نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۱۵، تابستان ۱۳۹۶
ص‌ص: ۲۷۱~۲۸۶

مقایسه جیره‌های حاوی مکمل محرک رشد گیاهی با آنتی بیوتیک محرک رشد تجاری بر صفات عملکردی، بیوشیمیایی، جمعیت میکروبی روده کور و ریخت شناسی روده کوچک در بلدرچین ژاپنی تخم‌گذار در سن ۳۷ تا۴۲ هفتگی از تولید

- **میلاد منافی** (نویسنده مسئول)
گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر
- **مهدی هدایتی**
گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر.
- **سعید خلجی**
گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر
- **فاطمه محبی**
گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر

تاریخ دریافت : شهریور ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش : آذر ۱۳۹۵

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۸۵۰۳۰۰۷۳
Email: manafim@malayeru.ac.ir

چکیده

این مطالعه با هدف مقایسه جیره‌های حاوی مکمل محرک رشد گیاهی با آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین بر روی ۱۸۰ قطعه بلدرچین ژاپنی تخم‌گذار در ۳ گروه آزمایشی، ۵ تکرار و ۱۲ قطعه بلدرچین در هر تکرار با روش تغذیه آزاد، از ۳۷ تا ٤۲ هفتگی انجام پذیرفت. گروه‌های آزمایشی عبارت بودند از: گروه شاهد (با جیره پایه)، گروه دوم با جیره پایه به همراه ۰/۰۵ درصد آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین و گروه سوم با ۰/۱ درصد جیره محرک رشد گیاهی. نتایج نشان داد که مصرف این مکمل گیاهی در کاهش مصرف خوراک، بهبود ضریب تبدیل خوراک و افزایش وزن تخم با گروه شاهد و آنتی بیوتیک محرک رشد دارای تفاوت معنی‌داری بوده است (P≤۰/۰۵). هم‌چنین در افزایش میزان لیپوپروتئین با چگالی زیاد، کاهش میزان تری‌گلیسرید، کاهش آنزیم‌های کبدی در سرم خون، کاهش جمعیت میکروبی روده کور، افزایش ارتفاع ویلی روده و بهبود شاخص روده‌ایی در گروه آزمایشی سوم نسبت به دو گروه آزمایشی دیگر تفاوت معنی‌داری مشاهده شده است (P≤۰/۰۵). در نتیجه، بر اساس یافته‌های این مطالعه می‌توان بیان نمود که مصرف این نوع ترکیبات گیاهی با عنوان محرک گیاهی در بهبود عملکرد، سلامت دستگاه گوارش و بهبود خصوصیات بیوشیمیایی خون بلدرچین ژاپنی تخم‌گذار مؤثر بوده و می‌تواند به عنوان جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد پیشنهاد داده شود.

واژه‌های کلیدی: آنتی‌بیوتیک، بلدرچین ژاپنی تخم‌گذار، جمعیت میکروبی، متابولیت‌های خونی، محرک رشد گیاهی

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 115 pp: 271-286

Evaluating of Feeding A Herbal Promoter Compound and Phosphoflavomycin Antibiotic on Performance, Blood metabolites, Intestinal Bacterial Community and Ileal Morphology of Layer Japanese Quails

By: Milad Manafi, Mahdi Hedayati, Saeed Khalaji and Fatemeh Mohebi

Department of Animal Science, Malayer University, Malayer, Iran

Received: September 2016 **Accepted: December 2016**

The current experiment was performed with the aim of replacing phosphoflavomycin growth promoter antibiotic with a Herbal promoter compound on 180 Layer Japanese quails having 3 treatments, 5 replicates and 12 quails in each replicate from 37 to 42 weeks of age. Treatments were 1) control group; 2) basal diet with phosphoflavomycin antibiotic growth promoter (0.05%) and 3) basal diet with Herbal promoter compound (0.1%). Results showed that herbal promoter compound group has reduced feed consumption and improved feed conversion ratio and egg production percentage, compared with control and antibiotic fed groups. The HDL, triglyceride, liver enzymes, intestinal bacterial load, villus height and intestinal index in group 3 was higher than other two studied group. In conclusion, it can be recommended that inclusion of such herbal promoter compounds having similar compositions are useful replacer to antibiotic growth promoters and can be recommended as a safe feed additive in commercial poultry farms.

Key words: Antibiotic, Herbal growth promoter, Performance, Blood metabolites, Intestinal Bacterial Community, Layer Japanese quails.

مقدمه

مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها تحت عنوان آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد از سال ۲۰۰۶ میلادی در اکثر کشورهای دنیا منع شده و روش‌های جایگزین متنوعی از جمله مصرف انواع پروبیوتیک‌ها، پری-بیوتیک‌ها، اسیدیفایرها و گیاهان دارویی برای آن‌ها مطرح شده است (Lovkova و همکاران، ۲۰۰۱). بسیاری از ویژگی‌های سودمند گیاهان دارویی از ترکیبات فعال زیستی نظیر کارواکرول، تیمول، سینول، لینالول، آلیسین، کاپاسین و پیپرین منشأ می‌گیرند. اسانس‌های گیاهی و مواد مؤثره آنها مانند کارواکرول، تیمول، اوگنول و سیناماآلدهید به خاطر داشتن فعالیت ضد میکروبی در مقابل میکروارگانیسم‌های انتخابی مانند *اشریشیاکولی*، استافیلوکوکوس، سودوموناس، سالمونلا و استرپتوکوکوس شناخته می‌شوند (Lee و همکاران، ۲۰۰۴). گیاهان دارویی موجود در خانواده نعناعیان (*Laminaceae*) از جمله گیاهان دارویی مؤثر در تغذیه دام و طیور بوده که خصوصیات آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی آنها در مطالعات مختلفی به اثبات رسیده است (Deans و Waterman، ۱۹۹۳). نعناعیان از دیرباز در طب سنتی ایران مورد استفاده بوده و کاربرد آن‌ها بیشتر در درمان نفخ، سوءهاضمه و عفونت‌های میکروبی و قارچی بوده است و اثرات آنتی‌اکسیدانی، ضد التهابی و مهار کننده کولین استرازی برای گیاهان این خانواده گزارش شده است (Deans و Waterman، ۱۹۹۳). ترکیبات پلی‌فنلی تیمول و کارواکرول ترکیبات ضد میکروبی بسیار مؤثر اغلب اسانس‌ها هستند (Buchanan و همکاران، ۱۹۸۱). این ویژگی به دلیل توانایی آن‌ها در نفوذ پذیر نمودن غشای سلول است که در این فرآیند با کاتیون‌های سطح غشا کلاته شده و فعالیت‌های سلول را مختل می‌نمایند (Ultee و همکاران، ۱۹۹۹). اخیراً گیاهان دارویی حاوی تیمول، کارواکرول و لینالوئل به عنوان پیش‌ساز بسیاری از محرک‌های رشد گیاهی، در صنعت پرورش طیور کاربرد ویژه‌ای

داشته و جایگزین بسیاری از ترکیبات محرک رشد شیمیایی گردیده‌اند (Alcicek وهمکاران، ۲۰۰۴). این ترکیبات فنلی دارای فعالیت‌های بیولوژیکی طبیعی بوده که بر متابولیسم و فیزیولوژی حیوان اثرگذارند (Reiner و همکاران، ۲۰۰۹) و نقش ویژه‌ای در بهبود ثبات اکسیداتیوی تولیدات طیور مانند گوشت و تخم‌مرغ دارند (نوبخت، ۱۳۹۱). در مطالعه Manafi و همکاران مشخص گردید ترکیبات فعال گیاهان دارویی (آلیسین، تیمول، کارواکرول و پیرمینت) به صورت مؤثری عملکرد، کیفیت تخم، فراسنجه‌های خونی، سلامتی و ریخت‌شناسی روده کوچک بلدرچین‌های تخم‌گذار ژاپنی را بهبود می‌بخشد (Manafi و همکاران ۲۰۱۶). در مطالعه‌ای با استفاده از گیاهان دارویی آویشن، گزنه و نعناع و مخلوطی از آن‌ها در جیره مرغ‌های تخم‌گذار بهبود معنی‌داری در عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون مشاهده شد (نوبخت و مهمان‌نواز، ۱۳۸۹). در مطالعاتی نیز اثرات مفید اسانس‌های پونه و آویشن بر عملکرد و فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون گزارش شده است (رئیسی و همکاران، ۱۳۹۳؛ پیر محمدی و همکاران، ۱۳۹۴). افزودن ترکیبات شیمیایی تیمول و کارواکرول (Akyurek و Yel، ۲۰۱۱) و سطوح افزایشی اسانس آویشن (Saki و همکاران، ۲۰۱۴) اثرات مفیدی در اصلاح جمعیت میکروبی ایلئوم و کاهش باکتری *اشرشیاکولی*[1] داشته است. در مطالعه‌ای افزودن نعناع به خوراک سبب بهبود در میکروفلور روده جوجه‌های گوشتی گردید (متجدد و همکاران، ۱۳۹۲). در مطالعه حاجی‌پور و همکاران (۱۳۹۳) افزودن سطوح مختلف پودر و اسانس آویشن صفات ریخت‌شناسی روده بلدرچین‌های گوشتی را بهبود بخشید (حاجی‌پور و همکاران، ۱۳۹۳). در مطالعه حاضر به مقایسه جایگزینی ترکیب محرک رشد گیاهی با آنتی‌بیوتیک محرک رشد بر خصوصیات عملکرد، متابولیت‌های خونی، ریخت شناسی ایلئوم و جمعیت میکروبی روده کور در بلدرچین ژاپنی تخم گذار در ۳۷ تا ۴۲ هفتگی پرداخته شده است.

مواد و روش کار

این مطالعه با تعداد ۱۸۰ قطعه بلدرچین ژاپنی تخم‌گذار با سه گروه آزمایشی، ۵ تکرار و هر تکرار با ۱۲ قطعه بلدرچین ماده تخم‌گذار در سن ۳۷ تا ۴۲ هفتگی انجام شده است. گروه‌های آزمایشی شامل گروه آزمایشی شاهد: دریافت کننده جیره پایه، گروه آزمایشی دوم: دریافت کننده جیره پایه به همراه آنتی‌بیوتیک محرک رشد فلاووفسفومایسین (۰/۰۵ درصد جیره) و گروه آزمایشی سوم: دریافت‌کننده جیره پایه به همراه محرک رشد گیاهی (۰/۱ درصد) می‌باشند. محرک رشد گیاهی مصرف شده در این مطالعه شامل مجموعه‌ایی از اسانس‌های گیاهی شامل اسانس‌های آویشن شیرازی، پونه کوهی، بابونه و نعناع فلفلی، محصول شرکت تهران دانه بوده که بنابر ماهیت پودری آن به صورت سرک به خوراک اضافه گردید. خوراک مصرفی بر پایه ذرت و کنجاله سویا و با سطح انرژی و پروتئین برابر و بر اساس نیاز بلدرچین‌های تخم‌گذار طبق توصیه‌های انجمن ملی تحقیقات آمریکا (NRC, ۱۹۹۴) توسط نرم‌افزار UFFDA تنظیم شده است (جدول شماره ۱). نگهداری بلدرچین‌ها در قفس‌هایی به ابعاد۲۷×۴۶×۱۵۲سانتی‌متر بوده که پس از طی دوران تطبیق‌پذیری اولیه به مدت دو هفته، در دو دوره سه هفته‌ایی مورد آزمایش قرار گرفته‌اند. در پایان دوره پرورشی میزان خوراک مصرفی، وزن تخم‌مرغ‌ها و درصد تولید تخم محاسبه گردید. جهت بررسی فراسنجه‌های بیوشیمیایی از هر واحد آزمایشی ۵ پرنده انتخاب شده و خون‌گیری به میزان ۲ میلی‌لیتر از ورید بالی صورت پذیرفت. فراسنجه‌های بیوشیمیایی شامل تری‌گلیسرید، کلسترول، لیپوپروتئین با چگالی زیاد[2]، لیپوپروتئین با چگالی کم[3] و نیز آنزیم‌های کبدی آلکالین فسفاتاز[4]، آلانین امینوترانسفراز[5]، آسپارتات آمینوترانسفراز[6] بوده که بعد از خون گیری با ارسال به آزمایشگاه بیوشیمی و با استفاده از سانتریفیوژ ۳۰۰۰ دور، به میزان ۱۰ دقیقه سرم از خون جدا شده و با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر (Technicon RA-1000، آمریکا)، اندازه‌گیری گردیدند (Campbell، ۱۹۹۷). به منظور شمارش میزان باکتری‌های روده‌ایی در ناحیه روده کور، از هر واحد آزمایشی ۲ پرنده انتخاب شده و بعد از کشتار به روش کشتن با شفقت انسانی (یوتانایزه)، نمونه‌گیری به روش کاملاً استریل از ناحیه سکومی انجام شده و در کنار یخ به آزمایشگاه ارسال گردید. سپس به روش رقت‌سازی متوالی (Serial Dilution) شمارش صورت گرفته و محیط‌های کشت انتخابی آگار (Merck، آلمان) شامل ایئوزین متیلن بلو[7]،

مک‌کانکی آگار[8] و *سالمونلا شیگلا* آگار[9] به ترتیب برای رشد *اشریشیاکولی*، کلی‌فرم‌ها و سالمونلا انتخاب شده و در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت انکوبه‌گذاری گردیدند. براساس این که هر پرگنه نماد یک کلونی می باشد، بعد از رشد باکتری‌ها در محیط کشت، شمارش آن‌ها انجام گرفت (Manafi، ۲۰۱۵). به منظور بررسی ریخت‌شناسی روده کوچک نمونه‌هایی از ناحیه ایلئوم به میزان ۵ سانتی‌متر برداشته شده و نمونه‌ها در محلول فرمالین ۱۰٪ نگه‌داری شده و به آزمایشگاه پاتولوژی منتقل گردیدند. پس از فرآوری بافت‌ها و تثبیت آن‌ها در داخل پارافین، برش‌های عرضی به ضخامت ۵ میکرومتر از قطعات بافت قرار داده شده در پارافین با نقطه ذوب پایین به وسیله دستگاه میکروتوم چرخان تهیه شد (Abdel-Fattah و همکاران، ۲۰۰۸). رنگ‌آمیزی بافت‌ها به دو روش رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین–ایئوزین (H&E) و نیز روش رنگ‌آمیزی PAS (Periodic acid–Schiff) صورت گرفته و با استفاده از میکروسکوب نوری با عدسی شیئی۴۰، نمونه‌ها مشاهده و ارتفاع ویلی، عمق کریپت، تعداد سلول‌های گابلت و نسبت ارتفاع ویلی به عمق کریپت‌ها اندازه‌گیری و ثبت گردید (Xu و همکاران، ۲۰۰۳). داده‌های جمع‌آوری شده در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با استفاده از نرم افزار آماری SAS نسخه ۹/۱ (۲۰۰۳) و رویه GLM آنالیز گردیده و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (۱۹۹۵) در سطح $P<0/05$ انجام شد.

جدول ۱- ترکیب جیره غذایی پایه بلدرچین‌های تخم‌گذار ژاپنی بر اساس درصد از جیره (۳۷-۴۲ هفتگی)

اجزای تشکیل دهنده جیره (٪)	
ذرت	۶۵/۳۰
کنجاله سویا	۱۹/۰۰
پودر صدف	۷/۲۰
گلوتن ذرت	۵/۰۰
دی کلسیم فسفات	۱/۴۰
روغن سویا	۱/۰۰
دی ال- متیونین	۰/۳۱
ال- لیزین هیدروکلراید	۰/۰۹
مکمل معدنی	۰/۲۵
مکمل ویتامینی	۰/۲۵
نمک طعام	۰/۲۰
مقدار مواد مغذی محاسبه شده(٪)	
انرژی قابل متابولیسم (کیلوگرم/کیلوکالری)	۲۹۵۰
پروتئین کل (٪)	۱۸/۰۰
کلسیم کل (٪)	۳/۱۰
فسفر قابل دسترس (٪)	۰/۴۵
لیزین (٪)	۰/۸۵

۱. مکمل معدنی مورداستفاده دراین مطالعه درهرکیلوگرم جیره شامل۵۰۰ میلی‌گرم سولفات آهن، ٦٥ میلی‌گرم سولفات مس، ۱۰۰ میلی‌گرم سولفات منگنز، ۰/۵ میلی‌گرم ید و ۰/۲۲ میلی‌گرم سلنیوم، بوده است.

۲. مکمل ویتامینی مورداستفاده دراین مطالعه درهرکیلوگرم جیره شامل ۱۱۰۰۰ واحدبین‌المللی، ویتامین آ، ۱۸۰۰ واحدبین‌المللی، ویتامین د۳، ۱۱میلی‌گرم، ویتامین ای، ۲میلی‌گرم ویتامین ک۳، ٤ میلی‌گرم ویتامین ب ۱، ۵/۷ میلی‌گرم ویتامین ب ۲، ۲ میلی‌گرم ویتامین ب ٦، ۰/۵ میلی‌گرم فولیک اسید، ۲۵۰ میلی‌گرم کولین کلراید، ۰/۱۲۵ میلی‌گرم آنتی‌اکسیدان، ۰/۰۳ میلی‌گرم بیوتین و۰/۰۲٤ میلی‌گرم ویتامین ب ۱۲ بوده است.

نتایج

بررسی صفات عملکردی

نتایج مربوط به صفات عملکردی بلدرچین‌های تخم‌گذار در جدول شماره ۲، نشان داده شده و بیان می‌دارد که بیشترین درصد تولید تخم بلدرچین به ترتیب در گروه آنتی‌بیوتیک محرک رشد و مکمل محرک رشد گیاهی (۰/۱ درصد) به دست آمده که تنها افزایش درصد تولید گروه آنتی‌بیوتیک با گروه شاهد معنی‌دار بوده است ($P\leq ۰/۰۵$). در بررسی وزن تخم بلدرچین، بیشترین میانگین وزن تخم در گروه دارای مکمل محرک رشد گیاهی (۰/۱ درصد) در مقایسه با شاهد و آنتی‌بیوتیک محرک رشد مشاهده شد. بیشترین خوراک مصرفی در گروه آزمایشی شاهد و کمترین در گروه آزمایشی مکمل محرک رشد گیاهی با تفاوت معنی‌داری دیده شده است ($P\leq ۰/۰۵$). بهترین ضریب تبدیل غذایی در گروه آزمایشی مکمل محرک رشد گیاهی دیده شده که با دو گروه آزمایشی دیگر، دارای تفاوت معنی‌داری ($P\leq ۰/۰۵$) بوده است.

جدول۲- بررسی صفات عملکردی در بلدرچین ژاپنی تخم‌گذار (۳۷ تا ۴۲ هفتگی)

گروه‌های آزمایشی	خوراک مصرفی (گرم)	وزن تخم (گرم)	تولید تخم (درصد)	ضریب تبدیل غذایی
شاهد	۳۵۴/۲۴^{a}	۱۱/۲۸^{b}	۶۹/۵۰^{b}	۲/۶۱^{a}
آنتی‌بیوتیک محرک رشد (۰/۰۵٪)	۳۳۲/۱۲^{b}	۱۱/۴۵^{b}	۷۲/۱۲^{a}	۲/۳۹^{b}
مکمل محرک رشد گیاهی (۰/۱٪)	۳۲۱/۰۰^{c}	۱۲/۳۲^{a}	۷۱/۹۵^{ab}	۲/۲۸^{c}
		ANOVA		
SEM	۱۲/۴۵	۰/۰۹۱	۱/۳۶	۰/۰۰۱
P-value	۰/۰۴۱۸	۰/۰۱۴۷	۰/۰۳۹۲	۰/۰۲۴۹

آنتی‌بیوتیک محرک رشد فلاووفسفومایسین می‌باشد.

^{abc}حروف غیرهمنام در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌هاست ($P\leq ۰/۰۵$).

SEM= انحراف معیار میانگین‌ها.

جدول۳- بررسی صفات بیوشیمیایی سرم خون در بلدرچین ژاپنی تخم‌گذار در سن ۴۲ هفتگی (میلی گرم بر دسی لیتر)

گروه‌های آزمایشی	تری‌گلیسرید	کلسترول	لیپوپروتئین با چگالی زیاد	لیپوپروتئین با چگالی کم
شاهد	۳۸۵/۰۰^{a}	۳۶۵/۰۰^{a}	۱۰۰/۰۰^{b}	۱۲۵/۰۰^{a}
آنتی‌بیوتیک محرک رشد (۰/۰۵ درصد)	۲۹۳/۰۰^{b}	۲۲۵/۰۰^{b}	۱۰۵/۰۰^{ab}	۹۵/۰۰^{b}
مکمل محرک رشد گیاهی (۰/۱ درصد)	۲۸۱/۰۰^{b}	۲۱۰/۰۰^{c}	۱۱۰۰/۰۰^{a}	۸۲/۰۰^{c}
		ANOVA		
SEM	۸/۴۹	۹/۵۴	۹/۵۱	۳/۷۲
P-value	۰/۰۴۲۱	۰/۰۳۸۱	۰/۰۲۵۱	۰/۰۲۶۱

آنتی‌بیوتیک محرک رشد فلاووفسفومایسین می‌باشد.

^{abc}حروف غیرهمنام در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌هاست ($P\leq ۰/۰۵$).

SEM= انحراف معیار میانگین‌ها.

بررسی متابولیت‌های خونی

نتایج حاصل از بررسی صفات بیوشیمیایی سرم خون در جدول شماره ۳، نمایش داده شده که بر این اساس کاهش معنی‌دار سطح سرمی تری‌گلیسرید، کلسترول و لیپوپروتئین با چگالی کم و افزایش معنی‌دار میزان لیپوپروتئین با چگالی زیاد در هر دو گروه آزمایشی نسبت به گروه شاهد مشاهده شده است ($P\leq ۰/۰۵$).

بررسی آنزیم‌های کبدی

نتایج حاصل از بررسی آنزیم‌های کبدی بلدرچین‌های تخم‌گذار در جدول شماره ۴، گزارش شده و بیان می دارد که گروه دریافت‌کننده مکمل محرک رشد گیاهی پایین‌ترین سطح سرمی آلکالین‌فسفاتاز و آسپارتات آمینوترانسفراز را نسبت به گروه شاهد و آنتی‌بیوتیک و کمترین غلظت آلانین‌آمینوترانسفراز را نسبت به گروه آنتی‌بیوتیک داشته است ($P\leq ۰/۰۵$).

ریخت شناسی روده کوچک در ناحیه ایلئوم

نتایج ریخت‌شناسی روده در جدول شماره ۵ نشان داده شده است. طبق نتایج افزایش ارتفاع پرز و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت و کاهش عمق کریپت و تعداد سلول‌های گابلت به‌صورت معنی‌دار در هر دو گروه افزودنی خوراکی مشاهده شد ($P\leq ۰/۰۵$). اگرچه در صفات ذکر شده بیشترین میزان ارتفاع و نسبت ارتفاع به عمق و کمترین میزان گابلت و عمق کریپت را در گروه مکمل گیاهی دیده شد.

جمعیت میکروبی در روده کور

نتایج مطالعه حاضر بیان کننده تغییرات معنی‌دار ($P\leq ۰/۰۵$) با گروه‌های آزمایشی آنتی‌بیوتیک محرک رشد و مکمل محرک رشد گیاهی در برابر گروه شاهد در کاهش جمعیت باکتری‌های مضر روده‌ایی بوده است به گونه‌ای که کاهش میزان باکتری‌های کلی‌فرمی، سالمونلا و *اشریشیا کولی* دیده شده و میزان این تغییرات از نظر عددی در گروه آزمایشی آنتی‌بیوتیک محرک رشد نسبت به گروه آزمایشی ترکیب مکمل محرک رشد گیاهی به مراتب بیشتر بوده است (جدول۶).

جدول ٤- بررسی آنزیم‌های کبدی سرم خون بلدرچین‌های ژاپنی تخم‌گذار در سن ٤٢ هفتگی (واحد بین المللی)

گروه‌های آزمایشی	آلکالین فسفاتاز	آلانین آمینوترانسفراز	آسپارتات آمینوترانسفراز
شاهد	۳۶۶/۰۰^{a}	۲۸۰/۰۰^{ab}	۲/۰۹^{a}
آنتی‌بیوتیک محرک رشد (۰/۰۵٪)	۲۹۹/۰۰^{b}	۳۰۰/۰۰^{a}	۲/۱۵^{a}
مکمل محرک رشد گیاهی (۰/۱٪)	۲۴۸/۰۰^{c}	۲۵۵/۰۰^{b}	۱/۸۵^{b}
		ANOVA	
SEM	۸/۴۵	۱۰/۷۹	۰/۰۳
P-value	۰/۰۳۵۱	۰/۰۱۳۵	۰/۰۲۸۶

آنتی‌بیوتیک محرک رشد فلاووفسفومایسین می‌باشد.

^{abc}حروف غیرهمنام در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌هاست ($P\leq ۰/۰۵$).

SEM= انحراف معیار میانگین‌ها.

جدول ۵- بررسی ریخت شناسی روده باریک ناحیه ایلئوم در بلدرچین تخمگذار در سن ۴۲ هفتگی

گروه‌های آزمایشی	ارتفاع پرز (µm)	تعداد سلول‌های گابلت*	عمق کریپت (µm)	نسبت ارتفاع به عمق کریپت
شاهد	۳۲۱/۰۰^{c}	۱۲/۳۲^{a}	۷۱/۹۵^{ab}	۲/۲۸^{c}
آنتی‌بیوتیک محرک رشد[1]	۳۳۲/۱۲^{b}	۱۱/۴۵^{b}	۷۲/۱۲^{a}	۲/۳۹^{b}
مکمل محرک رشد گیاهی[2]	۳۵۴/۲۴^{a}	۱۱/۲۸^{b}	۶۹/۵۰^{b}	۲/۶۱^{a}
ANOVA				
SEM	۱۲/۴۵	۰/۰۹۱	۱/۳۶	۰/۰۰۱
P-value	۰/۰۴۱۸	۰/۰۱۴۷	۰/۰۳۹۲	۰/۰۲۴۹

۱-آنتی‌بیوتیک محرک رشد فلاووفسفومایسین (۰/۰۵ درصد)

۲-مکمل محرک رشد گیاهی (۰/۱ درصد)

^{abc}حروف غیرهمنام در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌هاست (P≤۰/۰۵).

SEM= انحراف معیار میانگین‌ها.

*شمارش تعداد سلول های گابلت در هر میلی متر از بافت ایلئوم انجام شده است.

جدول ٦- بررسی جمعیت میکروبی روده کور در بلدرچین‌های ژاپنی تخم‌گذار در سن ۴۲ هفتگی (Log_{10} 10^{9}cfu/g)

گروه‌های آزمایشی	کلی‌فرم	سالمونلا	*اشرشیاکولی*
شاهد	۳/۲۲^{a}	۷/۱۵^{a}	۴/۵۰^{a}
آنتی‌بیوتیک محرک رشد (۰/۰۵٪)	۲/۳۰^{b}	۵/۱۰^{b}	۳/۵۵^{b}
مکمل محرک رشد گیاهی (۰/۱٪)	۲/۴۵^{b}	۵/۴۵^{b}	۳/۸۵^{b}
ANOVA			
SEM	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۳۸
P-value	۰/۰۴۱۳	۰/۰۲۵۷	۰/۰۳۶۲

آنتی‌بیوتیک محرک رشد فلاووفسفومایسین می‌باشد.

^{abc}حروف غیرهمنام در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌هاست (P≤۰/۰۵).

SEM= انحراف معیار میانگین‌ها.

بحث

بررسی صفات عملکردی

نتایج این مطالعه حاکی از اثرات مثبت افزودنی‌های بکار رفته در این آزمایش بر عملکرد بلدرچین‌های تخم‌گذار می‌باشد. بیشترین تخم بلدرچین تولیدی ابتدا در گروه آنتی‌بیوتیک محرک رشد و سپس گروه دریافت‌کننده مکمل محرک رشد گیاهی به دست آمد. در این مطالعه گروه آنتی‌بیوتیک بیشترین مصرف خوراک و بیشترین وزن تخم را از لحاظ عددی را داشته که می‌تواند به علت وجود عناصر فعال باسیتراسین متیلین دی‌سالیسیلات باشد که این عناصر از سنتز غشای سلولی باکتری‌های گرم مثبت جلوگیری نموده و از این طریق موجب بهبود در عملکرد می‌شوند (Attia و همکاران، ۲۰۰۳). ترکیبات گیاهی در بهبود شاخص اقتصادی در بلدرچین تخم‌گذار (Christaki و همکاران، ۲۰۱۱)، بهبود ضریب تبدیل غذایی در جوجه‌های گوشتی (Stanaćev و همکاران، ۲۰۱۱)، افزایش تولید تخم مرغ در مرغان تخم‌گذار و مادر (Bozkurt و همکاران، ۲۰۱۲) و بهبود وزن تخم‌مرغ نیز مؤثر می‌باشند (Bölükbaşi و همکاران، ۲۰۰۸). در مطالعه‌ای مشخص گردید افزودن ۰/۵ درصد از گیاهان دارویی آویشن، پونه، گزنه و کاکوتی درصد تولید تخم را به صورت معنی‌داری افزایش داد، اما بر خوراک مصرفی و میانگین وزن تخم‌مرغ مؤثر نبوده است. (سیدپیران و همکاران، ۱۳۹۰). در حالیکه افزودن عصاره سیر و آویشن به مقدار ۰/۳ و ۰/۶ درصد (آموزمهر و همکاران، ۱۳۸۸) و استفاده از عصاره گیاه گزنه (خسروی و همکاران، ۱۳۸۷) در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی هیچ اثر معنی‌داری بر بهبود صفات عملکردی نشان نداده است. Lee و همکاران (۲۰۰۳) و Jang و همکاران (۲۰۰۷) در گزارشات خود اثبات نمودند که روغن‌های ضروری گیاهی در جوجه های گوشتی باعث افزایش ترشح تریپسین و آمیلاز می‌گردند. کارواکرول ترکیب فنولی موجود در گیاهان آویشن شیرازی، پونه و نعناع بوده و احتمالاً دلیل کاهش مصرف خوراک به علت حضور این ترکیب شیمیایی در اسانس‌های بکار برده در این مکمل می‌باشد، زیرا عنوان شده است که این ترکیب فنولی با تأثیر بر سیستم عصبی مرکزی سبب تعدیل اشتها شده و مصرف خوراک را کاهش می‌دهد (Brenes و Roura، ۲۰۱۰). علاوه بر آن، ممکن است تغییرات اندک موجود در سطوح انرژی قابل متابولیسم تأمینی در اثر استفاده از اسانس‌های گیاهان دارویی آویشن، پونه، نعناع و بابونه مصرف خوراک بلدرچین‌ها را کاهش داده باشد. در این مطالعه با کاهش مصرف خوراک، درصد تولید تخم نیز افزایش یافته است که این بهبود ضریب تبدیل غذایی در این مطالعه را توجیه می‌نماید. حضور فایتو مولکول‌هایی نظیر آلیسین، کارواکرول، سینامآلدئید و تیمول در بیشتر مطالعات در بهبود عملکرد مؤثر بوده است که با بهبود اشتها، افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی و بهبود فرآیند هضم و جذب در کنار بهبود ترشح اسیدهای صفراوی (Sarica و همکاران، ۲۰۰۵) و آنزیم‌های گوارشی در بهبود عملکرد و به طور ویژه افزایش وزن تخم مرغ و بهبود ضریب تبدیل غذایی اثر گذار بوده‌اند (Lee و همکاران، ۲۰۰۴). خوش خوراکی، بهبود جمعیت میکروبی دستگاه گوارش، بهبود سنتز موسین در جداره روده کوچک و نیز کاهش pH در ناحیه گوارشی و نابودی باکتری‌های مضر بیماری‌زای گوارشی و بهبود سلامت مسیر گوارشی از سایر عوامل اثر گذار بر بهبود وزن تخم مرغ، بهبود ضریب تبدیل غذایی و افزایش تولید تخم مرغ در مصرف ترکیبات فایتوژنیک بیان شده است (Tollba و همکاران، ۲۰۱۲) . Windisch و همکاران (۲۰۰۸) و Alçiçek و همکاران (۲۰۰۴) گزارش نمودند که گیاهان دارویی و عصاره‌های گیاهی آن‌ها با اثر بر تولید صفرا و فعالیت‌های آنزیمی، باعث تسریع در هضم و کوتاه شدن زمان عبور مواد گوارشی از طول دستگاه گوارش می‌شوند. Alçiçek و همکاران (۲۰۰۴) گزارش نمودند استفاده از عصاره گیاه دارویی آویشن باعث تحریک ترشح بیشترآنزیم‌های گوارشی مانند آمیلاز، پروتئاز، لیپاز همچنین افزایش طول، عمق و عرض پرزهای روده شده و سطح تماس مواد هضم شده با روده را افزایش داده و درنتیجه، باعث افزایش قابلیت هضم مواد مغذی جیره‌های غذایی می‌گردد. احتمالاً ترکیبات پلی‌فنلی تیمول و کارواکرول موجود در گیاهان دارویی آویشن

شیرازی، پونه کوهی و نعناع تأثیر بیشتری بر افزایش تخم تولیدی، کاهش مصرف و ضریب تبدیل خوراک داشته‌اند، زیرا عنوان شده است که این ترکیبات شیمیایی از طریق افزایش فعالیت آنزیم‌های پروتئاز و لیپاز باعث افزایش هضم مواد مغذی از قبیل پروتئین و چربی می‌شوند (Kirkpinar و همکاران، ۲۰۱۱). در اثر بهبود در جذب مواد مغذی، پرنده احساس سیری بیشتری نموده، مصرف خوراک کاهش می‌یابد و مواد مغذی با کارآیی بیشتری در جهت اهداف تولیدی و بهبود در عملکرد پرنده مورد استفاده قرار می‌گیرند. دلایل عمده تأثیر فرآورده‌های گیاهی بر بهبود صفات رشد و عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار به مواردی از جمله اثر تحریک این فرآورده‌ها بر دستگاه گوارش و فرآیند هضم، تحریک و تشدید ترشح آنزیم‌های گوارشی، افزایش کارآیی استفاده از مواد مغذی خوراک، افزایش کارآیی عملکرد کبد، بهبود عطر و طعم خوراک و مواردی از این قبیل نسبت داده شده است.

متابولیت‌های خونی

نتایج این مطالعه اثرات معنی‌داری در رابطه با مصرف مکمل محرک رشد گیاهی (۰/۱ درصد) بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون بلدرچین‌های تخم‌گذار نشان داد. در این راستا محققین دیگری نیز با استفاده از پودر، عصاره و اسانس‌های گیاهان دارویی آویشن، پونه، نعناع و بابونه نتایج مشابهی را گزارش نموده‌اند. به‌طوری‌که در آزمایش Manafi و همکاران (۲۰۱۶) مصرف مکمل محرک رشد گیاهی (۰/۱ از ترکیبات فعال آلیسین، تیمول، کارواکرول و پیرمینت) سطوح لیپیدهای خونی از جمله کلسترول کل، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین با چگالی زیاد و لیپوپروتئین با چگالی کم را در بلدرچین‌های تخم‌گذار به صورت معنی‌داری کاهش داد. به‌کارگیری اسانس آویشن و پونه کوهی (رئیسی و همکاران، ۱۳۹۳)، سطوح افزایشی اسانس آویشن (Moomivand و همکاران، ۲۰۱۵) در جیره جوجه‌های گوشتی و افزودن گل‌های گیاهان دارویی بابونه و آویشن در جیره غذایی بلدرچین ژاپنی (Dahiya و همکاران، ۲۰۰۶) کاهش معنی‌داری در سطح سرمی کلسترول و لیپیدهای خونی داشت. با این وجود در مطالعاتی اضافه نمودن ۰/۷۵ درصد پودر آویشن به جیره غذایی بلدرچین‌های تخم‌گذار (آذرفر و همکاران، ۱۳۹۲) و آویشن، پونه، گزنه و کاکوتی (هر کدام ۰/۵ درصد) به جیره (سیدپیران و همکاران، ۱۳۹۰) هیچ‌گونه تغییر معنی‌داری در فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون، از جمله لیپیدهای خونی مشاهده نشد. در مطالعه‌ای مصرف دو گیاه دارویی سیر و آویشن تأثیر معنی‌داری بر کلسترول سرم پلاسما نداشته اما به صورت عددی کاهش میزان کلسترول رخ داد که علت این کاهش را به اثر ممانعت‌کنندگی این عصاره‌ها بر عمل آنزیم‌های کلیدی در ساخت لیپید و کلسترول و تری‌گلیسریدها نسبت داده شده است (Sarica و همکاران، ۲۰۰۵). هنگامی که کبد در اثر عوامل مختلف از جمله پاتوژن‌ها و متابولیت‌های آن‌ها آسیب ببیند این امر باعث ترشح بیش از حد معمول آنزیم‌های کبدی در سرم خون خواهد شد. بر اساس نتایج پژوهش‌های Hinton و همکاران (۱۹۸۵)، پلی-ساکاریدها، فلاونوئیدها، گلیکوپروتئین‌ها، پلی‌پپتیدها، استروئیدها، آلکالوئیدها و پکتین موجود در گیاهان دارویی می‌توانند خاصیت کاهندگی لیپیدها را داشته باشند. وجود ترکیباتی مثل کارواکرول و تیمول در پونه، گزنه و کاکوتی اثرات کاهندگی بر تری-گلیسرید خون دارند که می‌تواند از جمله علل کاهش معنی‌داری این فراسنجه‌های خونی باشند. کاهش میزان تری‌گلیسرید سرم خون در گروه آزمایشی مکمل محرک رشد گیاهی احتمالاً ناشی از دفع زیاد صفرا در اثر ترشح بیش از حد ناشی از اقدامات تحریکی اسانس‌های موجود در این افزودنی گیاهی و نیز تغییر روند ساخت اسیدهای چرب در جهت افزایش نسبت اسیدهای چرب غیر اشباع با پیوندهای دوگانه و بیشتر بوده باشد که این می‌تواند موجب کاهش تری‌گلیسرید سرم خون گردد (چهره‌ایی و همکاران، ۱۳۹۰).

آنزیم‌های کبدی

نتایج حاصل از این مطالعه اثرات معنی‌داری در کاهش آنزیم‌های کبدی بلدرچین‌های تخم‌گذار دریافت‌کننده مکمل محرک رشد گیاهی (۰/۱ درصد) نشان داده که مطالعه حاضر در توافق با پژوهش‌های پیشین می‌باشد. Manafi و همکاران (۲۰۱۶) با به‌کارگیری ۰/۱ درصد از مکمل محرک رشد گیاهی شامل

مولکول‌های فعال آلیسین، پیرمینت، تیمول و کارواکرول کاهش معنی‌دار آنزیم‌های آلانین آمینوتراسفراز و آلکالین فسفاتاز را در سرم خون بلدرچین‌های تخم‌گذار را گزارش نمودند. Tawfeek و Mustafa (۲۰۱۲) نیز در آزمایشی نشان دادند که با افزودن ۲۰۰۰ میلی‌گرم آویشن به ازای هر کیلوگرم وزن زنده بدن مقدار آنزیم‌های آسپارتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز در خون کاهش معنی‌داری می‌یابد. با این وجود در مطالعه Moomivand و همکاران (۲۰۱۵) مشخص گردید که افزودن سطوح مختلف اسانس آویشن (۰/۱، ۰/۱۵ و ۰/۲ درصد) به آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی اثر معنی‌داری بر سطح سرمی آنزیم‌های آلانین آمینوترانسفراز و آسپارتات آمینوترانسفراز نداشته است. آنزیم آلانین آمینوترانسفراز ویژه سیتوزول‌های سلول‌های کبدی است که به دنبال تغییر در فعالیت کبدی، در پلاسمای خون افزایش می‌یابد. آسپاراتات آمینوترانسفراز نیز جهت تشخیص و تعیین نارسایی‌های کبدی پیشنهاد شده است (Kramer و همکاران، ۱۹۹۷). آنزیم آلکالین فسفاتاز نیز یک گلیکوپروتئین متصل به غشا است که در بافت‌های مختلف همچون کبد، استخوان به مقدار کمتر در کلیه، روده و جفت یافت می‌شود و یک شاخص بیوشیمیایی در تشخیص پوکی استخوان و اختلالات کبدی صفراوی و بیماری کبد چرب با ارزش است (Webber و همکاران، ۲۰۱۰). از تغییر غلظت این آنزیم‌ها در خون به عنوان معیاری برای ارزیابی عملکرد کبد استفاده می‌شود. در مطالعه حاضر اثر مکمل محرک رشد گیاهی (۰/۱ درصد) بر کاهش آنزیم‌های کبدی حاکی از این واقعیت است که این مکمل محرک رشد گیاهی اثرات سمی بر روی پارانشیم و سلول‌های کبدی نداشته و احتمالاً علت آن به حضور ترکیبات فنولی و آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی (ترکیبات فعال آنتی‌اکسیدانی مانند تیمول، کارواکرول) در گیاهان دارویی به‌کار رفته در گروه مکمل محرک رشد گیاهی (۰/۱ درصد) بر می‌گردد، زیرا این آنتی‌اکسیدان‌ها در محافظت اندام‌های داخلی بدن به ویژه قلب و کبد نقش بسیار حیاتی داشته و سبب کاهش تولید آمینوترانسفرازها و غلظت آن‌ها در خون می‌گردند (Aniya و همکاران، ۲۰۰۵). به عبارتی دیگر احتمال می‌رود با کاهش سطوح آنزیم‌های کبدی در خون در مطالعه حاضر مکمل محرک رشد گیاهی نقش مؤثری در پایداری و تثبیت غشای سلول‌های کبدی داشته که مانع از پیوند بسیاری از سموم و داروها با این غشاهای سلولی شده است. همچنین احتمال می‌رود که ترکیبات فعال آنتی‌اکسیدانی همچون تیمول و کارواکرول موجود در مکمل محرک رشد گیاهی علاوه بر تثبیت غشا با حذف نمودن رادیکال‌های آزاد و افزایش فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز، موجب اعمال این نقش محافظتی شده‌اند.

ریخت شناسی ناحیه ایلئوم

نتایج این مطالعه نشان داد افزودن مکمل محرک رشد گیاهی (۰/۱ درصد) به صورت معنی‌داری در بهبود شاخص‌های ریخت‌شناسی ایلئوم بلدرچین‌های تخم‌گذار از جمله افزایش طول پرز، کاهش عمق کریپت، کاهش تعداد سلول‌های گابلت و افزایش نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت مؤثر می‌باشد. مطالعات پیشین نیز حاکی از اثرات مثبت گیاهان دارویی آویشن، پونه، نعناع و بابونه بر بهبود صفات یاد شده می‌باشد، به طوری‌که Manafi و همکاران (۲۰۱۶) در مطالعه‌ای بیان داشتند که استفاده ۰/۱ درصدی از مکمل محرک رشد گیاهی شامل ترکیبات فعال گیاهی آلیسین، پیرمینت، تیمول و کارواکرول در جیره غذایی بلدرچین‌های تخم‌گذار به صورت معنی‌داری در افزایش طول پرز، کاهش عمق کریپت، کاهش تعداد سلول‌های گابلت و افزایش نسبت طول پرز به عمق کریپت مؤثر است. حاجی‌پور و همکاران (۱۳۹۳) طی مطالعه‌ای بیان نمودند بیشترین طول و عرض پرز، کمترین عمق کریپت در بلدرچین‌های دریافت‌کننده دو سطح پودر (۰/۱ و ۰/۲ درصد) و ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم اسانس آویشن به دست آمد. Akyurek و Yel (۲۰۱۱) نیز با افزودن ترکیب‌های شیمیایی تیمول و کارواکرول (هر کدام به میزان ۲۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) به خوراک جوجه‌های گوشتی افزایش معنی‌داری در صفات ریخت‌شناسی روده از جمله طول دئودنوم، ژژونوم، ایلئوم و سکوم به‌وجود آمد. در مقابل حامدی (۱۳۹۲) در آزمایشی با اضافه نمودن پودر آویشن شیرازی در مقادیر ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲

درصد جیره، گزارش نمودند که سطوح یاد شده بر بهبود صفات طول و عرض پرز، نسبت طول پرز به عمق کریپت در جوجه‌های گوشتی اثر معنی‌داری نداشته است. پورسینا و همکاران (۱۳۹۴) نیز در مطالعه خود چنین عنوان کردند که افزودن مخلوطی از پودر گیاهان دارویی آویشن، نعناع و کاسنی (هرکدام به میزان ۰/۱ درصد) بر صفات ریخت‌شناسی ایلئوم و ژژونوم جوجه‌های گوشتی شامل طول پرز، عمق کریپت و نسبت طول پرز به عمق کریپت اثر معنی‌داری نداشت. با افزایش طول پرزهای روده، سطح جذب روده‌ایی بهبود می‌یابد و از نسبت طول پرز به عمق کریپت به عنوان شاخص مهمی جهت ارزیابی سطح جذب روده‌ایی استفاده می‌گردد و افزایش این نسبت به معنای کاهش میزان تخریب و تعویض آنتروسیت‌ها و افزایش در سطح جذب روده‌ایی است. با افزایش طول پرز و نسبت طول پرز به عمق کریپت، قابلیت دسترسی به مواد مغذی خوراک افزایش یافته و سطح جذب مواد مغذی در روده نیز افزایش می‌یابد (Cross و همکاران، ۲۰۰۷). افزایش ترشح آنزیم‌های گوارشی، افزایش ارتفاع پرزها روده‌ایی و بهبود فرآیند هضم و جذب به واسطه تأثیر تحریکی عصاره‌های گیاهی بر دستگاه گوارش بیان شده است (Sarica و همکاران، ۲۰۰۵) هم چنین گزارش شده است که افزایش ارتفاع پرزهای روده‌ایی و بهبود شاخص‌های روده‌ایی نقش مهمی در افزایش سطح جذب روده‌ایی داشته که این امر در افزایش وزن و بهبود خصوصیات سلامتی و ماندگاری نقش مؤثری دارد (Incharoen و همکاران، ۲۰۱۰). به نظر می‌رسد بهبود در شاخص‌های ریخت‌شناسی روده در این مطالعه با حضور ترکیبات فعال آنتی‌اکسیدانی تیمول، کارواکرول در گروه مکمل محرک رشد گیاهی (۰/۱ درصد) مرتبط باشد، زیرا اظهار شده است که حضور ترکیبات آنتی‌اکسیدانی در ترکیبات گیاهی با کاهش فعالیت و آسیب‌های رادیکال‌های آزاد به غشاء سلول‌های روده‌ایی سبب حفظ و بهبود ارتفاع پرزها و سلول‌های روده‌ایی می‌شود (Xu و همکاران، ۲۰۰۳).

جمعیت میکروبی ناحیه روده کور

نتایج حاصل از این مطالعه حاکی از اثرات معنی‌دار مکمل محرک رشد گیاهی (۰/۱ درصد) بر کاهش معنی‌دار جمعیت باکتری‌های اشرشیاکولی، سالمونلا و کلی‌فرم‌ها در بلدرچین‌های تخم‌گذار می‌باشد. در همین راستا محققین دیگری نیز اثرات پودر، عصاره و اسانس گیاهان دارویی را بر بهبود میکروفلور روده کوچک اعلام داشته‌اند. چنانچه در آزمایش Manafi و همکاران (۲۰۱۶) مشخص گردید استفاده ۰/۱ درصدی از ترکیب گیاهی حاوی مولکول‌های فعال تیمول، کارواکرول، آلیسین و پیرمینت به صورت معنی‌داری در کاهش جمعیت باکتری‌های کلی‌فرم، اشرشیاکولی و سالمونلا مؤثر بوده است (Manafi و همکاران، ۲۰۱۶). در مطالعه رهبرنیا و همکاران (۱۳۹۲) سطوح ۰/۱، ۰/۱۵ و ۰/۲ درصد اسانس آویشن در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی تعداد کلنی باکتری‌های کلی‌فرم ایلئوم را به صورت معنی‌داری نسبت به گروه شاهد کاهش داد. در مطالعه‌ای دیگر مصرف ترکیبات حاوی آویشن در جیره غذایی بلدرچین ژاپنی در کاهش معنی‌دار باکتری *اشریشیا کولی* و *سالمونلا* و افزایش لاکتوباسیل-های روده‌ایی اثر معنی‌داری داشته است (Dorman و همکاران، ۲۰۰۰). همچنین دریافت ترکیباتی حاوی کارواکرول و تیمول در جوجه‌های گوشتی در کاهش باکتری‌های *کلستریدیوم پرفرینجنس*[10] و *اشریشیا کولی* در روده نقش مؤثری داشته است (Jang و همکاران، ۲۰۰۷). حاجی‌پور و همکاران (۱۳۹۳) نیز گزارش نمودند سطوح ۰/۱ و ۰/۲ درصد پودر و ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم اسانس آویشن در جیره غذایی بلدرچین‌های گوشتی تعداد باکتری‌های اشرشیاکولی را به صورت معنی‌داری کاهش می‌دهد (حاجی‌پور و همکاران، ۱۳۹۳). در نیز تحقیقی گزارش شده است که عصاره‌های اتانولی گیاه بومادران و آویشن بر رشد باکتری‌های بیماری‌زا (*استافیلوکوکوس اورئوس*[11]، *باسیلوس سرئوس*[12] و *اشریشیاکولی*) اثر ممانعت کنندگی از رشد داشته اما این ترکیبات بر روی *سودوموناس آیروژینوزا*[13] مؤثر نبودند (Monsan و همکاران، ۱۹۹۵). در بررسی منابع مختلف گزارش مخالفی مبنی بر اثر گیاهان دارویی آویشن، پونه، نعناع و بابونه بر

میکروفلور دستگاه گوارش طیور مشاهده نگردید. حضور ترکیبات گیاهی و مواد مؤثره این ترکیبات مانعی برای رشد باکتری‌های مضر روده‌ایی می‌باشد (Dorman و همکاران، ۲۰۰۰). خصوصیات ضد باکتریایی گیاهان دارویی را می‌توان عمدتاً به ترکیبات فنولیک موجود درآن‌ها نسبت داد که این ترکیبات با ایجاد اختلال در غشا سیتوپلاسمی، قطع نفوذ پروتون‌های محرک، روان شدن جریان الکترون‌ها و رخداد انتقال فعال و لخته شدن محتویات سلولی نابودی سلول‌های باکتریایی را سبب می‌شوند. آنتی‌بیوتیک‌ها بیشتر بر میکروفلور روده مؤثر هستند و سبب از بین رفتن پاتوژن‌ها، کاهش تولید سموم باکتریایی، کاهش استفاده از مواد غذایی ضروری یا سوبسترا به وسیله باکتری‌ها، افزایش سنتز ویتامین‌ها و سایر فاکتورهای رشد، بهبود جذب مواد غذایی به وسیله کاهش ضخامت بافت پوششی روده و کاهش حرکات روده می‌شوند. از طرفی لیپو پلی‌ساکاریدهای موجود در غشاء برخی باکتری‌های گرم مانع از رسیدن ترکیبات فعال اسانس و عصاره گیاهی به غشای سیتوپلاسمی باکتری‌های گرم منفی می‌شوند و در نتیجه برخی از این اسانس‌ها بر جمعیت باکتری‌های گرم منفی تأثیر معنی‌داری ندارند (Soltan و همکاران، ۲۰۰۸). که در این مطالعه نیز علی‌رغم تأثیر معنی‌دار ترکیب مکمل محرک رشد گیاهی بر روی باکتری‌های مضر ولی میزان تغییرات معنی‌دار در گروه آزمایش آنتی‌بیوتیک محرک رشد بیشتر بوده است.

جمع بندی

در این مطالعه مشخص شد که مصرف مکمل محرک رشد گیاهی به عنوان محرک رشد در بهبود صفات عملکردی هم‌چون کاهش مصرف خوراک، بهبود ضریب تبدیل غذایی و افزایش درصد تولید مؤثر بوده و بر بهبود میزان لیپوپروتئین با چگالی زیاد، کاهش تری‌گلیسرید و آنزیم‌های کبدی، بهبود در جمعیت میکروبی روده کور و افزایش ارتفاع ویلی و شاخص روده‌ایی مؤثر بوده است.

تقدیر و تشکر

نگارندگان این مقاله بر خود لازم می‌دانند که از مسئول آزمایشگاه تغذیه‌ایی و میکروبی گروه علوم دامی و مسئول فارم دانشگاه ملایر تشکر و قدردانی کنند.

پاورقی‌ها

1. *Escherichia coli*
2. High Density Lipoprotein
3. Low Density Lipoprotein
4. Alkaline phosphatase
5. Alanine Aminotransferase
6. Aspartate aminotransferase
7. Eosin Methylene Blue
8. Mac cankey agar
9. Salmonella Shigella Agar
10. *Clostridium perfringens*
11. *Staphylococcus aureus*
12. *Bacillus cereus*
13. *Pseudomonas aeruginosa*

منابع

آذرفر، س. نوبخت، ع. و مهمان‌نواز، ی. (۱۳۹۲). تأثیر استفاده از آویشن (*Thymus vulgaris* L.) و آنزیم کمین بر عملکرد و متابولیت‌های خون بلدرچین‌های تخم‌گذار. نشریه تولیدات دامی. دوره ۱۵، شماره ۲، ص ۱۴۸-۱۳۹.

آموزمهر، ا. و دستیار، ب. (۱۳۸۸). تأثیر عصاره الکلی دو گیاه سیر و آویشن بر عملکرد و لیپید های خون جوجه های گوشتی، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۱، ص ۶۹-۶۲.

پورسینا، ب. سلیمانی‌رودی، پ. صدقی، م. و طیبی‌پور، ع. (۱۳۹۴). تأثیر پودر نعناع (*Mentha piperita L.*)، آویشن (*Thymus vulgaris L.*) و کاسنی (*Chicorium intybus L.*) بر عملکرد و بافت‌شناسی روده جوجه‌های گوشتی. دو ماهنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ۳۱، شماره ۶، ص ۱۰۴۶-۱۰۳۵.

پیر محمدی، ع. دانشیار، م. و فرهومند، پ. (۱۳۹۴). بررسی تأثیر پودر گیاهان آویشن و پونه بر عملکرد، خصوصیات لاشه و برخی فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی. مجله دامپزشکی ایران. دوره ۱۱، شماره ۴، ص ۲۶-۱۲.

خسروی، ع. بلداجی، ف.، دستار، ب و حسنی، س. (۱۳۸۷). تأثیر عصاره گیاه گزنه بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی و مقایسه آن با آنتی بیوتیک تجاری، اولین سمینار کشوری فرآوری گیاهان دارویی و فرآورده‌های صنعتی، گرگان. ص ۶۶-۵۹.

چهره‌ایی، آ.، نوبخت، ع. و شهیر، م. ح. (۱۳۹۰). اثرات سطوح مختلف مکمل محرک رشد گیاهی بیوهربال بر عملکرد، کیفیت تخم مرغ و فراسنجه‌های بیوشیمیایی و ایمنی خون مرغان تخم‌گذار. نشریه پژوهش و سازندگی (دامپزشکی)، ۹۰، ص ۶۵-۵۸.

حاجی‌پور ده‌بالایی، ش. افشارمنش، م. سامی، م. و خباز زاده، ح. (۱۳۹۳). بررسی تأثیر پودر و اسانس آویشن بر پارامترهای عملکرد، کیفیت گوشت و روده بلدرچین‌های گوشتی. مجله علوم دامی ایران. دوره ۴۵، شماره ۴، ص ۳۶۱-۳۵۳.

حامدی، س. (۱۳۹۲). تأثیر افزودن آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) در جیره بر ویژگی‌های بافت‌شناسی مخاط روده باریک جوجه‌های گوشتی. مجله پژوهش‌های بالینی دامپزشکی. دوره ۴، شماره۳، ص ۱۹۸-۱۸۹.

رهبرنیا، ب. یعقوب‌فر، ا. کرکودی، ک. و کلانتر نیستانکی، م. (۱۳۹۲). اثر اسانس آویشن بر صفات عملکرد، تلفات، اسیدیته و تغییرات جمعیت میکروبی دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی). شماره ۱۰۱، ص ۴۵-۳۷.

رئیسی، م. صفامهر، ع. خدایی‌آشان، ص. و حبیبی، ر. (۱۳۹۳). اسانس‌های آویشن و پونه‌کوهی در جیره جوجه‌های گوشتی: اثرات بر عملکرد، شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی و فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی). شماره ۱۰۵، ص ۱۲۰-۱۰۳.

سیدپیران، س.ع.، نوبخت، ع. و خدایی، ص. (۱۳۹۰). اثرات استفاده از پروبیوتیک، اسید آلی و مخلوط چند گیاه دارویی بر عملکرد، کیفیت تخم‌مرغ و فراسنجه‌های بیوشیمیایی و ایمنی خون مرغ‌های تخم‌گذار. مجله دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز. دوره ۵، شماره۱، پیاپی ۱۷، ص ۱۱۲۲-۱۱۱۱.

متجدد، و. نصیری‌مقدم، ح. و حسن‌آبادی، ا. (۱۳۹۲). تأثیر گیاه دارویی نعناع بر عملکرد تولیدی، جمعیت میکروبی و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف گندم. نشریه پژوهش‌های علوم دامی ایران. جلد ۵، شماره ۱، ص ۱۹-۱۱.

نوبخت، ع. (۱۳۹۱). اثرات استفاده از سطوح مختلف گیاه دارویی نعناع کوهی بر عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ، فراسنجه‌های بیوشیمیایی و سلول‌های ایمنی خون در مرغ‌های تخم‌گذار. مجله تحقیقات دام و طیور، جلد ۱، شماره ۳، ص ۷۱-۶۳.

نوبخت، ع. و مهمان‌نواز، ی. (۱۳۸۹). بررسی اثرات استفاده از گیاهان دارویی نعناع، آویشن و پونه بر عملکرد، کیفیت تخم‌مرغ و فراسنجه‌های خونی و ایمنی خون مرغ‌های تخم‌گذار. مجله علوم دامی ایران. دانشگاه تهران. دوره ۴۱، شماره ۲، ص ۱۳۶-۱۲۹.

Abdel-Fattah, S., El-Sanhoury, M., El-Mednay, N. and Abdel-Azeem, F. (2008). Thyroid activity, some blood constituents, organs morphology and performance of broiler chicks fed supplemental organic acids. *International Journal of Poultry Science*. 7(3): 215-222.

Alçiçek, A., Bozkurt, M. and Çabuk, M. (2004). The effect of a mixture of herbal essential oils, and organic acid or a probiotic on broiler performance. *South African Journal of Animal Science*. (34): 217-222.

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 Microbiology Research.* 5(7): 979-984.

Aniya, Y., Koyama, T., Miyagi, C., Miyahira, M., Inomata, C., Kinoshita, S,. and Ichiba, T. (2005). Free radical scavenging and hepatoprotective actions of the medicinal herb, Crassocephalumcrepidioides from the Okinawa Islands. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*. 28(1): 19-23.

Attia, Y.A., Tag El-Din, A.E., Zeweil, H.S., and Arafat, M.A. (2003). Nutritional evaluation of nigella seed meal and the effect of microbial phytase and amino acids supplementations on its feeding value for Japanese quail. *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds.* 6: 201-217.

Bölükbaşi, Ş.C., Erhan, M.K. and Kaynar, Ö. (2008). The effect of feeding thyme, sage and rosemary oil on laying hen performance, cholesterol and some proteins ratio of egg yolk and Escherichia coli count in feces. *Archive für Geferd Kudfan*. 72(5): 231-237.

Bozkurt, M., Küçükyilmaz, K., Çatli, A. U., Çinar, M., Bintas, E. and Çöven, F. (2012). Performance, egg quality, and immune response of laying hens fed diets supplemented with mannan-oligosaccharide or an essential oil mixture under moderate and hot environmental conditions. *Poultry Science*, 91:1379-1386.

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

Buchanan, R.L. and Shepherd, A.J. (1981). Inhibition of Aspergillus parasiticus by thymol. *Journal of Food Science*. 46: 976-977.

Campbell, T.W. (1997). Avian Hematology and Cytology. Ames, IA, Iowa State University Press. 181- 190.

Christaki, E.V., Bonos, E.M. and Florou-Paneri, P.C. (2011). Use of anise seed and/or α-tocopheryl acetate in laying Japanese quail diets. *South African Journal of Animal Science.* 41(2): 126-133.

Cross, D.E., McDevitt, R.M., Hilman. K., and Acamovic, T. (2007) The effect of herbs and their associated essential oils on performance, dietary digestibility and gut microflora in young chicks from 7-28 days of age. *Journal of British Poultry Science*. 48(4): 496-506.

Dahiya, J.P., Wilkie, D.C., Van Kesse, A.G. and Drew, M.D. (2006). Potential strategies for controlling necrotic enteritis in broiler chickens in post-antibiotic era. *Animal Feed Science and Technology*. 129: 60-88.

Deans, S.G., and Waterman, P.G. (1993) .Biological activity of volatile oils. Volatileoil crops: their biology, biochemistry and production. Longman group, U.K. limited. 97-111.

Dorman, H.J. and Deans, S.G. (2000). Antimicrobial agents from plants: Antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal of Applied Microbiology*. 88: 30-316.

Duncan D.B. (1995). Multiple range and multiple F tests. Biometrics, 911: 1-42.

Hinton, P.M., Hampson, D.J. and Linton, A.H. (1985). The effects of oxytetracycline on the intestinal Escherichia coli ora of newly weaned pigs. *Journal of Hygiene (London).* 95: 77-85.

Incharoen, T., Yamauchi, K., Erikawa, T. and Gotoh, H. (2010). Histology of intestinal villi and epithelial cells in chickens fed low-protein or low-fat diets. *Italian Journal of Animal Science*. 9: 429-434.

Jang, I.S., Ko, Y.H., Kang, S.Y., Lee, C.Y. (2007). Effect of commercial essential oils on growth performance, digestive enzyme activity, and intestinal microflora population in broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*. 134: 304-315.

Kirkpinar, F., Bora Ünlü, H., Özdemir, G., and Baaliouamer, A. (2011). Effects of oregano and garlic essential oils on performance, carcase, organ and blood characteristics and intestinal microflora of broilers. *Livestock Science*. 137: 219-225.

Kramer, J.W., Hoffman, W.E., Clinical enzymology. In: Kaneko, J.J., Harvey, J.W., and Bruss, M.L. (1997). *Clinical biochemistry of domestic animals.* Academic Press. San Diego: Toronto; 303-25.

Lee, K.W., Everest, H., Kappert, H.J., Yeom, K.H. and Beynen, A.C. (2003). Dietary carvacrol lowers body weight 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., Wouterse, H., Frehner, M. and Breynen, A.C. (2004). Cinnamaldehyde, but not thymol, counteracts the carboxy methyl cellulose-induced growth depression in female broiler chickens. *International Journal of Poultry Science*. 3: 608-612.

Lovkova, M.Y., Buzuk, G.N., Sokolova, S.M. and Kliment'eva, I. (2001). Chemical features of medicinal plants (Review). A*pplied Biology and Microbiology*. 37: 229-237.

Manafi, M. (2015) Comparison study of a natural non-antibiotic growth promoter and a commercial probiotic on growth performance, immune response and biochemical parameters of broiler chick. *Journal of Poultry Science (Japon).* 52: 274-281.

Manafi, M., Hedayati, M., and Khalaji, S. (2016). Effectiveness of phytogenic feed additive as alternative to bacitracin methylene disalicylate on hematological parameters, intestinal histomorphology and microbial population and production performance of japanese quails. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 1-9.

Moomivand, H., Seif, Y., Taleghani, M., Marsoli Oshtolag, A., and Darzan, M. (2015). The effect of drinking thyme essence on proteins, enzymatic activity, serum biochemical parameters and hematological characteristics in broiler chicks. *International Journal of Biosciences*. 6 (3): 264-273.

Monsan, P.F. and Paul, F. (1995). Oligosaccharide feed additive. In: Proceeding Biotechnology Animal feed and feeding. Edit Wallace R.J. and Chesson A. VCH: New York: 233-245.

NRC .(1994). Nutrient Requirements of Poultry. (9th Ed). National Academy Press, Washington DC, USA.

Reiner, G.N., Labuckas, D.O. and Garcia, D.A. (2009). Lipophilicity of some GABAergic phenols and related compounds determined by HPLC and partition coefficients in different systems. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 49: 686-691.

Sahin, K., Orhan, C., Tuzcu, M., Ali, S., Sahin, N. and Hayir, A. (2010). Epigallocatechin-3-gallate prevents lipid peroxidation and enhances antioxidant defense system via modulating hepatic nuclear transcription factors in heat-stressed quails. *Poultry Science*. 89: 2251-2258.

Sarica, S., Ciftci, A., Demir, E., Kilinc, K. and Yildirim, Y. (2005). Use of antibiotic growth promoter and two herbal natural feed additives with and without exogenous enzymes in wheat based broiler diets. *South African Animal Science*. 35 (8): 61-72.

Saki, A. A., Kalantar, M., and Khoramabadi, V. (2014). Effects of drinking thyme essence (*thymus vulgaris l.*) on growth performance, immune response and intestinal selected bacterial population in broiler chickens. *Poultry Science Journal*. 2 (2): 113-123.

SAS Institute. SAS Users guide: Statistics. Version 9.12. SAS Institute Inc., (2003). Cary, NC.

Soltan, M.A., Shewita, R.S. and El-Katcha, M.I. (2008). Effect of dietary anise seeds supplementation on growth performance, immune response, carcass traits and some blood parameters of broiler chickens. *International Journal of Poultry Science.* 7(11): 1078-1088.

Stanaćev, V., Glamočić, D., Milošević, N., Puvača, N., Stanaćev, V. and Plavša, N. (2011). Effect of garlic (*Allium sativum L.*) in fattening chicks nutrition. *African Journal of Agriculture Research*. 6: 943-948.

Tawfeek, F.KH., and Mustafa, N.G. (2012). Effects of coriander, thyme, vanadyl and tungstate on some biochemical parameters in broiler chickens. *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*. 26(2): 71-75.

Tollba, A.A.H., Shabaan, S.A.M. and Abdel-Mageed, M.A.A. (2012). Effects of using aromatic herbal extract and blended with organic acids on productive and physiological performance of poultry. *Egyptean Poultry Science Journal*. 30 (1): 229-248.

Ultee A., Kets, E. P. W., Smid, E. J. (1999). Mechanisms of action of carvacrol in the food-borne pathogen Bacillus cereus. *Applied and Environmental Microbiology*. 65: 4606-4610.

Webber, M., Krishnan, A., Thomas, N.G., and Cheung, B.M. (2010). Association between serum alkaline phosphatase and C-reactive protein in the United States national health and nutrition examination survey 2005–2006. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*. 48(2): 167-73.

Windisch, W., Schedle, K., Plitzner, C. and Kroismayr, A. (2008). Use if phytogenic products as feed additives for swine and poultry. *Journal of Animal Science*. 86: 140-148.

Xu, Z., Hu, C., Xia, M., Zhan, X., and Wang, M. (2003) Effects of dietary fructooligosaccharide on digestive enzyme activities, intestinal microflora and morphology of male broilers. Poultry Science. 82(6): 1030-1036.