نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۱٤، بهـــار ۱۳۹٦
ص‌ص: ۱۱۳~۱۲۸

مقایسه اثر اسانس میخک، آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین و پروبیوتیک پروتکسین بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی، جمعیت میکروبی و بافت شناسی روده کوچک

- **حمید جهانی**
دانش آموخته کارشناسی ارشد
- **مژگان مظهری** (نویسنده مسئول)
استادیار گروه علوم دامی دانشگاه جیرفت.
- **نعمت ضیایی**
استادیار گروه علوم دامی دانشگاه جیرفت
- **روح اله میرمحمودی**
استادیار گروه علوم دامی دانشگاه جیرفت

تاریخ دریافت : بهمن ۱۳۹۴ تاریخ پذیرش : اردیبهشت ۱۳۹۵

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۳۴۳۲۷۲۳۴۱۸
Email: mozhgan.mazhari@gmail.com

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی اثر آنتی‌بیوتیک ویرجینامایسین، اسانس میخک و پروبیوتیک پروتکسین بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی، جمعیت میکروبی و بافت شناسی روده کوچک جوجه‌های گوشتی انجام شد. برای این منظور،۲٤۰ قطعه جوجه نر گوشتی سویه راس ۳۰۸ در ۲٤ واحد آزمایش با ٦ تیمار و ٤ تکرار ۱۰ قطعه‌ای در قالب طرح کاملا تصادفی توزیع شدند. تیمارها شامل: جیره پایه (شاهد)، دو گروه آزمایشی تغذیه شده با جیره شاهد و افزودن ۰/۰۲ درصد آنتی‌بیوتیک ویرجینیاماسین و پروبیوتیک پروتکسین و سه گروه آزمایشی تغذیه شده با جیره شاهد و سطوح ۱۵۰، ۳۰۰ و ٤۵۰ میلی‌گرم درکیلوگرم جیره، اسانس میخک بودند. نتایج نشان دادند که تیمارهای حاوی آنتی بیوتیک، پروبیوتیک و سطوح ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم اسانس میخک وزن زنده، ضریب تبدیل خوراک، وزن نسبی لاشه، سینه و ران را به طور معنی‌دار بهبود بخشیدند (P<۰/۰۵). میانگین وزن نسبی اندام‌های ایمنی بورس و طحال و همچنین کبد، در تمامی تیمارها در مقایسه با تیمار کنترل افزایش یافت (P<۰/۰۵). پروبیوتیک و تمامی سطوح اسانس، میزان کلسترول و LDL پلاسمای خون را به طور معنی‌دار کاهش دادند (P<۰/۰۵). تمامی تیمارها به جز آنتی‌بیوتیک، تعداد باکتری‌های لاکتوباسیلوس را افزایش و تعداد باکتری‌های اشریشیاکلی را کاهش دادند (P<۰/۰۵). آنتی‌بیوتیک، پروبیوتیک و سطوح ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم اسانس میخک ارتفاع و عرض پرز را افزایش و عمق کریپت را کاهش دادند. تمامی تیمارها نسبت هتروفیل به لنفوسیت را بهبود بخشیدند (P<۰/۰۵). بنابراین می‌توان از پروبیوتیک و اسانس میخک تا سطح ۳۰۰ میلی‌گرم به عنوان جایگزین آنتی بیوتیک در جهت بهبود عملکرد و ایمنی جوجه‌های گوشتی استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: اسانس میخک ، آنتی‌بیوتیک، پروبیوتیک، عملکرد، جوجه گوشتی

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 114 pp: 113-128

Comparison of the effect of Dianthus extract, Protexin probiotic and Virginiamycin on performance, blood metabolites, microbial community and intestine histopathology of broilers

By: H. Jahani[1], M. Mazhari[2]*, N. Ziaei[2], R. Mirmahmoudi[2]
1. Msc student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Jiroft
2. Assistant professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Jiroft

Received: February 2016 **Accepted: May 2016**

This experiment was conducted to investigate the effects of dietary *dianthus* extract, virginiamycin and Protexin probiotic on the growth performance, blood metabolites, microbial community and small intestine histopathology of male broilers from 1 to 42 days of age. A total of 240 Ross male broilers were randomly distributed to 24 experimental units and 6 dietary treatments (4 replicates with 10 birds in each).Treatments were included control (basal diet), basal diet+Virginiamycin antibiotic, basal diet+ Protexin probiotic, basal diet + 100 mg *dianthus* extract, basal diet + 300 mg *dianthus* extract and basal diet + 450 mg *dianthus* extract per kg of diet.The result showed that the average body weight gain of broilers fed with Virginiamycin, Protexin,150 and 300 mg *dianthus* extract was significantly more and feed conversion ratio was less than control group in all periods (P<0.05). The relative weights of carcass, breast and leg were improved by all treatments except for 450 mg *dianthus* extract. The relative weights of liver, Bursa and spleen were increased by all treatments. The serum concentration of cholesterol and LDL were decreased by Protexin and all levels of *dianthus* extract. All treatments increased *Lactobacillus* bacteria and decreased *Escherichia coli* bacteria except Virginiamycin treatment. Villus height and width increased and crypt depth decreased by all supplementation. All treatment groups increased blood lymphocyte, decreased heterophile and improved heterophile to lymphocyte ratio. Based on these results, Protexin and *dianthus* extract up to 300 mg/kg of diet may be good replacement for antibiotic to improve broiler performance and immunity.

Key words: Dianthus extract, Antibiotic, Probiotic, Performance, broiler

مقدمه

آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد از دهه ۱۹۴۰ در جهت افزایش رشد حیوانات مزرعه‌ای استفاده شده‌اند. اگرچه مکانیسم دقیق اثر آنتی‌بیوتیک‌ها در تحریک رشد به درستی اثبات نشده است، اما این باور وجود دارد که آن‌ها از طریق خاصیت ضدمیکروبی و از بین بردن باکتری‌ها و عوامل بیماری‌زایی که منجر به کاهش رشد می‌شوند، در تحریک رشد نقش دارند (Lillehoj و Lee، ۲۰۱۲). نتایج تحقیقات مختلف نشان داده است که تأثیر آنتی‌بیوتیک‌ها در افزایش عملکرد جوجه‌های گوشتی همراه با افزایش مصرف خوراک می‌باشد. ویرجینیامایسین یک آنتی‌بیوتیک محرک رشد می‌باشد که به‌طور اختصاصی بر باکتری‌های گرم مثبت اثر می گذارد و باعث تغییر فلور میکروبی روده‌ها می‌شود. این عمل با جلوگیری از ساخت پروتئین در پیکر میکروب‌هایی که با تکثیر آن‌ها جدار روده ضخیم می‌شود، انجام می‌گیرد. بدین ترتیب جدار روده به حال عادی بازگشته، جذب مواد غذایی بهتر و بیشتر انجام می‌شود و در نتیجه ضریب تبدیل ماده غذایی کاهش می‌یابد (Pedroso و همکاران، ۲۰۰۶).

استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در زمینه مبارزه با عوامل بیماری‌زا و بهبود عملکرد در کنار آن‌ها مشکلاتی را نیز در بر داشته است که از جمله این مشکلات می‌توان به پیدا شدن گونه‌های میکروبی مقاوم در مقابل آنتی‌بیوتیک‌ها، باقی ماندن بقایای آن‌ها در تولیدات و اثرات سوء این مواد بر مصرف کنندگان اشاره کرد در کنار این محدودیت در مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها، جایگزین‌های مناسبی نیز برای آن‌ها معرفی شده است که از مهمترین این جایگزین‌ها، می‌توان به گیاهان دارویی و مشتقات مختلف آن‌ها اشاره کرد (Cervantes و همکاران، ۲۰۱۱).

مواد افزودنی گیاهی و فرآورده‌های آن‌ها شامل عصاره‌های گیاهی، اسانس‌ها و یا مواد تشکیل دهنده آن‌ها از جمله محرک-های رشد جایگزین هستند که به علت دارا بودن خصوصیات ضدمیکروبی، در صنعت خوراک دام و طیور استفاده می‌شوند. چنین فرآورده‌هایی نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های صنعتی مزایای مختلفی دارند و بدون این‌که باقیمانده‌ای از خود بر جای بگذارند به‌عنوان اقلام خوراکی سالم و مطمئن در صنعت خوراک دام و طیور مورد استفاده قرار گرفته‌اند (Brenes و همکاران، ۲۰۱۰).

پری‌بیوتیک‌ها، پروبیوتیک‌ها و اسیدهای آلی سه مورد از افزودنی‌هایی هستند که مشکلات و بیماری‌های روده‌ای را کاهش داده و عملکرد طیور را بهبود می‌بخشند. پروبیوتیک‌ها میکروارگانیزم‌های زنده‌ای هستند که به بهبود فلور میکروبی روده حیوان میزبان در جهت افزایش جمعیت میکروبی مفید و کاهش میکروارگانیسم‌های پاتوژن (بیماری‌زا) کمک کرده و منجر به بهبود عملکرد رشد و ضریب تبدیل غذایی در جوجه‌های گوشتی می‌شوند (Tabidi و همکاران، ۲۰۱۳). نتایج تأثیر مثبت پروبیوتیک‌ها بر افزایش وزن بدن در مطالعات مختلف آمده است. پروبیوتیک‌ها با کاهش اشریشیاکلی و افزایش باکتری‌های تولیدکننده اسید لاکتیک، افزایش وزن بدن، افزایش غلظت اسید لاکتیک و فعالیت فاگوسیتوزی لوکوسیت‌ها می‌توانند در جهت حفظ سلامت دستگاه گوارش طیور استفاده شوند (Kalavathy و همکاران، ۲۰۰۳). یکی از کاربردی‌ترین پروبیوتیک‌ها در جیره طیور، پروبیوتیک پروتکسین است که شامل نه سویه باکتری می‌باشد (Vahdatpour و همکاران، ۲۰۱۱).

گل میخک با نام علمی دیانتوس[1] گل بومی منطقه خاور نزدیک است. اسانس میخک ترکیبات فعال مختلفی دارد که فعالیت‌های فیزیولوژیک و متابولیسمی حیوان را تحت تاثیر قرار می‌دهند. مهمترین ترکیبات فعال این اسانس شامل اوژنول[2]، کاربوفلین[3]، وانیلین[4]، کراتگولیک اسید[5]، متیل سالیسیلات[6]، کامفرول[7]، تری ترپنوئید مانند اولئانولیک اسید[8] و استیگماسترول[9] می‌باشد (Jirovetz و همکاران، ۲۰۰۶). میخک جریان آنزیمی را افزایش داده و در نتیجه فعالیت گوارشی را تقویت می‌کند. همچنین مقوی معده و هاضمه است و کبد و کلیه را تقویت می‌کند. اوژنول ترکیب فعال موجود در اسانس میخک می‌تواند تأثیر بسزایی بر ارتفاع پرز و تعداد سلول‌های گابلت داشته و به دنبال آن جذب مواد مغذی را افزایش دهد (Jirovetz و همکاران، ۲۰۰۶).

اسانس میخک خاصیت آنتی‌میکروبی بسیار قوی داشته و همچنین محرک هضم بوده (Kamel و همکاران، ۱۹۹۹) و دارای فعالیت ضد التهابی و آنتی‌اکسیدانی می‌باشد (Dragland و همکاران، ۲۰۰۳). هدف از مطالعه حاضر مقایسه اثر آنتی‌بیوتیک، اسانس میخک و پروبیوتیک، بر عملکرد، خصوصیات لاشه، فراسنجه‌های خونی، جمعیت میکروبی و صفات بافتی روده کوچک جوجه‌های گوشتی می‌باشد.

مواد وروش‌ها

طرح آزمایش و تیمارها

جهت انجام این آزمایش، ۲۴۰ قطعه جوجه گوشتی نر سویه تجاری راس ۳۰۸ پس از وزن‌کشی به طور تصادفی در ۲۴ پن، با

---

1. *Dianthus*
2. Eugenol
3. Caryophyllen
4. Vanillin
5. Crategolic acid
6. Methyl Salicylate
7. Kaempferol
8. Oleanolic acid
9. Stigmasterol

۶ تیمار ۴۰ قطعه‌ای و هرکدام با ۴ تکرار داخل پن‌هایی با ابعاد ۱×۱/۵ متر قرار داده شدند. در طول دوره پرورش که تا سن ۴۲ روزگی به‌طول انجامید، دسترسی پرندگان به آب و خوراک آزاد بوده و مراقبت‌های لازم بر اساس روش‌های توصیه شده سویه تجاری راس ۳۰۸ انجام گرفت. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: گروه کنترل، گروه تیمار شده با آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین، گروه تیمارشده با پروبیوتیک پروتکسین، گروه تیمار شده با ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره اسانس میخک، گروه تیمار شده با ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره اسانس میخک و گروه تیمار شده با ۴۵۰ میلی‌گرم اسانس میخک در کیلوگرم جیره که در دوره‌های آغازین (۱۰-۱روزگی)، رشد (۲۴-۱۱روزگی) و پایانی (۴۲-۲۵روزگی) تغذیه شدند. پروبیوتیک مورد استفاده در این آزمایش محصول شرکت Probiotics International Ltd انگلستان بود که شامل ۸ سویه از برترین باکتری‌های لاکتوباسیلوس شامل *لاکتوباسیلوس پلانتاروم، لاکتوباسیلوس دلبروکی بولگاریکوس، لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، لاکتوباسیلوس رامنوزوس، بیفیدوباکتریوم بیفیدوم، استرپتوکوکوس ترموفیلوس، استرپتوکوکوس سالیواریوس، انتروکوکوس فازیوم، قارچ اوریزا آسپرژیلوس و مخمر کاندیدا پینتولوپسی*. برای افزودن اسانس میخک، مقدار تعیین شده به صورت روزانه به روغن سویای مورد نیاز روزانه اضافه شد و سپس سایر ترکیبات جیره با آن مخلوط شد (جیره‌ها به صورت روزانه تهیه شدند تا به دلیل فرار بودن اسانس از وجود میزان مشخص آن در جیره اطمینان حاصل شود). آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک (۰/۰۲درصد جیره) استفاده شده در این آزمایش طبق توصیه‌های شرکت سازنده به جیره اضافه شدند. جیره‌ها طبق دستورالعمل راس ۲۰۰۷ تهیه و استفاده شد (جدول ۱).

صفات عملکردی

جوجه‌های هر تکرار به‌صورت گروهی در پایان هر دوره وزن کشی شدند.

میزان مصرف خوراک در پایان هر دوره اندازه‌گیری شد. ضریب تبدیل خوراک از تقسیم مصرف خوراک جوجه‌های هر پن در دوره به میانگین افزایش وزن روزانه هر پن محاسبه گردید. داده‌ها برای تلفات تصحیح شدند.

در سن ۴۲ روزگی از هر تکرار یک قطعه پرنده بر اساس میانگین وزن هر پن انتخاب، توزین و کشتار شدند. وزن لاشه بعد از کشتار پرنده و جداسازی سر، پاها وکندن پوست بدن به عنوان وزن لاشه در نظر گرفته شد. مقادیر وزن سینه، ران‌ها، کبد، طحال، بورس، بخش‌های مختلف روده و سکوم و طول آن‌ها اندازه‌گیری شدند. سپس با تقسیم وزن و طول اندام‌های داخلی بر وزن زنده، وزن و طول نسبی آن‌ها محاسبه گردید. لازم به ذکر است که به منظور حداقل کردن اثر وزن محتویات دستگاه گوارش و خالی ماندن آن حدود ۴ ساعت قبل از کشتار به جوجه‌ها گرسنگی داده شد.

فراسنجه‌های خونی

در پایان آزمایش دو جوجه از هر پن به طور تصادفی انتخاب و خون‌گیری از سیاهرگ زیر بال انجام گرفت. از نیمی از نمونه‌های خون پس از تفکیک لخته، نمونه سرم جدا و با دور ۵۰۰۰ به مدت ۳ دقیقه سانتریفیوژ شده و به آزمایشگاه منتقل شدند. غلظت فراسنجه‌های خونی شامل گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول و لیپوپروتئین‌های با چگالی کم و زیاد با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر و با استفاده از کیت مخصوص زیست شیمی تعیین گردیدند. نیمی دیگر از نمونه‌ها جهت تعیین تعداد سلول‌های خونی در لوله‌های حاوی هپارین جمع آوری شده و پس از همگن‌سازی نمونه خون، یک قطره از آن را روی لام ریخته و با زاویه ۴۵ درجه، لبه‌ی لام دیگر را روی آن کشیده و گسترش آن تهیه شد. سلول‌های خونی روی گسترش توسط متانول ثابت شده و با محلول گیمسا رنگ‌آمیزی شدند. قسمتی از لام که سلولهای خونی به بهترین نحو روی آن پخش شده بود را زیر میکروسکوپ قرار داده و سلول‌های هتروفیل و لمفوسیت شمارش شدند. سلول-های خونی شامل گلبول‌های سفید و گلبول‌های قرمز با استفاده از دستگاه SysmexK-1000 ساخت کشور ژاپن اندازه‌گیری شدند (Elliott و Dover، ۱۹۸۵).

جمعیت میکروبی ایلئوم

جهت تعیین جمعیت میکروبی یک پرنده از هر پن به روش جابه جایی مهره گردن کشتار شد. پس از خروج روده‌ها از بدن، ایلئوم از زائده میکل تا محل اتصال سکوم‌ها به روده کوچک (ایلئوسکال) جدا شده و با حرکت آرام انگشت، محتویات آن‌ها خارج و جمع‌آوری شدند. سپس محتویات با هم یکی شده و یکنواخت شدند و تا زمان انتقال به آزمایشگاه بر روی یخ قرار گرفتند. یک گرم از محتویات ایلئوم هر تکرار در ۹ میلی لیتر آب مقطر رقیق شد و پس از تصفیه این محتوی رقیق شده، کاملاً هم زده شد تا همگن گردید. دو رقت (10^{-1} و سپس 10^{-2}) از این محلول همگن تهیه شد و هر رقت بر روی محیط کشت مخصوص خود کشت شد. برای شمارش لاکتوباسیلوس و اشریشیاکلی، رقت‌های تهیه شده از آن‌ها به ترتیب بر روی محیط کشت مخصوص خود یعنی محیط کشت MRS به مدت ۴۸ ساعت در انکوباتور $37^{\circ}C$ در شرایط بی‌هوازی و محیط کشت MC (مک کانکی) به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور $37^{\circ}C$ در شرایط هوازی قرار گرفتند (Guban و همکاران، ۲۰۰۶).

بافت شناسی روده

ژژونوم در روز ۴۲ جدا شده و حدود سه سانتی‌متر از قسمت میانی آن داخل محلول فرمالین ۱۰ درصد قرار گرفت. برای آماده سازی نمونه‌های بافتی سه مرحله آبگیری، شفاف سازی و پارافینه شدن انجام شد. به وسیله میکروتوم چرخان برش‌هایی با ضخامت ۶-۵ میکرومتر زده و برش‌های حاصله داخل آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد شناور شدند تا پس از صاف شدن چروک‌های احتمالی، به راحتی روی لام قرار گیرند. رنگ آمیزی بافت‌های پایدار شده روی لام، پس از پارافین‌گیری با زایلان و آب‌دهی با درجات نزولی الکل اتیلیک، به کمک هماتوکسیلین و ائوزین انجام گرفت و با استفاده از دستگاه و نرم افزار مربوطه، فراسنجه‌های مورد نظر اندازه گیری شدند. بدین ترتیب ارتفاع پرز (از نوک پرز تا محل اتصال کریپت)، عرض پرز و عمق کریپت مطابق روش Iji و همکاران (۲۰۰۱) محاسبه شد.

آنالیز آماری

نتایج به دست آمده از این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی و با استفاده از نرم افزار آماری SAS و رویه خطی GLM مورد تجزیه آماری قرار گرفتند. مقایسه میانگین‌ها با آزمون توکی در سطح احتمال ($P<0/05$) انجام شد. داده‌های نسبی پس از تبدیل arcsin، مورد آنالیز آماری قرار گرفتند. مدل آماری به صورت زیر بود:

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

μ = میانگین کل مشاهدات t_i = اثر تیمار e_{ij} = خطای آزمایشی

نتایج و بحث

صفات عملکردی

تاثیر آنتی‌بیوتیک ویرجینامایسین، پروبیوتیک پروتکسین و سطوح مختلف اسانس میخک بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در دوره‌های آغازین، رشد، پایانی و کل دوره در جدول ۲، نشان داده شده است.اثر تیمارهای آزمایش بر صفات عملکردی در همه دوره‌ها معنی‌دار بود. در تمامی دوره‌ها میانگین مصرف خوراک در تیمارهای آنتی‌بیوتیک ویرجینامایسین، پروبیوتیک پروتکسین و سطوح ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم اسانس میخک در مقایسه با تیمار کنترل بالاتر بود ($P<0/05$)، اما اختلاف مصرف خوراک سطح ۴۵۰ میلی‌گرم اسانس میخک در مقایسه با گروه کنترل معنی‌دار نبود. بالاترین میانگین وزن زنده در تیمارهای آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک مشاهده شد ($P<0/05$). همچنین سطوح ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم اسانس میخک هم وزن زنده را به‌طور معنی‌دار بهبود بخشیدند ($P<0/05$)، اما اختلاف وزن زنده سطح ۴۵۰ میلی‌گرم اسانس میخک در مقایسه با گروه کنترل معنی‌دار نبود.

بهترین میانگین ضریب تبدیل خوراک در تیمارهای آنتی‌بیوتیک ویرجینامایسین و پروبیوتیک پروتکسین مشاهده شد ($P<0/05$). همچنین سطوح ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم اسانس میخک هم ضریب تبدیل خوراک را در مقایسه با گروه شاهد به‌طور معنی‌دار بهبود بخشیدند ($P<0/05$)، اما اختلاف ضریب تبدیل خوراک با سطح ۴۵۰ میلی‌گرم اسانس میخک در مقایسه با گروه شاهد معنی‌دار نبود.

این نتایج با یافته‌های حاصل از کار دیگر محققان که به اثر مثبت آنتی‌بیوتیک (Cervantes و همکاران، ۲۰۱۱) و پروبیوتیک (Jeong و Kim، ۲۰۱۴) بر عملکرد جوجه‌های گوشتی اشاره نمودند، مطابقت دارد. افزایش وزن ایجاد شده در جوجه‌ها در نتیجه مصرف محرک‌های رشد آنتی‌بیوتیکی و پروبیوتیکی را می‌توان به افزایش مصرف خوراک، افزایش ابقای چربی جیره و افزایش انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری آن، بهبود کارایی جذب مواد مغذی انرژی‌زا و افزایش به کارگیری پروتئین جیره نسبت داد (Bai و همکاران، ۲۰۱۳). بهبود ضریب تبدیل غذایی توسط پروتکسین توسط دیگر محققین در جوجه‌های گوشتی گزارش شده است. آن‌ها بیان داشتند که این بهبود ضریب تبدیل احتمالا در اثر فراهم شدن برخی مواد مغذی مانند ویتامین‌ها از طریق باکتری‌های موجود در پروبیوتیک‌ها برای میزبان، افزایش هضم غذای خورده شده به‌واسطه تولید برخی آنزیم‌های هضم کننده و نیز مهار میکروب‌های بیماری‌زا و خنثی کردن سموم حاصله به‌واسطه تولید اسیدهای آلی و باکتریوسین‌ها بوده است (Vahdatpour و همکاران، ۲۰۱۱).گزارش شده است که مصرف پروبیوتیک در جوجه‌های گوشتی به‌طور معنی‌داری وزن بدن را افزایش و ضریب تبدیل خوراک را کاهش می‌دهد (Taherpour و همکاران، ۲۰۰۹).

احتمال دارد بهبود افزایش وزن جوجه‌ها در گروه اسانس میخک به‌خاطر اثرات ضد میکروبی اسانس‌های گیاهی و تأثیر آن‌ها بر افزایش ترشح آنزیم‌های هضمی باشد (Lee و همکاران، ۲۰۰۴). در تحقیق آزادگان مهر و همکاران (۲۰۱۴)، مصرف ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم اسانس میخک، میانگین وزنی و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی را به ترتیب در دوره آغازین و پایانی بهبود بخشید که دلیل این بهبود، افزایش هضم و جذب خوراک گزارش شده است. محققین نشان دادند که مصرف ۲۰۰ میلی‌گرم ترکیب اسانس‌های پونه، میخک و رازیانه در مقایسه با ۱۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم، وزن زنده و ضریب تبدیل غذایی را بهبود بخشید (Ertas و همکاران، ۲۰۰۵). اسانس میخک غنی از منگنز و دیگر مواد معدنی کمیاب بوده که در متابولیسم پروتئین و کربوهیدرات، سنتز کلسترول و اسید چرب و همچنین اسید چرب امگا ۳ نقش دارند که همه این‌ها می‌توانند در بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی موثر باشند (Jirovetz و همکاران، ۲۰۰۶). گزارش شده است که اوژنول ترکیب فعال موجود در اسانس میخک در سطوح بالای مصرف در حیوانات کوچک جثه می‌تواند اثرات سمی داشته باشد که احتمالا دلیل کاهش عملکرد پرندگان با سطح مصرف ۴۵۰ میلی‌گرم می‌باشد (Hartnoll و همکاران، ۱۹۹۳).

اجزای لاشه و برخی اندام‌های سیستم ایمنی

تأثیر آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین، پروبیوتیک پروتکسین و سطوح مختلف اسانس میخک بر خصوصیات لاشه (گرم/۱۰۰ گرم وزن زنده) جوجه‌های نرگوشتی در ۴۲ روزگی در جدول ۳، نشان داده شده است. بالاترین میانگین وزن نسبی لاشه، سینه و ران در تیمارهای آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک مشاهده شد ($P<0/05$). همچنین سطوح ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم اسانس میخک هم وزن نسبی لاشه، سینه و ران را به‌طور معنی‌دار بهبود بخشیدند ($P<0/05$)، اما اختلاف وزن نسبی لاشه، سینه و ران سطح ۴۵۰ میلی‌گرم اسانس میخک در مقایسه با گروه کنترل معنی‌دار نبود.

نتایج مختلفی برای تأثیر استفاده از پروبیوتیک در جیره بر خصوصیات لاشه توسط دیگر محققین نیز گزارش شده است. استفاده از پروبیوتیک پریمالاک در جیره جوجه‌های گوشتی وزن لاشه و سینه را افزایش داد (Dabiri و همکاران، ۲۰۰۹).

گیاهان دارویی به دلیل وجود ترکیبات خالص ثانویه، بر تولید و بهبود فعالیت آنزیم‌های گوارشی تأثیر می‌گذارند و در نهایت بر رشد پرنده و قابلیت هضم خوراک تأثیر می‌گذارند (Lee و همکاران، ۲۰۰۴). هم‌چنین گیاهان دارویی، ترشحات هضمی دستگاه گوارش و تحرک روده‌ها را نیز افزایش می‌دهند که سبب افزایش قابلیت هضم و استفاده بهتر مواد مغذی توسط حیوان می‌گردد (Lewis و همکاران، ۲۰۰۳). افزایش وزن لاشه در گروه تغذیه شده با اسانس میخک در مقایسه با گروه شاهد می تواند به دلیل افزایش فعالیت‌های گوارشی و افزایش وزن پرنده باشد.

میانگین وزن نسبی اندام‌های ایمنی بورس و طحال و همچنین کبد در تمامی تیمارهای آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین، پروبیوتیک

پروتکسین و سطوح مختلف اسانس میخک در مقایسه با تیمار کنترل افزایش یافت (P<۰/۰۵).

گزارش شده که پروبیوتیک باسیلوس سوبتیلیس به طور معنی‌داری وزن بورس و تیموس را در مقایسه با گروه کنترل افزایش می‌دهد (Teo و Tan، ۲۰۰۷). همچنین دیگر محققین بیان داشتند که تغذیه پروتکسین باعث افزایش معنی‌دار وزن نسبی بورس و کبد در جوجه‌های گوشتی شد (Azadeganmehr و همکاران، ۲۰۱۴).

محققین بیان کرده اند که گیاهان دارویی رشد اندام‌های ایمنی را تحریک می‌کنند. تحت تأثیر قرار گرفتن اندام‌های ایمنی توسط اسانس میخک در این آزمایش را می‌توان به خاصیت آنتی‌اکسیدانی این گیاه نسبت داد. فلاونوئیدهای موجود در میخک می‌تواند در افزایش پاسخ ایمنی حیوانات نقش مهمی ایفا کند (Dragland و همکاران، ۲۰۰۳). محققین گزارش کرده‌اند که گیاهان غنی از فلاوونوئیدها با اثر ضدباکتریایی خود موجب تقویت سیستم ایمنی در حیوانات می‌شوند. مطابق با این پژوهش نسبت وزنی کبد در جوجه هایی که مخلوطی از گیاهان دارویی آویشن و رزماری را دریافت کرده بودند، ۴/۵۶ درصد بیشتر از گروه کنترل بود (Hernandez و همکاران، ۲۰۰۴).

فراسنجه‌های خونی

در جدول ۴، تأثیر آنتی‌بیوتیک، پروبیوتیک و سطوح مختلف اسانس میخک بر تعداد گلبول‌های قرمز و سفید خون، هموگلوبین، نسبت هتروفیل به لنفوسیت و درصد هماتوکریت جوجه های نر گوشتی در سن ۴۲ روزگی نشان داده شده است. تمامی تیمارهای آزمایش نسبت هتروفیل به لنفوسیت را بهبود بخشیدند (P<۰/۰۵). اما سایر متابولیت‌های خونی تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفتند.

نسبت هتروفیل به لنفوسیت مدت‌هاست که به‌عنوان نشانگر فیزیکی انواع تنش می‌باشد (Maxwell، ۱۹۹۳) و کاهش این نسبت در این تحقیق نشانگر کاهش تنش در جوجه‌های گوشتی بود که به دنبال آن بهبود جمعیت میکروبی ایلئوم توجیه می‌شود. محققین، کاهش نسبت هتروفیل به لنفوسیت با مصرف آنتی بیوتیک ویرجینیاماسین و پروبیوتیک بیوپلاس را در جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی نشان داده‌اند (Rahimi و Khaksefidi، ۲۰۰۶). Shoeib و همکاران (۱۹۹۷) نشان دادند که پروبیوتیک تعداد گلبول‌های سفید و قرمز و درصد لنفوسیت‌ها را افزایش می‌دهد. کاهش نسبت هتروفیل به لنفوسیت با مصرف اسانس مرزه و آویشن در جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی توسط دیگر محققین نشان داده شده است که به ترکیبات فنولی موجود در این اسانس‌ها و خواص آنتی اکسیدانی آن‌ها نسبت داده شده است (Saadat Shad و همکاران، ۲۰۱۶). گزارش شده است که اسانس‌های مشتق شده ازگیاهان دارویی نه تنها منجر به تحریک اشتها و هضم می‌شوند بلکه از طریق عملکردهای فیزیولوژیکی منجر به سلامت خون و جلوگیری از رشد میکروارگانیسم‌های مضر می‌شوند (Frankic و همکاران، ۲۰۰۹). با این وجود دیگر فراسنجه‌های خونی در این تحقیق تحت تأثیر قرار نگرفتند که این می‌تواند به عواملی همچون سن پرنده‌ها، غلظت افزودنی‌های خوراکی و روش مصرف آن‌ها مربوط شود.

در جدول ۵، مقدار گلوکز و فراسنجه‌های لیپیدی پلاسمای خون جوجه‌های نرگوشتی در ۴۲ روزگی، نشان داده شده است. تیمارهای پروبیوتیک پروتکسین و تمامی سطوح اسانس میخک میزان کلسترول و LDL پلاسمای خون را به طور معنی‌دار کاهش دادند (P<۰/۰۵) و اگر چه تیمار آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین میزان کلسترول و LDL را به لحاظ عددی کاهش داد، اما این کاهش در مقایسه با گروه کنترل معنی‌دار نبود. اما هیچ‌کدام از تیمارها تأثیری بر میزان گلوکز و همچنین تری‌گلیسرید و HDL نداشتند.

مطالعات مشابهی، کاهش کلسترول، تری‌گلیسرید، LDL وHDL را در نتیجه مصرف پروبیوتیک پریمالاک + بیولکس-ام‌بی (Taherpour و همکاران، ۲۰۰۹) و پروبیوتیک بر پایه لاکتوباسیلوس (Kalavathy و همکاران، ۲۰۰۳) را گزارش کرده‌اند. همچنین گزارش شده است که استفاده از روغن فرار گیاهان در جیره جوجه‌های گوشتی، غلظت کلسترول و تری گلیسرید را کاهش می‌دهد. این محققین دلیل کاهش کلسترول

خون با اسانس‌های گیاهی را ممانعت از فعالیت آنزیم کبدی هیدروکسی متیل گلوتاریل کوآنزیم آ، که آنزیم کلیدی در سنتز کلسترول می‌باشد، بیان کرده‌اند. بنابراین، تاثیر هیپوکلسترولیمیک اسانس‌ها می‌تواند مورد انتظار باشد (Lee و همکاران، ۲۰۰۴).

به طور کلی کاهش کلسترول خون در جوجه‌های گوشتی بر اثر مصرف محرک‌های رشد از طریق مکانیسم‌های مختلف توجیه می‌شود که برخی از آن‌ها عبارتند از: ۱) ممانعت از فعالیت آنزیم ۳-هیدروکسی۳-متیل گلوتاریل کوآنزیم آ، که آنزیم تنظیم کننده و کلیدی در سنتز کلسترول است (Lee و همکاران، ۲۰۰۴). ۲) مهار فعالیت فارنزیل پیروفسفات که پیش ماده سنتز کلسترول است (Hood، ۱۹۷۸) ۳) مصرف کلسترول موجود در لوله گوارش پرنده توسط میکروارگانیسم‌های موجود در ساختار پروبیوتیک جهت متابولیسم (Mohan، ۱۹۹۶).

جمعیت میکروبی ایلئوم

تأثیر آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین، پروبیوتیک پروتکسین و سطوح مختلف اسانس میخک بر جمعیت میکروبی ایلئوم (Log CFU در هرگرم محتویات) جوجه‌های نرگوشتی در ۴۲ روزگی در جدول۶، نشان داده شده است.

همان‌طور که انتظار می‌رفت تیمارهای پروبیوتیک پروتکسین و سطوح مختلف اسانس میخک در این آزمایش تعداد باکتری‌های مفید لاکتوباسیلوس را افزایش و تعداد باکتری‌های مضر اشریشیاکلی را کاهش دادند (P<۰/۰۵) با این حال میزان اثرگذاری سطح ۴۵۰ میلی‌گرم اسانس میخک بر تعداد این باکتری‌ها در مقایسه با سایر تیمارها کمتر بود. در مقابل آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین، هم جمعیت اشریشیاکلی و هم جمعیت لاکتوباسیل را به طور معنی‌داری کاهش داد. گفته می‌شود آنتی‌بیوتیک‌ها باکتری‌های گرم مثبت مفید دستگاه گوارش پرنده را که تولید ایمونوگلوبین می‌کنند را از بین می‌برند و این عامل اصلی کاهش آنتی‌بادی با تغذیه این مواد در مقایسه با سایر محرک‌های رشد می‌باشد (عابدینی و همکاران، ۱۳۹۰). محققین کاهش جمعیت اشریشیاکلی در روده جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با پروبیوتیک انتروکوکوس فازیوم و آنتی‌بیوتیک کولیستین سولفات را گزارش کرده‌اند (Cao و همکاران، ۲۰۱۳).

دیگر محققین نیز کاهش جمعیت لاکتوباسیلوس با مصرف آنتی بیوتیک‌ها را گزارش کرده‌اند (Guban و همکاران، ۲۰۰۶).

بهبود فلور میکروبی دستگاه گوارش جوجه‌هایی که گیاه دارویی میخک را مصرف کردند، بدون شک به نقش ترکیبات فعال موجود در این گیاه ارتباط پیدا می‌کند که دارای فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی و ضد التهابی وسیعی می‌باشند (Dragland و همکاران، ۲۰۰۳). مصرف پروبیوتیک در جیره طیور فلور میکروبی دستگاه گوارش را بهبود می‌دهد و در شرایط آزمایشگاهی از رشد بسیاری از باکتری‌های مضر روده‌ای جلوگیری می‌کند (Cao و همکاران، ۲۰۱۳).

از آن‌جایی که ترکیبات فعال موجود در اسانس‌ها میزان اسیدیته دستگاه گوارش را کاهش می‌دهند، بنابراین، این ترکیبات می‌توانند مانع از رشد باکتری‌های پاتوژن و تحریک کننده رشد باکتری‌های مفید همچون لاکتوباسیلوس و بیفیدوباکتریوم شوند (Akyurek و Yell، ۲۰۱۱). گزارش شده که ترکیبات فیتوژنیک با کاهش کلی‌فرم‌ها و افزایش لاکتوباسیلوس و بیفیدوباکتریوم، ترکیب میکروبی روده را بهبود می‌دهند (Mountzouris، ۲۰۱۱). محققین گزارش کرده اند که مصرف گیاهان دارویی تعداد باکتری‌های اشریشیاکلی را در مقایسه با گروه کنترل کاهش می‌دهد (Jamroze و همکاران، ۲۰۰۶). همچنین در یک آزمایش با کاربرد ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم اسانس میخک جمعیت باکتری لاکتوباسیل افزایش یافت (Agostini و همکاران، ۲۰۱۲).

وزن و طول نسبی قسمت‌های مختلف روده و بافت شناسی ژژونوم

تأثیر آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین، پروبیوتیک پروتکسین و سطوح مختلف اسانس میخک بر وزن و طول نسبی قسمت‌های مختلف روده کوچک و بافت شناسی ژژونوم جوجه‌های نرگوشتی در ۴۲ روزگی در جدول ۷، نشان داده شده است.

بیشترین طول و عرض پرز و کمترین عمق کریپت در تیمارهای آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین و پروبیوتیک پروتکسین مشاهده شد

(P<۰/۰۵). همچنین سطوح ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم اسانس میخک در مقایسه با گروه کنترل، طول و عرض پرز را به‌طور معنی‌دار بهبود بخشیده و عمق کریپت را کاهش دادند (P<۰/۰۵)، اما اختلاف طول و عرض پرز و عمق کریپت سطح ۴۵۰ میلی‌گرم اسانس میخک در مقایسه با گروه کنترل معنی‌دار نبود. نسبت طول پرز به عمق کریپت با همه تیمارها به جز سطح ۴۵۰ میلی‌گرم اسانس میخک، افزایش معنی‌داری نشان داد و بیشترین نسبت با تیمارهای آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک مشاهده شد. طول نسبی ژژونوم درتمامی تیمارهای آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین، پروبیوتیک پروتکسین و سطوح مختلف اسانس میخک در مقایسه با تیمار کنترل افزایش یافت (P<۰/۰۵). اما طول نسبی ویا وزن نسبی سایر قسمت‌های روده تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفتند.

گزارش شده است که مصرف پروبیوتیک، طول و عرض پرز، ضخامت لایه ماهیچه‌ای و تعداد سلول‌های گابلت را در مقایسه با گروه کنترل افزایش می‌دهد (Chichlowski و همکاران، ۲۰۰۷). افزایش معنی‌دار طول پرز و نسبت طول پرز به عمق کریپت روده جوجه‌های گوشتی با مصرف پروبیوتیک سویه لاکتوباسیل و سین بیوتیک توسط دیگر محققین گزارش شده است (Awad و همکاران، ۲۰۰۹).در مطالعه Cao و همکاران (۲۰۱۳)، مصرف پروبیوتیک انتروکوکوس فازیوم، طول پرزهای روده جوجه‌های گوشتی را افزایش و عمق کریپت را کاهش داد. پرزهای روده نقش بسیار مهمی در پروسه هضم و جذب روده کوچک ایفا می‌کند، چرا که اولین محل تماس مواد مغذی مصرف شده توسط حیوان با لوله گوارشی می‌باشد. هر چه ارتفاع پرز بیشتر باشد بیانگر این است که میزان جایگزینی سلول‌های انتروسیت و نوسازی بافتی کمتر می‌باشد. به‌عبارت دیگر افزایش ارتفاع ویلی و کاهش عمق کریپت مستقیما با نوسازی سلول‌های اپیتلیال در ارتباط است (Fan و همکاران، ۱۹۹۷). این بدین معنی است که افزایش ارتفاع پرز و کاهش عمق کریپت که در مطالعه اخیر مشاهده شد با افزایش جذب مواد مغذی در روده و بهبود نوسازی سلول‌های اپیتلیال مرتبط است. اعتقاد بر این است که افزایش ارتفاع پرز در روده کوچک باعث افزایش سطح تماس و به دنبال آن افزایش سطح جذب مواد مغذی می‌گردد.محققین نشان دادند که مصرف ۱۰۰ و ۲۰۰ میلیگرم اسانس میخک در هر کیلوگرم جیره سلول‌های اپیتلیوم روده کوچک جوجه‌های گوشتی را بهبود بخشید (Agostini و همکاران، ۲۰۱۲). دیگر محققین نشان دادند که پرندگانی که با مخلوطی از اسانس‌های پونه کوهی، رازیانه و پوسته مرکبات تغذیه شدند، دارای پرزهای بلندتر و سلول‌های گابلت بیشتر در ایلئوم بودند (Reisinger و همکاران، ۲۰۱۱).

نتیجه‌گیری

در صنعت پرورش طیور، عمده مطالعات اسانس گیاهان دارویی مربوط به تأثیر این مواد بر دستگاه گوارش و اثر مثبت مصرف این اسانس‌ها بر عملکرد به دلیل بهره‌وری بیشتر بدن از مواد مغذی مصرفی در دستگاه گوارش می‌باشد. در مطالعه اخیر تاثیر مثبت مصرف اسانس میخک بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مشاهده شد. استفاده از محرک‌های رشد (اسانس میخک یا پروبیوتیک پروتکسین) در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره ذرت–سویا می‌تواند عملکرد را بهبود بخشد، اما میزان بهبود عملکرد در حضور پروبیوتیک پروتکسین در مقایسه با اسانس میخک بیشتر بود. به‌طور کل در مطالعه اخیر، پرندگانی که با آنتی‌بیوتیک، پروبیوتیک و اسانس میخک تغذیه کردند عملکرد بهتری را در مقایسه با گروه کنترل در تمامی دوره‌ها داشتند که این امر می‌تواند همچنین به دلیل ایجاد تعادل میکروبی مفید و بهبود صفات بافتی دستگاه گوارش این پرندگان باشد که هر دو دلیل در این مطالعه ثابت شده‌اند.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از دانشگاه جیرفت و نیز اعضای محترم گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی برای همکاری در اجرای تحقیق حاضر قدردانی می‌گردد.

جدول ۱- ترکیب جیره پایه آزمایشی در دوره‌های آغازین ، رشد و پایانی

اجزای جیره (درصد)	آغازین(۱۰-۱ روزگی)	رشد (۲۴-۱۱ روزگی)	پایانی (۴۲-۲۵) روزگی
ذرت	۵۳/۳۸	۵۴/۸۱	۶۰/۶۳
کنجاله سویا	۳۸/۴۵	۳۶/۲۴	۳۰/۸۵
روغن	۳/۴۹	۵/۰۰	۴/۸۵
آهک	۱/۵۴	۱/۳۵	۱/۳۰
دی کلسیم فسفات	۱/۶۴	۱/۲۹	۱/۲۱
مکمل ویتامینی- معدنی*	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
نمک	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹
دی- ال- متیونین	۰/۳۹	۰/۲۹	۰/۲۵
ال- لیزین	۰/۳۳	۰/۲۳	۰/۱۳
مقادیر محاسبه شده			
انرژی (Kcal/kg)	۳۰۲۵	۳۱۵۰	۳۲۰۰
پروتئین خام (٪)	۲۲	۲۱	۱۹
لیزین (٪)	۱/۴۳	۱/۳۰	۱/۰۹
متیونین +سیستئین (٪)	۱/۰۷	۰/۹۵	۰/۸۶
کلسیم (٪)	۱/۰۵	۰/۹۰	۰/۸۵
فسفر (٪)	۰/۵۲	۰/۴۵	۰/۴۲

*این مقادیر به ازای هر کیلوگرم جیره: ویتامین A، ۱۰۰۰۰ واحد بین‌المللی؛ کوله کلسیفرول، ۹۷۹۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامین E، ۱۲۱ واحد بین‌المللی؛ ویتامین $K_۳$، ۲ میلی گرم؛ ویتامین $B_{۱۲}$، ۰/۰۲ میلی گرم؛ تیامین، ۴ میلی گرم؛ ریبوفلاوین؛ ۰/۰۰۴۴ میلی گرم؛اسید فولیک، ۱ میلی گرم؛ بیوتین، ۰/۰۳ میلی گرم؛ پیرودوکسین، ۴ میلی گرم؛ کولین کلراید، ۸۴۰ میلی گرم؛ اتوکسی کوئین، ۰/۱۲۵ میلی گرم؛ سولفات منگنز، ۱۰۰ میلی گرم؛ سلنیوم (سلنات سدیم)، ۰/۲ میلی گرم؛ ید، ۱ میلی گرم؛ سولفات مس، ۱۰۰ میلی گرم؛ آهن، ۵۰ میلی گرم.

جدول ۲- تاثیر آنتی‌بیوتیک، پروبیوتیک و سطوح مختلف اسانس میخک بر عملکرد جوجه‌های نر گوشتی در دوره‌های آغازین، رشد، پایانی و کل دوره.

تیمارها	افزایش وزن (گرم/پرنده)				مصرف خوراک (گرم/پرنده)				ضریب تبدیل خوراک			
	۰-۱۰	۱۱-۲۴	۲۵-۴۲	۰-۴۲	۰-۱۰	۱۱-۲۴	۲۵-۴۲	۰-۴۲	۰-۱۰	۱۱-۲۴	۲۵-۴۲	۰-۴۲
شاهد	۲۱۴/۵^{c}	۷۹۵/۳^{c}	۱۵۰۳/۸^{c}	۲۵۱۳/۵^{c}	۲۵۷/۰^{b}	۱۱۸۸/۵^{b}	۳۱۸۳/۳^{b}	۴۶۲۸/۸^{b}	۱/۲۰^{a}	۱/۵۰^{a}	۲/۱۲^{a}	۱/۸۴^{a}
آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین	۲۵۳/۵^{a}	۸۶۱/۳^{a}	۱۶۱۶/۵^{a}	۲۷۳۱/۳^{a}	۲۸۳/۳^{a}	۱۲۴۵/۸^{a}	۳۲۰۵/۸^{a}	۴۷۳۴/۸^{a}	۱/۱۲^{b}	۱/۴۵^{b}	۱/۹۸^{c}	۱/۷۳^{c}
پروبیوتیک پروتکسین	۲۴۹/۷^{a}	۸۶۱/۰^{a}	۱۶۰۶/۳^{a}	۲۷۱۶/۵^{a}	۲۸۰/۳^{a}	۱۲۵۵/۳^{a}	۳۲۰۹/۵^{a}	۴۷۴۵/۰^{a}	۱/۱۳^{b}	۱/۴۶^{b}	۲/۰۰^{c}	۱/۷۵^{c}
۱۵۰ میلی‌گرم اسانس میخک	۲۳۲/۵^{b}	۸۳۰/۳^{b}	۱۵۶۴/۰^{b}	۲۶۲۶/۸^{b}	۲۸۲/۰^{a}	۱۲۴۹/۵^{a}	۳۲۱۷/۸^{a}	۴۷۴۹/۳^{a}	۱/۲۱^{a}	۱/۵۱^{a}	۲/۰۶^{b}	۱/۸۱^{b}
۳۰۰ میلی‌گرم اسانس میخک	۲۳۸/۲^{b}	۸۳۶/۸^{b}	۱۵۵۳/۸^{b}	۲۶۲۸/۸^{b}	۲۸۶/۸^{a}	۱۲۵۷/۸^{a}	۳۲۱۵/۳^{a}	۴۷۵۹/۸^{a}	۱/۲۱^{a}	۱/۵۱^{a}	۲/۰۷^{b}	۱/۸۱^{b}
۴۵۰ میلی‌گرم اسانس میخک	۲۱۵/۸^{c}	۷۹۹/۰^{c}	۱۴۹۷/۰^{c}	۲۵۱۱/۳^{c}	۲۵۴/۸^{b}	۱۱۹۳/۳^{b}	۳۱۷۶/۵^{b}	۴۶۲۴/۵^{b}	۱/۱۸^{a}	۱/۵۰^{a}	۲/۱۲^{a}	۱/۸۴^{a}
SEM	۲/۲۴۰	۵/۲۷۷	۷/۳۸۵	۹/۱۸۷	۳/۵۴۱	۳/۴۳۴	۴/۴۷۴	۷/۷۱۹	۰/۰۲۲	۰/۰۱۰	۰/۰۱۰	۰/۰۱۰
P-value	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۲۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

^{a,b,c} میانگین‌های هر ستون با حروف متفاوت، اختلاف معنی‌داری دارند (P<۰/۰۵).

جدول ۳- تاثیر آنتی‌بیوتیک، پروبیوتیک و سطوح مختلف اسانس میخک بر خصوصیات لاشه (گرم /۱۰۰ گرم وزن زنده) جوجه‌های نرگوشتی در ٤٢ روزگی.

تیمارها	درصد لاشه	درصد سینه	درصد ران	کبد	بورس فابرسیوس	طحال
شاهد	۵۴/۷^{c}	۱۹/۳^{b}	۱۹/۱^{b}	۱/۸^{b}	۰/۱۳^{c}	۰/۱۴^{b}
آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین	۶۴/۵^{a}	۲۳/۶^{a}	۲۲/۴^{a}	۲/۱^{a}	۰/۲۱^{a}	۰/۲۶^{a}
پروبیوتیک پروتکسین	۶۳/۱^{a}	۲۳/۱^{a}	۲۲/۴^{a}	۲/۱^{a}	۰/۲۱^{a}	۰/۲۵^{a}
۱۵۰ میلی گرم اسانس میخک	۵۸/۸^{b}	۲۱/۸^{ab}	۲۱/۴^{ab}	۲/۲^{a}	۰/۱۷^{b}	۰/۲۱^{a}
۳۰۰ میلی گرم اسانس میخک	۵۹/۰^{b}	۲۱/۵^{ab}	۲۱/۱^{ab}	۲/۱^{a}	۰/۱۷^{b}	۰/۲۲^{a}
۴۵۰ میلی گرم اسانس میخک	۵۴/۸^{c}	۱۹/۶^{b}	۱۹/۶^{b}	۲/۰^{a}	۰/۱۸^{b}	۰/۲۱^{a}
SEM	۰/۷۵۰	۰/۶۷۶	۰/۵۸۵	۰/۰۶۰	۰/۰۰۶	۰/۰۱۲
P-value	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۹	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

^{a,b,c} میانگین‌های هر ستون با حروف متفاوت، اختلاف معنی‌داری دارند (P<۰/۰۵).

جدول ٤- تاثیر آنتی‌بیوتیک، پروبیوتیک و سطوح مختلف اسانس میخک بر فراسنجه های خونی جوجه‌های گوشتی در ٤٢ روزگی.

تیمارها	گلبول‌های قرمز (×۱۰^{۶}/µl)	گلبول‌های سفید (×۱۰^{۳}/µl)	هموگلوبین (g/dl)	هماتوکریت (٪)	هتروفیل به لنفوسیت
شاهد	۲/۵۸	۲۲/۱۵	۱۰/۸۵	۳۴/۴۲	۰/۲۴^{a}
آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین	۲/۴۵	۲۴/۸۳	۱۰/۳۰	۳۳/۳۰	۰/۱۹^{ab}
پروبیوتیک پروتکسین	۲/۷۴	۲۳/۹۸	۱۱/۲۰	۳۷/۴۰	۰/۱۸^{b}
۱۵۰ میلی گرم اسانس میخک	۲/۶۱	۲۳/۵۷	۱۰/۳۲	۳۴/۸۳	۰/۱۹^{ab}
۳۰۰ میلی گرم اسانس میخک	۲/۵۵	۲۳/۴۲	۱۰/۹۳	۳۴/۷۳	۰/۲۰^{ab}
۴۵۰ میلی گرم اسانس میخک	۲/۵۵	۲۲/۶۲	۱۰/۹۰	۳۵/۳۰	۰/۲۰^{ab}
SEM	۰/۴۱۲	۰/۶۷	۰/۳۳۵	۰/۴۳۰	۰/۳۳۵
P-value	۰/۱۵۲	۰/۱۲	۰/۹۲۴	۰/۱۱۷	۰/۰۳۳

^{a,b} میانگین‌های هر ستون با حروف متفاوت، اختلاف معنی‌داری دارند (P<۰/۰۵).

جدول ۵- تاثیر آنتی‌بیوتیک، پروبیوتیک و سطوح مختلف اسانس میخک بر گلوکز و فراسنجه‌های لیپیدی (میلی‌گرم/دسی‌لیتر) پلاسمای خون جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی.

تیمارها	گلوکز	تری گلیسرید	کلسترول	HDL	LDL
شاهد	۲۳۲/۰	۸۱/۳	۱۱۵/۵^{a}	۶۵/۳۰	۲۲/۰^{a}
آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین	۲۲۶/۵	۷۳/۳	۱۱۸/۸^{ab}	۶۸/۸۰	۲۰/۳^{ab}
پروبیوتیک پروتکسین	۲۲۵/۸	۶۹/۵	۱۱۰/۵^{b}	۷۲/۵۰	۱۷/۸^{b}
۱۵۰ میلی‌گرم اسانس میخک	۲۲۷/۰	۷۶/۰	۱۱۰/۸^{b}	۶۹/۵۰	۱۷/۸^{b}
۳۰۰ میلی‌گرم اسانس میخک	۲۲۴/۳	۷۱/۳	۱۰۵/۵^{b}	۷۱/۰۰	۱۷/۵^{b}
۴۵۰ میلی‌گرم اسانس میخک	۲۲۹/۸	۷۰/۳	۱۱۰/۳^{b}	۷۱/۸۰	۱۷/۳^{b}
SEM	۱/۷۲۱	۰/۴۲۲	۱/۳۷۱	۳/۵۸۷	۰/۸۱۶
P-value	۰/۰۶۲	۰/۴۴۴	۰/۰۰۱	۰/۷۴۷	۰/۰۰۳

^{a,b} میانگین‌های هر ستون با حروف متفاوت، اختلاف معنی‌داری دارند (P<۰/۰۵).

جدول ٦- تاثیر آنتی‌بیوتیک، پروبیوتیک و سطوح مختلف اسانس میخک بر جمعیت میکروبی ایلئوم (Log CFU /گرم محتویات) جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی.

تیمارها	لاکتوباسیلوس	اشریشیاکلی
شاهد	۸/۲۴^{b}	۷/۴۳^{a}
آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین	۷/۴۳^{c}	۶/۶۶^{b}
پروبیوتیک پروتکسین	۸/۶۷^{a}	۶/۰۶^{c}
۱۵۰ میلی‌گرم اسانس میخک	۸/۵۲^{a}	۶/۰۷^{c}
۳۰۰ میلی‌گرم اسانس میخک	۸/۶۰^{a}	۶/۱۳^{c}
۴۵۰ میلی‌گرم اسانس میخک	۸/۲۷^{b}	۶/۶۴^{b}
SEM	۰/۰۴۶	۰/۰۵۶
P-value	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

^{a,b,c} میانگین‌های هر ستون با حروف متفاوت، اختلاف معنی‌داری دارند (P<۰/۰۵).

جدول ۷- تاثیر آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین، پروبیوتیک پروتکسین و سطوح مختلف اسانس میخک بر بافت شناسی ژژنوم جوجه‌های نرگوشتی در ۴۲ روزگی.

تیمارها	صفات بافتی (میکرومتر)				وزن نسبی (گرم/۱۰۰ گرم وزن زنده)				طول نسبی (سانتی‌متر/گرم وزن زنده)		
	طول پرز	عرض پرز	عمق کریپت	طول پرز به عمق کریپت	دودنوم	ژژنوم	ایلئوم	سکوم	دودنوم	ژژنوم	ایلئوم
شاهد	۱۱۷۶/۳^{c}	۱۹۸/۸^{c}	۲۲۳/۰^{a}	۵/۲۸^{c}	۱/۱۱	۲/۵۰	۱/۹۷	۰/۸۲	۱/۶۴	۳/۰۰^{b}	۳/۲۴
آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین	۱۳۸۷/۰^{a}	۲۵۵/۰^{a}	۱۹۶/۰^{c}	۷/۰۸^{a}	۱/۱۸	۲/۴۴	۱/۹۲	۰/۷۲	۱/۶۴	۴/۴۰^{a}	۳/۴۰
پروبیوتیک پروتکسین	۱۳۷۹/۳^{a}	۲۵۵/۵^{a}	۱۹۸/۷۵^{c}	۶/۹۴^{a}	۱/۱۲	۲/۳۱	۱/۷۸	۰/۷۹	۱/۶۷	۴/۴۸^{a}	۳/۳۱
۱۵۰ میلی‌گرم اسانس میخک	۱۲۷۹/۰^{b}	۲۲۹/۵^{b}	۲۰۴/۲۵^{bc}	۶/۲۶^{b}	۱/۱۲	۲/۴۶	۱/۷۶	۰/۷۵	۱/۶۱	۴/۳۶^{a}	۳/۵۴
۳۰۰ میلی‌گرم اسانس میخک	۱۲۸۰/۵^{b}	۲۲۹/۸^{a}	۲۰۶/۵^{bc}	۶/۲۰^{b}	۱/۱۴	۲/۵۷	۱/۹۰	۰/۸۰	۱/۶۳	۴/۳۳^{a}	۳/۴۵
۴۵۰ میلی‌گرم اسانس میخک	۱۱۸۰/۰^{c}	۲۰۱/۵^{c}	۲۱۰/۲۵^{b}	۵/۶۱^{c}	۱/۲۴	۲/۶۴	۲/۰۶	۰/۷۷	۱/۶۷	۳/۳۳^{b}	۳/۶۳
SEM	۱۷/۲۴۵	۵/۳۰۰	۳/۷۹۰	۰/۰۸۵	۰/۰۶۴	۰/۱۶۱	۰/۱۰۸	۰/۰۴۷	۰/۱۰۲	۰/۱۹۶	۰/۱۰۸
P-value	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۷۰۴	۰/۷۶۰	۰/۳۸۲	۰/۶۹۳	۰/۹۹۸	۰/۰۰۰۱	۰/۱۷۳

^{a,b,c} میانگین‌های هر ستون با حروف متفاوت، اختلاف معنی‌داری دارند ($P<۰/۰۵$).

منابع

عابدینی سانیجی، م.، شریعتمداری، ف. و کریمی ترشیزی، م.ا. (۱۳۹۰). مقایسه اثر گیاهان دارویی، اسید آلی و آنتی‌بیوتیک در جیره حاوی جو و آنزیم بر عملکرد، فاکتورهای خونی، پاسخ ایمنی و مورفولوژی روده جوجه‌های گوشتی. مجله تولیدات دامی. شماره ۱۳(۲). ص ص.۲۷-۱۹

Agostini, P.S., Sola-Oriol, D., Nofrarias, M., Barroeta, A.C., Gasa, J. and Manzanilla, E.G. (2012). Role of in-feed clove supplementation on growth performance, intestinal microbiology, and morphology in broiler chicken. *Livestock Science*. 147:113-118.

Akyurek, H., and Yel, A. (2011). Influence of dietary thymol and carvacrol preparation and/or an organic acid blend on growth performance, digestive organs and intestinal microbiota of broiler chickens. *African Journal of Microbial Research*. 5 (8): 979-984.

Awad, W. A., Ghareeb, K., Abdel-Raheem, S. and Bohm. J. (2009). Effects of dietary inclusion of probiotic and synbiotic on growth performance, organ weights, and intestinal histomorphology of broiler chickens. *Poultry Science*. 88:49–55.

Azadegan Mehr, M., Hassanabadi, A., Nassiri Moghaddam, H., and Kermanshahi, H. (2014).Supplementation of Clove Essential Oils and Probiotic to the Broiler's Diet on Performance, Carcass Traits and Blood Components. *Iranian Journal of Applied Animal Science*. 4(1):117-122.

Bai, S. P., Wu, A. M. Ding, X. M., Lei, Y., Bai, J., Zhang, K. Y., and Chio, J. S. (2013). Effects of probiotic-supplemented diets on growth performance and intestinal immune characteristics of broiler chickens. *Poultry Science*. 92:663–670.

Brenes, A. and Roura, E. (2010). Essential oils in poultry nutrition: main effects and modes of action. *Animal Feed Science*. 158: 1-14.

Cao, G. T., Zeng, X. F., Chen, A. G., Zhou, L. Zhang, L. Xiao, Y. P. and Yang, C. M. (2013). Effects of a probiotic, *Enterococcus faecium*, on growth performance, intestinal morphology, immune response, and cecal microflora in broiler chickens challenged with *Escherichia coli* K88. *Poultry Science*. 92:2949–2955.

Chichlowski, M., Croom, W.J., Eden, F.W., McBride, B.W., Qiu, R., Chiang, C.C., Daniel, L.R, Havenstein, G.B. and Koci, M.D. (2007). Microarchitecture and spatial relationship between bacteria and ileal, cecaland colonic epithelium in chicks fed a direct-fed microbial, primalac, and salinomycin. *Poultry science*. 86:1121-1132.

Cervantes, H. M., Shim, M. Y., Hooper, S. E. Bafundo, K. W. and Pesti, G. M. (2011). The influence of virginiamycin on the live and processing performance of Nicholas turkey hens. *Journal of Applied Poultry Research*. 20:347–352.

Dabiri, N., Ashayerizadeh, A., Ashayerizadeh, O., Mirzadeh, K.H., Roshanfekr, H. and Mamooee, M. (2009). Effect of dietary antibiotic, probiotic and prebiotic as growth promoters, on growth performance, carcass characteristics and hematological indices of broiler chickens. *Pakistan Journal of Biological Science*, 12:52-57.

Dragland, S., Senoo, H., Wake, K., Holte, K., Blomhoff, R. (2003). Several culinary and medicinal herbs are important sources of dietary antioxidants. *Journal of Nutrition*. 133:1286-1290.

Elliott J.C. and Dover S.D. (1985). X-ray microscopy using computerized axial tomography. *J. Microscop*. 138(3):329-331.

Ertas, O.N., Guler, Çiftci, M., Dalkilic, B. and Simsek, U.G. (2005). The effect of an essential oil mix derived from oregano, clove and anise on broiler performance. *International Journal of Poultry Science*. 4: 879-884.

Fan, Y., Croom, J., Christensen, V., Black, B., Bird, A., Daniel, L., McBride, B. and Eisen, E. (1997). Jejunal glucose uptake and oxygen consumption in turkey poults selected for rapid growth. *Poultry Science*. 76:1738–1745.

Frankic, T., Voljc, M., Salobir, J. and Rezar, V. (2009). Use of herbs and spices and their extracts in animal nutrition. *Acta Agriculture Slovenica*. 94:95-102.

Guban, J., Korver, D.R., Allison, G.E. and Tannock, G.W. (2006). Relationship of Dietary Antimicrobial Drug Administration with Broiler Performance, Decreased Population Levels of *Lactobacillus salivarius*, and Reduced Bile Salt Deconjugation in the Ileum of Broiler Chickens. *Poultry Science*. 85:2186–2194.

Hartnoll, G., Moore, D., Douek, D. (1993). Near fatal ingestion of oil of cloves. *Archives of Disease in Childhood*. 69(3): 392–393.

Hernandez, F., Madrid, J., Garcia, V., Orengo, J. and Megias, M.D. (2004). Influence of two plant extracts on broiler performance, digestibility and digestive organ size. *Poultry Science*. 83:169-174.

Hood, R.L., Bailey, W.M. and Svoronos, D. (1978). The effect of dietary monoterpenes on the cholesterol level of eggs. *Poultry Science*. 57:304-306.

Iji P. A, Hughes, R. J, Choct and Tivey D. R (2001). Intestinal structure and function of broiler chickens on wheat-based diets supplemented with a microbial enzyme. *Animal Science*. 14: 54-60.

Jeong, J. S. and Kim, I. H. (2014). Effect of *Bacillus subtilis* C-3102 spores as a probiotic feed supplement on growth performance, noxious gas emission, and intestinal microflora in broilers. *Poultry Science*. 93:3097–3103.

Jirovetz, L., Buchbauer, G., Stoilova, I., Stoyanova, A., Krastanov, A. and Schmidt, E. (2006). Chemical composition and antioxidant properties of clove leaf essential oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* . 54: 6303–6307.

Jamroz, D., Wertelecki, T., Houszka, M. and Kamel, C. (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.

Kamel, C. (1999). Use of plants extracts in european pig diets. *Feed Compounder*. 19: 23–27.

Kalavathy, R., Abdullah, N., Jalaludin, S. and Ho, Y.W. (2003). Effects of Lactobacillus cultures on growth performance, abdominal fat deposition, serum lipids and weight of organs of broiler chickens. *British Poultry Science.* 44**:** 139 - 44.

Lee, K.W., Everts, H. and Beynen, A.C. (2004). Essential Oils in Broiler Nutrition. *International Journal of Poultry Science*. 3(12):738-752.

Lewis, M.R., Rose, S.P. MaCkenzie, A.M. and Tucker, L.A. (2003). Effects of dietary inclusion of plant extracts on the growth performance of male broiler chickens. *British Poultry Science*. 44: 42-43.

Lillehoj, H.S., Lee, K.W. (2012). Immune modulation of innte immunity as alternatives-to-antibitics strategies to mitigate the use of drugs in poultry production. Poultry Science. 91: 1286-1291.

Maxwell, M.H. (1993). Avian blood leucocyte responses to stress. *World's Poultry Science.* 49:34-43.

Mohan, B., Kadirvel, R., Natarajan, A. and Bhaskaran, M. (1996). Effect of probiotic supplementation on growth, nitrogen utilisation and serum cholesterol in broilers. *British Poultry Science*. 37:395-401.

Mountzouris, K.C., Paraskevas, V., Tsirtsikos, P., Palamidi, I., Steiner, T., Schatzmayr, G. and Fegeros, K. (2011). Assessment of a phytogenic feed additive effect on broiler growth performance, nutrient digestibility and caecal. *Animal Feed Science Technology*. 168:223-231.

Pedroso, A., Menten, A., Lambais, J.F.M., Racanicci, M.R., Longo, F.A. and Sorbara, J.O.B. (2006). Intestinal bacterial community and growth performance of chickens fed diets containing antibiotics. *Poultry Science*. 85:747-75.

Rahimi, S., Khaksefidi, A. (2006). A comparison between the effects of a probiotic (Bioplus 2B) and an antiobiotic (virginiamycin) on the performance of broiler chickens under heat stress condition. *Iranian Journal of Veterinary Research* . 7(3):23-38.

Reisinger, N., Steiner, T., Nitsch, S., Schatzmayr, G. and Applegate, T. J. (2011). Effects of a blend of essential oils on broiler performance and intestinal morphology during coccidial vaccine exposure. *Journal of applied Poultry R*esearch. 20:272-283.

Saadat Shad, H., Mazhari, M., Esmaeilipour, O. and Khosravinia, H. (2016). Effects of Thymol and Carvacrol on Productive Performance, Antioxidant Enzyme Activity and Certain Blood Metabolites in Heat Stressed Broilers. *Iranian Journal of Applied Animal Science*. 6(1):195-202.

Shoeib, H.K., Sayed, A.N., Sotohy, S.A. and Abdel Haffar, S.K. (1997). Response of broiler chicks to probiotic (Pronifer) supplementation. *Assiut Veterinary Medical Journal*. 36(71): 103-116.

Tabidi, M. H., Mukhtar, A. M. and Mohammed, H. I. (2013). Effects of probiotic and antibiotic on performance and growth attributes of broiler chicks. *Global Journal of Medicinal Plant Research.* 1:136–142.

Taherpour, R., Moravej, H., Shivazad, M., Adibmoradi, M. and Yakhchali, B. (2009). Effects of dietary probiotic, prebiotic and butyric acid glycerides on performance and serum composition in broiler chickens. *African Journal of Biotechnology*. 8: 2329-2334.

Teo, A.Y., Tan, H.M. (2007). Evaluation of the performance and intestinal gut microflora of broilers fed on corn-soy diets supplemented with Bacillus subtilis PB6. Journal *of Applied Poultry Research.* 16: 296-303.

Vahdatpour, T., Nikpiranm H., Babazadeh, D., Vahdatpour, S. and Jafargholipour, M.A. (2011). Effects of Protexin, Fermacto and combination of them on blood enzymes and performance of Japanese quails (Coturnix Japonica) *Annals of Biological Research.* 2:283-291