک در سن ۴۲ روزگی ایجاد نکرد.

افزودن اسانس مورد و آنتی بیوتیک به طور معنی‌داری ضخامت بافت پوششی را تحت تأثیر قرار داد. با مکمل‌سازی اسانس مورد و آنتی بیوتیک در جیره در مقایسه با گروه شاهد به طور معنی‌داری ضخامت بافت پوششی روده کوچک کاهش یافت ($p <۰/۰۵$).

مطابق با نتایج ما، گارسیا و همکاران (۱۷) گزارش کردند که استفاده از گیاهان دارویی در جیره سبب افزایش ارتفاع پرز در جوجه‌های گوشتی گردید. این محققین پیشنهاد کردند که با وارد کردن گیاهان دارویی در جیره، جمعیت کل باکتری‌های مضر در دیواره روده کاهش یافت و متعاقب آن سبب کاهش تولید ترکیبات سمی و آسیب به سلول‌های بافت پوششی روده‌ای گردید به طوری که پرز بلندتر شد و کریپت عمیق‌تر گردید. این واکنش می‌تواند سبب تغییر در ریخت شناسی روده‌ای شود. سایر محققان مشاهده کردند که در هنگام افزایش شمار باکتری‌های بیماری‌زا در مجرای گوارش ارتفاع پرز کاهش می‌یابد و عمق کریپت افزایش می‌یابد که سبب جذب کمتر و سلول‌های ترشحی بیشر می‌شود (۱۹).

نتایج ما نشان داد هنگامی که جیره حاوی اسانس مورد تغذیه شد، ارتفاع پرز به طور معنی‌داری افزایش یافت و این یک عامل مهم در بازده هضم و جذب مواد مغذی است. ارتفاع پرز منعکس‌کننده مساحت سطح جذب است. هنگامی که ارتفاع پرز افزایش یابد، ناحیه سطح جذبی و بازده خوراک بهبود خواهد یافت. مشاهدات ما نشان داد که افزایش ارتفاع پرز ممکن است

نتیجه خاصیت آنتی‌باکتریال اسانس مورد باشد. سلول‌های پوششی روده کوچک توسط یک لایه مخاط پوشیده شده‌اند و این لایه یک نقش مهم در جذب مواد مغذی بین حفره روده و غشاء لبه برسی[1] ایفا می‌کند.

ترپن‌ها و فنیل پروپن‌ها دو ترکیب مهم در اسانس‌ها هستند که منشاء ویژگی‌های آنتی‌باکتریال می‌باشند. برنز و رورا (۱۳) گزارش کردند که تعداد ترکیبات فنولیک مثل کارواکرول، ایجنول و تیمول در اسانس‌ها زیاد است.

جدول ۲- تاثیر اسانس مورد و فلاوومایسین در ریخت‌شناسی روده کوچک جوجه‌های گوشتی

Table 2. Effects of myrtle essential oil and flavomycin on intestinal morphology of broiler chickens

	شاهد	اسانس مورد (۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)	اسانس مورد (۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)	اسانس مورد (۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)	فلاوومایسین (۴۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)	SEM	P-*value*
دوازدهه							
ارتفاع پرز(میکرومتر)	۹۶۵	۹۸۰/۷	۹۱۴	۸۹۵/۳	۹۰۰/۷	۲۳/۵۳	۰/۵۵
عرض پرز	۱۰۳/۳۳	۱۱۶	۱۱۸/۶۷	۱۲۰/۳۳	۱۱۹/۱۰۰	۲/۱۴	۰/۱
عمق کریپت (میکرومتر)	۳۰۵/۳۳^{D}	۲۶۳/۳۳^{a}	۳۱۵/۶۷^{aD}	۳۲۶/۳۳^{a}	۳۲۴^{a}	۲۵/۹۸	۰/۰۴
نسبت ارتفاع پرزبه عمق کریپت	۳/۱۶	۳	۲/۸۹	۲/۷۴	۲/۷۷	۰/۱۸	۰/۲۳
ضامت بافت پوششی(میکرومتر)	۴۹/۲^{a}	۴۳^{D}	۴۵^{aD}	۴۶/۵^{aD}	۴۳^{D}	۱/۳۷	۰/۰۲
ژئوژنوم							
ارتفاع پرز(میکرومتر)	۸۷۲/۷^{D}	۸۷۷^{a}	۸۹۲/۳^{a}	۸۸۸/۷^{a}	۸۸۸/۷^{a}	۱۰/۷۸	۰/۰۲
عرض پرز	۹۶/۶۷	۱۱۰/۶۷	۱۰۸/۶۷	۱۰۶/۶۷	۱۵۵/۳۳	۲۰/۳۰	۰/۶
عمق کریپت (میکرومتر)	۳۱۲/۶۷	۳۲۰	۳۲۰	۳۲۲	۳۱۵/۶۷	۱۹/۷۹	۰/۷
نسبت ارتفاع پرزبه عمق کریپت	۲/۷۹	۲/۷۷	۲/۷۸	۲/۷۵	۲/۸۱	۰/۱۲	۰/۴۴
ضامت بافت پوششی(میکرومتر)	۴۱^{a}	۳۸/۷^{aD}	۳۷^{aDC}	۳۵/۲^{DC}	۳۴^{c}	۱/۳۱	۰/۰۱
ایلئوم							
ارتفاع پرز(میکرومتر)	۷۹۰/۳۳^{D}	۸۱۰/۳۳^{a}	۸۰۶^{a}	۸۰۵/۶۷^{aD}	۸۰۳^{aD}	۶۸/۸	۰/۰۴
عرض پرز	۹۲/۶۶	۱۰۳/۳۳	۱۰۰	۹۸	۱۱۲	۴/۸۴	۰/۴۳
عمق کریپت (میکرومتر)	۳۰۰/۶۷	۳۰۶/۶۷	۳۱۱	۳۱۱	۳۱۲/۶۷	۱۹/۶۴	۰/۶۸
نسبت ارتفاع پرزبه عمق کریپت	۲/۶۲	۲/۶۴	۲/۵۹	۲/۵۹	۲/۵۶	۰/۳۴	۰/۵
ضامت بافت پوششی(میکرومتر)	۳۷/۷^{a}	۳۲/۵^{aD}	۲۷/۷^{DC}	۲۶/۲^{DC}	۲۵/۷^{c}	۲/۵	۰/۰۰۴

c-a: میانگین ردیف های دارای حروف مختلف تفاوت معنی‌داری دارند (p<۵٪).

فراسنجه‌های خونی و پاسخ ایمنی

بیشترین و کمترین غلظت کلسترول، تری‌گلیسرید و LDL به ترتیب در گروه آنتی بیوتیک و گروه تغذیه شده با سطح ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مورد مشاهده شد (p<۰/۰۵) (جدول ۳). بیشترین و کمترین غلظت HDL به ترتیب در تیمار ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مورد و در تیمار شاهد مشاهده شد. در گروه ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مورد در مقایسه با سایر گروه‌ها افزایش معنی‌داری در غلظت پروتئین کل سرم مشاهده شد (p<۰/۰۵). هیچ اختلاف معنی‌داری در فراسنجه‌های کبدی (AST، ALT و ALP) بین گروه‌ها مشاهده نشد. نتایج نشان داد که مکمل نمودن اسانس مورد در سطح ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خوراک سبب افزایش تیتر آنتی‌بادی علیه نیوکاسل و انفلوآنزا شد (p<۰/۰۵) و هیچ اختلاف معنی‌داری در بین گروه‌ها در مورد تیتر آنتی‌بادی علیه برونشیت وجود نداشت (p> ۰/۰۵).

بیشترین مقدار تری گلیسرید خون، کلسترول و LDL پرندگان در سن ۴۲ روزگی در گروهی که آنتی‌بیوتیک مصرف کردند مشاهده شد. با توجه به نقش *لاکتوباسیلوس* و *بیفیدوباکتریا* در افزایش کلسترول خون و همچنین نقش آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین در مهار باکتری‌های گرم مثبت می‌توان نتیجه گرفت که افزایش فراسنجه‌های یاد شده، در گروه آزمایشی تغذیه شده با آنتی‌بیوتیک به علت نقش آنتی باکتریال فلاوومایسین علیه باکتری‌های گرم مثبت است. همچنین گزارش شد که بعد از مصرف آنتی‌بیوتیک پاسخ ایمنی کاهش یافت که به علت کاهش بار میکروبی بوده است. این احتمال وجود دارد که در غیاب عامل تحریک‌کننده سیستم ایمنی نیاز به انرژی برای ایمن‌سازی کاهش یابد. در این مورد، انرژی قابل دسترسی مازاد (به احتمال زیاد به صورت استیل کوآ) به سمت افزایش بیشتر لیپید و کلسترول و تری‌گلیسرید می‌رود که سبب افزایش چربی حفره بطنی و کلسترول خون می‌شود (۹).

در پرندگان تغذیه شده با اسانس مورد مقدار کلسترول خون کمترین مقدار بود. مطالعات نشان می‌دهد که انواع مختلف ترکیبات اسانس مثل سینئول[2] و برنئول[3] سبب کاهش فعالیت – s ۳- هیدروکسی- متیل گلوتاریل-کوآ (HMG-COA) ردوکتاز در کبد می‌شوند (۲۱). مطالعات نشان می‌دهد که با هر ۵ درصد کاهش s-۳- هیدروکسی- متیل گلوتاریل- کوآ ردوکتاز (آنزیم کلیوی سنتز کلسترول) مقدار سنتز کلسترول دو درصد کاهش می‌یابد (۱۴). همچنین طارق و همکاران (۴۱) نشان دادند که استفاده از مورد در جیره موش سبب کاهش معنی‌دار غلظت کلسترول در کبد شد. مکانیسم هیپولیپیدمیک مورد ممکن است به علت جلوگیری از جذب روده‌ای لیپیدهای جیره‌ای یا دفع کلسترول در مدفوع باشد (۱۸). روزاو همکاران (۳۶) گزارش

1- Brush border 2- Cineol 3- Borneol

کردند که *میرتوکومولون* و *سمی‌میرتوکومولون* استخراج شده از گیاه مورد اثرات محافظتی قابل ملاحظه‌ای در آسیب اکسیداتیو ناشی از LDL دارند و همچنین نشان دادند که اثرات محافظتی قابل ملاحظه‌ای در کاهش اسیدهای چرب غیر اشباع دارای چند باند دوگانه و کلسترول و ممانعت از افزایش محصولات اکسیداتیو دارند (۹). HDL یکی از ۵ گروه مهم لیپوپروتئین‌هاست که اجازه می‌دهد لیپیدهایی مثل کلسترول و تری‌گلیسریدها به جریان خون منتقل شوند. همچنین LDL یکی از ۵ گروه مهم لیپوپروتئین‌ها محسوب می‌شود. سطوح بالای LDL سبب ایجاد مشکلات سلامتی و بیماری‌های قلبی- عروقی می‌شود که اغلب کلسترول بد نامیده می‌شود (۱۰). کیم و همکاران (۲۸) گزارش کردند سطوح LDL به‌طور معنی‌داری با استفاده از مکمل کردن پودر شاخ و برگ *Avalgaris* L. در جیره کاهش یافت. در طرف مقابل، سطح LDL به‌طور معنی‌داری در جوجه‌های گوشتی افزایش یافت. این موضوع به احتمال زیاد به علت مقدار بالای فلاوونوئیدها و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی است. جعفری دینانی و همکاران (۲۷) مشاهده کردند که در مقایسه با جیره با کلسترول بالا در خرگوش، LDL در گروه *A.aucheri* کاهش یافت در حالی که HDL افزایش یافت.

کرامس (۲۹) گزاش کرد در خوک‌های با رشد سریع غلظت پروتئین خون بالاتر بود. این موضوع ممکن است نشان‌دهنده ارتباط بین افزایش خون بدن و پروتئین کل بدن باشد. به هر حال، تست پروتئین یک معیار دقیق و ظریف نیست به طوری که شامل همه پروتئین پلاسما از جمله آلبومین و گلوبولین است. اندازه‌گیری‌های به دست آمده از آزمایش پروتئین کل ممکن است منعکس‌کننده ساخت پروتئین و شرایط تغذیه‌ای باشند. در حالی که این موضوع می‌تواند نشان‌دهنده شرایطی مثل دهیدراسیون، شرایط التهاب، بیماری کلیه، بیماری کبد و برخی شرایط دیگر نیز باشد. اگر آزمایش پروتئین کل وضعیت غیرطبیعی را نشان دهد، برای تشخیص اینکه شکستن پروتئین غیر طبیعی است باید آزمایشات بیشتری انجام شود. نتایج بدست آمده از این تحقیق با آزمایش ال- کازی (۴) همسو می‌باشد. آن‌ها نشان دادند که وارد کردن ۲۰۰ پی‌پی‌ام اسانس گرفته شده از *C.Verum* به جیره تجاری جوجه‌های گوشتی برای مدت ۴۲ روز در مقایسه با گروه شاهد به طور معنی‌داری سبب افزایش پروتئین کل گردید. همچنین نتایج این مطالعه با یافته‌های ال- منیلاوی و همکاران (۱۶) مطابقت دارد. ایشان نشان دادند که گنجاندن اسانس *C.Cyminum* در سطوح ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم وزن بدن برای مدت ۸ هفته در مقایسه با گروه شاهد سبب افزایش مقدار کل پروتئین شد. همچنین عباس و همکاران (۱) نتایج مشابهی گزارش کردند و اظهار داشتند که گنجاندن دانه‌های T.foenum- graecum در سطح ۳ گرم در کیلوگرم به جیره برای مدت ۴۲ روز سبب افزایش پروتئین کل سرم در جوجه‌ها شد. گزارشات ارائه شده پیشنهاد می‌کنند که افزایش سطح پروتئین کل سرم ممکن است به علت سطح بالای پروتئین و سایر مواد مغذی در دانه‌های T.foenum- graecum باشد. هافمن (۲۳) از این ایده حمایت کردند و گزارش کردند که سطح پروتئین سرم به شرایط تغذیه‌ای حساس است.

کبد یک اندام ضروری برای مهره‌داران و سایر حیوانات است. کبد نقش‌های مختلفی شامل سم‌زدایی، سنتز پروتئین و تولید مواد ضروری برای هضم، ذخیره گلیکوژن تجزیه گلبول‌های قرمز خون و تولید هورمون را بر عهده دارد. ترانس آمینازهایی مثل ALT و AST که در کبد تولید می‌شوند از بیومارکرهای آسیب کبدی هستند. ALT وAST آنزیم‌های کبدی دخیل در متابولیسم اسید آمینه هستند. هنگامی که سلول‌های کبدی آسیب ببینند هر دو ترکیب ALT وAST در مقادیر زیاد وارد خون می‌شوند. در مطالعه حاضر با وارد کردن اسانس مورد به جیره تغییر معنی‌داری در فراسنجه‌های کبدی مشاهده نشد. ایریادام و همکاران (۲۶) نشان دادند که عصاره بخش‌های هوایی *herbalba* سبب کاهش AST وALT گردید. از طرف دیگر آدام و همکاران (۲) گزارش کردند که موش‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۱۰ درصد عصاره شاخ و برگ *A.abyssinica* در مقایسه با گروه کنترل سطح بالاتری از ALT وAST داشتند.

امیرمحمدی و همکاران (۵) مشاهده کردند که در حیوانات دریافت‌کننده اسانس حاصل از برگ درمنه[1] در مقایسه با گروه کنترل مقدار ALP افزایش یافت. این افزایش ALP احتمالاً به علت نقش این آنزیم در فرآیند سم‌زدایی است و کاهش ALP در بیماری‌های کبد نشان داده شده است.

ال- انکاری و همکاران (۳) دریافتند که استفاده از گیاه دارویی پونه[2] در جیره جوجه‌های گوشتی سبب افزایش تیتر آنتی‌بادی علیه نیوکاسل شد که پیشنهاد می‌کند اسانس سبب تحریک سیستم ایمنی می‌شود. وجود سیستم ایمنی بالا در طیور یکی از دلایل مهم پیشگیری از عفونت‌هاست. بسیاری از عوامل از جمله شکست در واکسیناسیون، عفونت ناشی از بیماری‌های سرکوب‌کننده سیستم ایمنی و عواقب استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها هم ممکن است سبب ایجاد مشکل در سیستم ایمنی شوند. استفاده از محرک‌های ایمنی یک راه حل بهبود وضعیت ایمنی حیوان و کاهش حساسیت به عفونت‌ها می‌باشد (۳۲).

پیشنهاد شده است اسانس‌هایی که غنی از فلاوونوئیدها هستند از جمله آویشن سبب افزایش فعالیت ویتامین C می‌شوند که به عنوان یک آنتی‌اکسیدان عمل می‌کند و بنابراین سبب بهبود وضعیت سیستم ایمنی می‌شود (۳۷،۳۲).

1- Artemisiaannua

2- Menthalongifolia

جدول ۳- تأثیر اسانس مورد و فلاوواماسپین در فراسنجه‌های خونی و پاسخ آنتی‌بادی در جوجه‌های گوشتی

Table 3. Effects of myrtle essential oil and flavomycin on blood parameters and antibody titer and of broiler chickens

	شاهد	اسانس مورد (۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)	اسانس مورد (۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)	اسانس مورد (۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)	فلاوواماسیسن (۴۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)	SEM	P-*value*
کلسترول سرم (میلی‌گرم در دسی لیتر)	۹۲/۳۳^{b}	۸۴/۶۶^{c}	۷۹/۲۳^{cd}	۴۷/۱۲^{b}	۱۰۰/۱۹^{a}	۲/۹۸	۰/۰۳
HDL (میلی‌گرم در دسی لیتر)	۴۳/۰۷^{b}	۴۵/۹۲^{b}	۵۰/۱۸^{a}	۵۲/۱۵^{a}	۴۴/۷۱^{b}	۲/۴۳	۰/۰۳
LDL (میلی‌گرم در دسی لیتر)	۴۹/۷۲^{ab}	۴۷/۳۴^{bc}	۴۵/۲۳^{c}	۴۲/۹۱^{d}	۵۲/۴۶^{a}	۱/۸۷	۰/۰۴
تری گلیسرید (میلی‌گرم در دسی لیتر)	۶۴/۲۳^{ab}	۶۱/۱۱^{b}	۵۵/۱۴^{c}	۴۷/۷۲^{d}	۶۶/۲۱^{a}	۴/۰۴	۰/۰۴
آلبومین (میلی‌گرم در دسی لیتر)	۱/۶۷	۱/۶۹	۱/۷۷	۱/۸۹	۱/۶۹	۰/۰۷	۰/۴۸
پروتئین کل (گرم در دسی لیتر)	۳/۳۰^{b}	۳/۸۳^{b}	۴^{a}	۴/۹۸^{a}	۳/۷۰^{b}	۰/۱۲	۰/۰۴
AST (واحد بین‌المللی)	۳۳۲/۹۶	۳۲۴/۵۱	۳۳۵/۵۱	۳۶۰/۳۱	۳۱۱/۰۶	۸/۸۳	۰/۸۳
ALT (واحد بین‌المللی)	۲/۷۳	۲/۲۴	۱/۹۷	۲/۰۱	۱/۹۷	۰/۴۵	۰/۹۸
ALP (واحد بین‌المللی)	۳۹۸۰	۳۷۲۰	۳۴۹۶	۳۱۹۰	۳۳۲۵	۲۸۶/۰۸	۰/۵۱
پاسخ ایمنی							
آنفلوآنزا	۳^{b}	۳/۳۳^{b}	۳/۸۶^{ab}	۴/۲۱^{a}	۳/۳۳^{b}	۰/۲۱	۰/۰۰۵
نیوکاسل	۳/۶۶^{b}	۳/۷۸^{ab}	۴/۳۳^{a}	۴/۴۲^{a}	۳/۹۸^{ab}	۰/۲۷	۰/۰۲
برونشیت	۷۴۵۶	۸۷۲۰	۹۵۸۰	۹۴۰۲	۸۹۰۰	۵۴۲/۶۷	۰/۷۲

در نهایت نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که مکمل کردن جیره با اسانس مورد سبب افزایش تیتر آنتی‌بادی آنفلوآنزا، نیوکاسل و برونشیت به ویژه در سطح ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم شد. همچنین به طور معنی‌داری سبب افزایش پروتئین کل سرم در سطح ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم و نیز بهبود وضعیت ریخت‌شناسی روده کوچک در جوجه‌های گوشتی شد و بنابراین می‌تواند به عنوان جایگزین مناسب آنتی‌بیوتیک‌ها مطرح شود.

منابع

1. Abbas, J.R. 2010. Effect of using fenugreek, parsley and sweet basil seeds as feed additives on the performance of broiler chickens. International Journal of Poultry Science, 9: 278-282.
2. Adam, S., A. AI-Qarawi and E. Elhag. 2000. Effects of various levels of dietary Artemisia abyssinica leaves on rats. Laboratory Animal, 34: 307-312.
3. Al-Ankari, A.S., M.M. Zaki and S.I. Al-Sultan. 2004. Use of habek mint (Menthalongifolia) in broiler chicken diets. International Journal of Poultry Science, 3: 629-634
4. AL-Kassie, G.A.M. 2009. Influence of two plant extracts derived from thyme and cinnamon on broiler performance. Pakistan Veterinary Journal, 4: 169-173.
5. Amirmohammadi, F., J. JalaliSendi and A. Zibaee. 2012. Toxicity and physiological effect of essential oil of Artemisia annua (labiatae) on AgriolimaxAgrestis l. (Stylommatophora: Limacidae). Journal of Planting Protect Research, 52: 185-189.
6. Aragon, G. and Z. Younossi. 2010. When and how to evaluate mildly elevated liver enzymes in apparently healthy patients. Cleveland CininJournal of Medicine, 77: 195-204.
7. Ashraf, S., H. Zaneb, M.S. Yousaf, A. Ijaz, M.U. Sohail, S. Muti, M.M. Usman, S. Ijaz and H. Rehman. 2013. Effect of dietary supplementation of prebiotics and probiotics on intestinal microarchitecture in broilers reared under cyclic heat stress. Journal of Animal Physiology and animal Nutrition, 1: 68-73.
8. Avigen. 2009. Ross 308 broiler manual. http://en.aviagen.com/ross-308.
9. Bach Knudsen, K.E. 2001. Development of antibiotic resistance and optionsto replace antimicrobials in animal diets. Proceedings of the Nutrition Society, 60: 291-299.
10. Barter, P. 2007. HDL cholesterol, very low levels of LDL cholesterol, and cardiovascular events. New England journal of medicine, 357: 1301-1310.
11. Baytop, T. 1999. Therapy with medicinal plants in Turkey (Past and Present). Istanbul University Publications. No. 3255/40. 371 pp.
12. Bradford, M. 1976. A rapid and sensitive method for quantitative of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-Dye binding. Analitical biochemistry, 72: 248-254.
13. Brenes, A. and E. Roura. 2010. Essential oils in poultry nutrition: main effects and modes of action. Animal feed science and technology, 158: 1-14.
14. Case, G.L., L. He, H. Mo and C.E. Elson. 1995. Induction of geranyl pyrophosphate pyrophosphatase activity by cholesterolsuppressiveisoprenoids. Lipids, 30: 357-359.
15. Di-Pasqua, R., G. Betts, N. Hoskins, M. Edwards, D. Ercolini and G. Mauriello. 2007. Membrane toxicity of antimicrobial compounds from essential oils. Journal of agricultural food chemistry, 55: 4863-4870.

16. EL-Manylawi, M.A. and F.M. Ali. 2009. Gas chromatography- mass spectroscopy analysis and evaluate cumin seeds and their essential oil as growth promoters of New Zeland white rabbits. International Journal of Agricultural Research, 4: 107-115.
17. Garcia, V., P. Catala-Gregori, F. Hernandez, M.D. Megias and J. Madrid. 2007. 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.
18. Garjani, A., F. Fathiazad, A. Zakheri, N.A. Akbari, Y. Azarmie, A. Fakhrjoo, S. Andalib and N. Maleki-Dizaji. 2009. The effect of total extract of Securigerasecuridaca L. seeds on serum lipid profiles, antioxidant status and vascular function in hypercholesterolemic rats. Journal of Ethno Pharmacology, (126): 525-232.
19. Giannenas, I., D. Tontis, E. Tsalie, E.F. Chronis, D. Doukas and I. Kyriazakis. 2010. Influence of dietary mushroom agaricusbisporus on intestinal morphology and micro flora composition in broiler chickens. Research on Veterinary Science, 89: 78-84.
20. Goldstein, J.L. and M.S. Brown. 1990. The LDL receptor: Nature, 343: 425-430.
21. Hallfrisch, J., V.N. Singh., D.C. Muller, H. Baldwin., M.E. Bannon and R. Andres. 1994. High plasma vitamin C associated with high plasma HDL-and HDL2 cholesterol. American journal of clinical nutrition, 60: 100-105. http://www.ajcn.org/cgi/reprint/60/1/100.
22. Hayder, N., S. Kilani, A. Abdelwahed, A. Mahmoud, K. Meftahi, J. Ben-Chibani, K. Ghedira and L. Chekir-Ghedira. 2003. Antimutagenic activity of aqueous extracts and essential oil isolated from *Myrtuscommunis*. Die. Pharmazie. International journal of pharmaceutical Science, 58: 523-524.
23. Hoffman, W.S. 1966. The Biochemistry of Clinical Medicine.
24. Humphrey, B.D., E.A. Koutsos and K.C. Klasing. 2002. Requirement and priorities of the immune system for nutrients. In: Jacques KA, Lyons TP (Eds). Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries. Proceeding of Alltech's 18th Annual Symposium, pp: 69-77.
25. Iji, P.A., A.A. Saki and D.R. Tivey. 2001. Intestinal development and body growth of broiler chicks on diets supplemented with non-starch polysaccharides. Animal Feed Science and Technology, 89: 175-188.
26. Iriadam, M., D. Musa, H. Gumushan and F. Baba. 2006. Effects of two Turkish medicinal plants Artemisia herba-alba and Teucriumpolium on blood glucose levels and other biochemical parameters in rabbits. Journal of cellular and Molecular biology, 5: 19-24.
27. Jafari-Dinani, N., S. Asgary, H. Madani, G.H. Naderi and P. Mahzoni. 2010. Hypocholesterolemic and ant atherosclerotic effect of Artemisia aucheri in hypercholesterolemia rabbits. Pakistan Journal of pharmacology Science, 23: 321-3.
28. Kim, Y.J., C.M. Kim, J.H. Choi and I.H. Choi. 2012. Effect of dietary mugwort (*Artemisia vulgaris* L.) and pine needle powder (Pinusdensiflora) on growth performance, serum cholesterol levels, and meat quality in broilers. African journal of biotechnology, 11: 11866-11873.
29. Krames, A. 2010. Total Protein and A/G Ratio Tests. Mount Nittany Medical Center 814: 231-7000.
30. Kumar, R. and Y.C. Tripathi. 2011. Training manual on extraction technology of natural dyes & aroma therapy and cultivation value addition of medicinal plants. Chemistry Division, Forest Research Institute, Dehra Dun-248 006, India.
31. Lee, L.K., V. Gan, V. Lee, A. Tan, Y. Leo and D. Lye. 2012. Clinical relevance and discriminatory value of elevated liver aminotransferase levels for dengue severity. PLOS journal, 6: 1-8.
32. Liu, X.Y. 1999. Stress and immunity. In: Yin TB (Eds). Poultry Immunology. China Agriculture Press. Beijing, China. pp: 230-252.
33. Neu, H.C. 1992. The crisis in antibiotic resistance. Science, 257: 1064-1073.
34. Ozek, T., B. Demirci and K.H.C. Baser. 2000. Chemical composition of Turkish myrtle oil. Journal of essential oil research, 12: 541-544.
35. Ricke, S.C. 2003. Perspectives on the use of organic acids and short chain fatty acids as antimicrobials. Poultry science, 82: 632-639.
36. Rosa, A., M.P. Melis, M. Deiana, A. Atzeri, V. Appendino and G. Corona. 2008. Protective effect of the oligomericacylphloroglucinols from Myrtuscommunis on cholesterol and human low density lipoprotein oxidation. Chemistry and physics of lipids, (155): 16-23.
37. Sadeghi, A.A., M. Mohamadi-Saei, A. Nikkhah and H. Ahmadvand. 2013. The effect of *Myrtuscommunis* oil extract on growth performance, serum biochemistry and humoral immune responses in broiler chicks fed diet containing aflatoxin B1. Archives Animal Breeding, 56, 84.
38. SAS (Statistical Analysis System). 2001. SAS/STAT® 8.0. User's guide. SAS Institute Inc. Cary, NC.
39. Sharifi, S.D., A. Dibamehr and H. Lotfolahian. 2011. Effect of Protexin, Flavomycin and Type of Fat on Performance of Broiler Chickens. Journal of Animal Production, Volume 13, Issue 1, pp: 7-7.
40. Sohail, M.U., M.E. Hume., J.A. Byrd, D.J. Nisbet., A. Ijaz, A. Sohail, M.Z. Shabbir and H. Rehman. 2012. Effect of supplementation of prebiotic mannan-oligosaccharides and probiotic mixture on growth performance of broilers subjected to chronic heat stress. Poultry Science, 91: 2235-2240.
41. Tareq, Y.A. 2005. The effect of proteinous compounds from *Myrtuscommunis*L. Fruit on some biochemical parameters in mice. Rafidain Journal Science, 16(3): 176-185.
42. Thakar, M. 2004. Pharmacological screening of some medicinal plants as antimicrobial and feed additives. M.Sc. Dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University. Virgina, USA. 73 pp.
43. Thapa, B.R. and A. Walia. 2007. Liver function tests and their interpretation. Indian. Journal of Pediatrics, 74: 663-671.
44. Yadegarinia, D., L. Gachkar, M.B. Rezaei, M. Taghizadeh, S.A. Astaneh and I. Rasooli. 2006. Biochemical activities of Iranian *Menthapiperita*land*Myrtuscommunis* essential oils. Photochemistry, 67: 1249-1255.

Effects of Myrtle Essential Oil on Intestinal morphology, Antibody Titer and Blood Parameters of Broiler Chickens

Nasser Najibzadeh[1], Mohsen Mohammadi Saeei[2], Sobhan Golchin Gelehdooni[3] and Behrouz Yarahmadi[4]

1- Lorestan Jihad Agriculture Organization, Khorramabad, Iran
2- Department of Animal Science Research, Agricultural Research and Education Center, Lorestan Province, Agricultural Research and Education Organization, Khorramabad, Iran, (Corresponding Author: mohsenmohamadi57@gmail.com)
3- Animal Science Department, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran.
4- Department of Animal Science Research, Agricultural Research and Education Center, Lorestan Province, Agricultural Research and Education Organization, Khorramabad, Iran
Received: December 27, 2016 Accepted: July 17, 2018

Abstract

This study was performed to evaluate the effect of Myrtle essential oil (MEO) on intestinal morphology, antibody titres and blood parameters of broiler chicks. A total of 180 Ross 308 broiler chickens were allocated to 5 dietary treatments with 3 replicates of 12 birds each. The experimental diets consisted of diet free of antibiotics (control diet), supplemented diets with MEO at levels of 100, 300 and 500 mg/kg, as well as flavomycin antibiotic at 450 mg / kg. The results showed that supplementation of MEO and antibiotic compared to the control group significantly prolonged the height of the villus height and lower the epithelial thickness of the small intestine at the age of 42 days ($p<0.05$). There was no significant difference between different treatments in relation to the width of the villus and the villus height to crypt depth ratio. The highest antibody titer against influenza and Newcastle disease was observed in chicks fed 500 mg/kg MEO ($p<0.05$). The effect of different levels of essential oil on hepatic enzymes including AST, ALT and ALP was not significant ($p> 0.05$). Overall, the results show that the supplementation of MEO diets in improved intestinal morphology and increased antibody titers, especially at a level of 500 mg / kg, which could be considered as an antibiotic alternative.

Keywords: Broilers, Immunity system, Myrtle essential oil, Intestinal morphology