نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۲۵، زمستان ۱۳۹۸
ص‌ص: ۱۳۱~۱۴۴

تأثیر استفاده از پودر زنجبیل در مقایسه با آنتی‌بیوتیک فلاوفسفولیپول بر عملکرد، جمعیت میکروبی و ریخت شناسی روده و پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی

- **مهرنوش حاج‌محمدی**
دانش آموخته کارشناسی ارشد تغذیه دام،گروه علوم دامی دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
- **محمد سالارمعینی** (نویسنده مسئول)
عضو هیات علمی (دانشیار) بخش علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.
- **محسن افشارمنش**
عضو هیات علمی (دانشیار) بخش علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
- **هادی توکلی**
عضو هیات علمی (دانشیار) دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

تاریخ دریافت : مهر ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش : دی ۱۳۹۷

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۳۱۹۷۷۶۴۶
Email: salarmoini@uk.ac.ir

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/asj.2019.124839.1855

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف پودر زنجبیل و مقایسه آن با آنتی‌بیوتیک فلاووفسفولیپول بر عملکرد، ریخت شناسی ناحیه ژژونوم و جمعیت میکروبی ناحیه ایلئوم روده کوچک و همچنین عیار آنتی‌بادی علیه گلبول قرمزگوسفند در جوجه‌های گوشتی نر انجام شد. این آزمایش با تعداد ۲۰۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس- ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار، ٤ تکرار و تعداد ۱۰ قطعه جوجه در هر تکرار به مدت ٤۲ روز به اجرا درآمد. تیمارها شامل: ۱) شاهد (جیره پایه)، ۲) شاهد + ۰/۰٤درصد آنتی‌بیوتیک فلاووفسفولیپول، ۳) شاهد + ۰/۳ درصد پودر زنجبیل، ٤) شاهد + ۰/٦ درصد پودر زنجبیل، شاهد + ۰/۹ درصد پودر زنجبیل بودند. جیره‌ها در مراحل آغازین (یک تا ۱۰ روزگی)، رشد (۱۱تا ۲٤ روزگی) و پایانی (۲۵ تا ٤۲ روزگی) مورد استفاده قرار گرفتند. بر طبق نتایج، صفات عملکردی رشد وخصوصیات لاشه تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند. استفاده از سطوح مختلف پودر زنجبیل در مقایسه با گروه‌های شاهد و آنتی‌بیوتیک، سبب افزایش جمعیت لاکتوباسیل‌ها در بخش ایلئوم شد (P<۰/۰۱). طول پرز و نسبت طول پرز به عمق کریپت در بخش ژژونوم جوجه‌های تغذیه شده با پودر زنجبیل از گروه‌های شاهد و آنتی‌بیوتیک بیشتر بود (P<۰/۰۱). عیار آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفند در سرم خون جوجه‌های تغذیه شده با پودر زنجبیل و آنتی‌بیوتیک بیشتر از گروه شاهد گردید (P<۰/۰۱). به طورکلی، هر چند پودر زنجبیل در این آزمایش تأثیر قابل توجهی بر عملکرد رشد نداشت، اما استفاده از آن، به ویژه در سطح ۰/۹ درصد، در بهبود ریخت‌شناسی و جمعیت میکروبی روده و عیار آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفندی در جوجه‌های گوشتی موثر بود.

واژه‌های کلیدی: خصوصیات لاشه، ژژونوم، طول پرز، عیار آنتی بادی

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 125 pp: 131-144

Effect of ginger powder in comparison with flavophospholipol antibiotic on growth performance, intestinal micro-flora and morphology, and immune response in broiler chickens

By Mehrnosh Hagmohamadi[1*], Mohamad Salarmoini[2], Mohsen Afsharmanesh[3], Hadi Tavakkoli[4]
[1]MSc Graduated Student, Animal Science Department, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran. mehrnosh.ha@gmail.com.
[2,3]Associat Professors, Department of Animal Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.
[4]Associat Professor, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.

Received: October 2018 **Accepted: January 2019**

This experiment was conducted to study the effect of using ginger powder compared with flavophospholipol antibiotic on growth performance, jejunal morphology and ileal microbial population and antibody titer against sheep red blood cells in broiler chickens. Two hundred one-day-old male broiler chicks (Ross 308) were used in a completely randomized design with five treatments with four replicates (10 birds per replicate) for 42 days. The experimental treatments were included: 1) basal diet without any additives (as control), 2) basal diet supplemented with 0.04 % Flavophospholipol, 3) basal diet contained 0.3% ginger powder, 4) basal diet contained 0.6% ginger powder, and 5) basal diet contained 0.9% ginger powder. According to the results, no significant differences were observed between different dietary treatments regarding the growth performance and carcass characteristics of the broiler chickens. The colony count of lactobacilli in the ileum of the birds fed with different levels of ginger powder were significantly higher than the control and antibiotic groups (P<0.01). The villi length and villi length to crypt depth ratio in the jejunum of the birds fed with ginger powder were significantly higher than the control and antibiotic groups (P<0.01). Antibody titer against sheep red blood in the serum of the birds fed with ginger powder and antibiotic were significantly higher in comparison to the control (P<0.01). In conclusion, ginger did not affect growth performance, but improved intestinal morphology and microbial population and also antibody titer against sheep red blood cells. So, probably it could be more effective under more stressful commercial circumstances.

Key words: antibody titer, carcass characteristics, jejunum, villi length.

مقدمه

در سال‌های اخیر مطالعات متعددی جهت افزایش بازده خوراک مصرفی و کم‌کردن هزینه‌های مربوط به این بخش صورت گرفته است. بنابراین، با در نظرگرفتن رشد فزآینده جمعیت در جهان و کاهش زمین‌های زیر کشت جهت تولید خوراک دام و طیور، استفاده از مواد افزودنی به‌عنوان یک راه حل برای افزایش بهره‌وری خوراک در دستگاه گوارش طیور می‌تواند مورد نظر قرارگیرد. همچنین محدودیت‌ها در استفاده از محرک‌های رشد آنتی‌بیوتیکی تمایل به استفاده از افزودنی‌های جایگزین را افزایش داده است (Sime و همکاران، ۱۹۹۹). یکی از جایگزین‌های آنتی‌بیوتیک می‌تواند گیاهان دارویی و عصاره آن‌ها باشد. در سال‌های اخیر استفاده از مواد افزودنی با منشا گیاهی در پرورش طیور رو به افزایش است که در این رابطه نتایج سودمندی بر عملکرد تولیدی طیور گزارش شده است (Ashayerizadeh و همکاران، ۲۰۰۹)، به علاوه کشور ایران با شرایط آب و هوایی متنوع، جایگاه رشد گیاهان مختلف از جمله گیاهان دارویی است. اثرات گیاهان دارویی بر هضم خوراک و جمعیت میکروبی نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها گسترده‌تر است (Bozkur و همکاران، ۲۰۰۸). یکی از گیاهان دارویی دارای ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و

ضدالتهابی مفید زنجبیل می‌باشد،گیاه زنجبیل با نام علمی *Zingiber officinale* و از خانواده Zingiberaceae می‌باشد.گیاهی چند ساله و بومی‌مناطق حاره،که حداقل از ۲۵۰۰ سال قبل چینی‌ها از آن به‌عنوان کمک‌کننده هضم و در درمان استفراغ استفاده می‌کردند (Tapsel و همکاران، ۲۰۰۶)، همچنین گزارش شده است که زنجبیل دارای ترکیبات متعددی نظیر جینجرول[1]، جینجردیول[2] و جینجردیون[3] است که این ترکیبات فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالایی دارند. در حیوانات آزمایشگاهی جینجرول اثرات مسکن، ضدباکتریایی و محرک حرکات دستگاه گوارش از خود نشان داده است (Sekiwa و همکاران، ۲۰۰۰؛ Tapsel و همکاران، ۲۰۰۶). استفاده از زنجبیل در جیره‌های غذایی طیور موجب افزایش فعالیت سرمی آنزیم‌های سوپر اکسید دیسموتاز، کاتالاز و گلوتاتیون پراکسیداز می‌گردد که جزو آنزیم‌های مهم آنتی-اکسیدانی محسوب می‌گردند (Rukhani و همکاران، ۲۰۱۲). همچنین پودر زنجبیل در تغذیه جوجه‌های گوشتی سبب افزایش وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل خوراک می‌شود (Karangiya و همکاران، ۲۰۱۶). از طرفی، افزایش مصرف خوراک با استفاده از پودرزنجبیل در جیره طیورمی‌تواند به دلیل خوش‌خوراکی بیشتر جیره باشد (معطر و همکاران، ۱۳۸۷). همچنین اسانس زنجبیل در جیره تعداد باکتری‌های ایکولای در روده کوچک جوجه‌های گوشتی را کاهش می‌دهد(Dieumou و همکاران، ۲۰۰۹). در مطالعه دیگری، استفاده از زنجبیل در جیره غذایی مرغ‌های تخم-گذار سبب افزایش تولید تخم‌مرغ، کاهش مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک گردید (ولی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۷). در مورد تأثیر پودر زنجبیل بر فلور میکروبی و ریخت شناسی روده اطلاعات چندانی در دسترس نیست، لذا در مطالعه حاضر سعی گردید تأثیر پودر زنجبیل در مقایسه با آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در خرداد ماه سال ۱۳۹۵ در مرغداری پژوهشی بخش علوم دامی دانشگاه شهید باهنر کرمان با تعداد۲۰۰ قطعه جوجه خروس نر راس- ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار و ۱۰ قطعه جوجه در هر تکرار به اجراء درآمد. تیمارها شامل: ۱) جیره پایه (شاهد)، ۲) جیره پایه + ۰/۰۴ درصد آنتی-بیوتیک فلاووفسفولیپول (توصیه شرکت سازنده)، ۳) جیره پایه + ۰/۳ درصد پودر زنجبیل، ۴) جیره پایه + ۰/۶ درصد پودر زنجبیل، ۵) جیره پایه + ۰/۹ درصد پودر زنجبیل بودند. پودر زنجبیل و آنتی‌بیوتیک در جیره غذایی جایگزین سبوس گندم شدند. جیره‌ها بر پایه ذرت و کنجاله سویا بوده و در مراحل آغازین (یک تا ۱۰ روزگی)، رشد (۱۱تا ۲۴ روزگی) و پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی) در اختیار جوجه‌ها قرار گرفتند (جدول ۱). جیره‌ها بر اساس توصیه-های راهنمای تغذیه جوجه گوشتی راس- ۳۰۸ (Aviagen, ۲۰۱۴) تهیه شدند. جوجه‌ها در قفس‌هایی با ابعاد ۱/۲×۱ متر در سالن مرغداری به مدت ۴۲ روز پرورش داده شدند. در سنین ۱۰، ۲۴ و ۴۲ روزگی وزن جوجه‌ها و خوراک مصرفی اندازه‌گیری شد و میزان افزایش وزن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک پس از تصحیحات لازم برای تلفات، در دوره‌های سنی مورد نظر محاسبه گردید. در پایان دوره آزمایش، یک قطعه جوجه که به میانگین وزن هر قفس نزدیک بود، انتخاب و پس از توزین، کشتار و تجزیه لاشه انجام شد و وزن قسمت‌های مختلف لاشه شامل وزن سینه، ران، قلب، سنگدان،کبد، پیش‌معده و چربی محوطه بطنی، تعیین و ثبت گردید. در نهایت تمام داده‌های مربوط به صفات لاشه به صورت درصدی از وزن زنده گزارش شدند.

[1] Gingerol
[2] Gingerdiol
[3] Gingerdione

برای تعیین جمعیت میکروبی روده در سن ۴۲ روزگی یک قطعه جوجه از هر تکرار به طور تصادفی انتخاب و یک گرم مواد دفعی از ناحیه وسط ایلئوم (از زائده مکل تا دریچه ایلئوسکال) آن‌ها برداشته شد، نمونه‌ها به لوله‌های درب‌دار منتقل وسپس در یخ نگهداری شد و بلافاصله به آزمایشگاه منتقل و رقیق‌سازی شدند. برای تعیین CFU (colony forming units) از روش شمارش قطره‌ای، در محلول استریل بافر فسفات سالین (PBS: phosphate-buffered saline) استفاده شد. بدین ترتیب که نیم گرم ماده دفعی به ۴/۵ میلی‌لیتر بافر PBS اضافه گردید (رقت ۱-)، یک میلی‌لیتر از رقت ۱- را برداشته و به ۴/۵ میلی‌لیتر بافر PBS اضافه شد (رقت ۲-)، بدین ترتیب سری رقت تا ۵- تهیه شد. برای کشت باکتری‌های اسید لاکتیک از محیط کشت MRS آگار و برای کشت باکتری‌های کلی‌فرم از محیط کشت Mac Conkey آگار و در شرایط هوازی به صورت کشت آمیخته[4] انجام گرفت. مدت زمان گرمخانه‌گذاری برای باکتری‌های مولد اسید لاکتیک و کلی‌فرم‌ها به ترتیب ۷۲ و ۲۴ ساعت و در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد بود (Li، ۱۹۹۱؛ Gao و همکاران، ۲۰۰۷).

برای مطالعه ساختار پرزهای بافت روده، نمونه‌هایی از بافت هدف (به اندازه سه سانتی‌متر از قسمت میانی ژژونوم) جوجه‌های کشتار شده در سن ۴۲ روزگی تهیه و پس از تخلیه محتویات آنها و شستشو، در فرمالین با غلظت ۱۰ درصد نگهداری شدند. برای تهیه اسلایدهای بافتی با ضخامت کم از روش واکس پارافین استفاده شد. پس از فرآوری بافت‌ها و تثبیت آن‌ها در داخل پارافین، برش-هایی به وسیله دستگاه میکروتوم (SLEE آلمان، مدل ۴۰۵۵) به ضخامت ۶ میکرومتر تهیه شدند. پس از برش‌گیری نمونه‌های انتخاب شده روی آب گرم قرار گرفت تا چروک آنها باز شد. اسلایدها پس از پارافین‌زدایی و آب‌گیری به‌مدت ۱۵ دقیقه در محلول حاوی پنج گرم در لیتر اسید پریودیک شیف نگهداری شد (McManus و همکاران، ۱۹۸۴) و پس از شستشو با آب، به-مدت ۳۰ دقیقه در محلول شیف قرار گرفتند. برای اندازه‌گیری ارتفاع پرز (از راس پرز تا قاعده آن) و عرض پرز توسط میکروسکوپ (OLYMPUS آلمان، مدل BX51) از درشت-نمایی ۴۰ برابر و عمق کریپت (از قاعده پرز تا انتهای غدد) از درشت‌نمایی ۱۰۰ برابر استفاده شد (Bradley و همکاران، ۱۹۹۴).

برای تعیین پاسخ ایمنی در روزهای ۲۱ و ۳۵ به دو قطعه پرنده از هر واحد آزمایشی مقدار ۱ میلی‌لیتر از سوسپانسیون گلبول‌های قرمز گوسفند ۰/۵ درصد شسته شده در بافر فسفات استریل (۰/۵ میلی‌لیتر آن در یک سمت عضله سینه و ۰/۵ میلی‌لیتر در سمت دیگر عضله سینه) تزریق گردید، ۷ روز پس از هر بار تزریق گلبول قرمز (روزهای ۲۸ و ۴۲) از همان پرنده‌ها از طریق ورید بال حدود ۱ میلی‌لیتر خون گرفته شد (Khajeh Bami و همکاران، ۲۰۱۷). سپس سرم از لخته خون جدا شد، سرم به دست آمده با سرعت ۴۰۰۰ دور در دقیقه و به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ گردید. سرم بلافاصله در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. برای تعیین عیار آنتی‌بادی تولید شده علیه گلبول قرمز گوسفند از روش هماگلوتیناسیون میکروتیتر استفاده شد (Wegmann and Smithies، ۱۹۹۶).

داده‌های جمع‌آوری شده در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم‌افزار SAS (2003) با رویه GLM تجزیه واریانس شدند و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ایی دانکن در سطح آماری ۵ درصد استفاده شد.

[4] pour plate

جدول ۱. اجزا و ترکیب شیمیایی جیره‌های پایه مورد استفاده در سنین مختلف پرورش جوجه‌های گوشتی

مواد خوراکی	دوره آغازین (۱ تا ۱۰ روزگی)	دوره رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی)	دوره پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی)
دانه ذرت	۵۳/۰۰	۵۸/۰۰	۶۴/۰۰
کنجاله سویا (۴۴ درصد)	۳۷/۱۶	۳۲/۶۰	۲۶/۸۴
سبوس گندم	۰/۹	۰/۹	۰/۹
روغن گیاهی سویا	۳/۰۰	۳/۰۰	۳/۰۰
پودر ماهی (۵۵ درصد)	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰
دی‌کلسیم فسفات	۱/۴۰	۱/۲۰	۱/۰۵
کربنات کلسیم	۱/۰۸	۰/۹۷	۰/۹۰
دی‌ال متیونین	۰/۳۶	۰/۳۰	۰/۲۸
ال- لایزین‌هایدروکلراید	۰/۲۵	۰/۱۸	۰/۲۰
مکمل ویتامینی[1]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی[2]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
نمک طعام	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۳
ترکیب شیمیایی جیره			
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری/کیلوگرم)	۲۹۳۶	۳۰۱۴	۳۰۸۷
پروتئین خام (درصد)	۲۲/۵۴	۲۰/۸۶	۱۸/۸۴
لیزین (درصد)	۱/۴۲	۱/۲۶	۱/۱۳
متیونین (درصد)	۰/۷۱	۰/۶۴	۰/۵۹
متیونین + سیستین (درصد)	۱/۰۷	۰/۹۷	۰/۹۰
کلسیم (درصد)	۰/۹۴	۰/۸۵	۰/۷۷
فسفر در دسترس (درصد)	۰/۴۷	۰/۴۲	۰/۳۸
سدیم (درصد)	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
کلر (درصد)	۰/۲۶۲	۰/۲۶۲	۰/۲۴۹
اسید لینولئیک (درصد)	۲/۸۳	۲/۹۲	۳/۰۳

ویتامین‌های تامین شده توسط مکمل ویتامین (میلی‌گرم در هر کیلوگرم جیره): رتینول (۳/۷۸)، آلفا توکوفرول استات (۳۰)، کوله کلسیفرول(۰/۰۵۵)، منادیون (۲) ، سیانوکوبالامین (۰/۰۱۵)، پیریدوکسین (۰/۳)، تیامین (۱/۸)، ریبوفلاوین (۶/۶)، اسید پانتوتنیک (۱۰)، نیاسین (۳۰)، بیوتین (۰/۱)، کولین (۲۵۰)، و فولاسین (۱).
مواد معدنی تامین شده توسط مکمل معدنی (میلی‌گرم در کیلوگرم جیره): سلنیوم (۰/۲)، مس (۱۰)، ید (۱)، آهن (۵۰)، منگنز (۱۰۰)، و روی (۸۵).

نتایج و بحث

عملکرد و خصوصیات لاشه

نتایج مربوط به صفات عملکردی (متوسط افزایش وزن بدن، مصرف خوراک روزانه و ضریب تبدیل خوراک) در جداول ۲ و ۳ آورده شده است. در هیچ یک از بازه‌های زمانی، افزایش وزن روزانه جوجه‌ها تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند (جدول ۲). نتایج این آزمایش با یافته‌های Zhao و همکاران (۲۰۱۱) که گزارش کردند استفاده از سطوح ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ گرم در کیلوگرم پودر زنجبیل تأثیری بر مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک مرغ‌های تخم‌گذار تأثیر ندارد، هم‌خوانی داشت. همچنین Barazesh و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند که به استثناء هفته پنجم پرورش هیچ تفاوت معنی‌داری در افزایش وزن روزانه بین جوجه‌هایی که سطوح ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد پودر زنجبیل را مورد استفاده قرار داده بودند، نسبت به گروه شاهد مشاهده نشد. اما بر طبق یافته‌های طباطبایی و همکاران (۱۳۸۸) که سطوح ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱ درصد زنجبیل را در جوجه‌های گوشتی مورد مطالعه قرار داده بودند، بیشترین میزان اضافه وزن مربوط به جیره حاوی ۰/۷۵ درصد زنجبیل بود که مغایر با آزمایش حاضر است.

در هیچ یک از بازه‌های زمانی مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک (جدول۳) تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند. طباطبایی و همکاران (۱۳۸۸) گزارش کردند استفاده از زنجبیل در جیره جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری بر ضریب تبدیل خوراک ندارد. اما در آزمایش Malekizadeh و همکاران (۲۰۱۲) که سطوح ۱و ۳ درصد پودر زنجبیل را در جیره مرغ‌های تخم‌گذار مورد مطالعه قرار داده بودند، بیشترین مصرف خوراک در تیمار حاوی ۱ درصد پودر زنجبیل مشاهده شد. زنجبیل به دلیل داشتن ترکیبات موثره از جمله زینجیبرن[5]، هضم مواد خوراکی به ویژه پروتئین را تسریع می‌کند (Dieumou و همکاران، ۲۰۰۹)، همچنین زنجبیل سبب افزایش فعالیت آنزیم‌های گوارشی شامل لیپاز، دی‌ساکاریداز و مالتاز می‌شود که هضم را تحریک نموده و حرکات دودی روده و جذب مواد مغذی را افزایش می‌دهد در نهایت سبب بهبود میانگین اضافه وزن بدن در جوجه‌های گوشتی می‌شود (Hashimoto و همکاران، ۲۰۰۲). اما لازم به ذکر است که شرایط پرورش و میزان آلودگی و درگیری پرندگان با باکتری‌های بیماری‌زا و سایر عوامل تنش‌زا در محیط آزمایش، می‌تواند در نتیجه آزمایشات با این مواد افزودنی موثر باشد به طورکلی اثرات اسانس‌های گیاهی بر عملکرد طیور متغیر است که می‌تواند به خاطر تفاوت در ترکیب افزودنی‌های گیاهی مختلف، غلظت مواد فعال و فعالیت بیولوژیکی آنها باشد. علاوه بر این، پاسخ متفاوت جوجه‌های گوشتی به این ترکیبات ممکن است به‌دلیل عوامل دیگری مانند نوع جیره، سن، بهداشت، عوامل محیطی و کیفیت محصول باشد (Ocak و همکاران، ۲۰۰۸).

[5] zingiberene

جدول ۲. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میانگین افزایش وزن روزانه بدن جوجه‌ها در سنین مختلف (گرم/پرنده/روز)

	سن (روز)			
تیمار های آزمایشی	۱-۱۰	۱۱-۲۴	۲۵-۴۲	۱-۴۲
شاهد	۱۳/۶۲	۵۲/۸۶	۹۸/۸۶	۶۳/۲۴
فلاووفسفولیپول	۱۳/۳۲	۴۹/۹۴	۹۷/۴۷	۶۱/۴۳
۰/۳ درصد زنجبیل	۱۳/۶۸	۵۰/۳۷	۹۴/۴۹	۶۰/۵۱
۰/۶ درصد زنجبیل	۱۳/۶۵	۵۱/۱۰	۹۸/۲۵	۶۲/۳۵
۰/۹ درصد زنجبیل	۱۳/۶۵	۵۲/۵۹	۱۰۱/۹۶	۶۴/۰۰
SEM [1]	۰/۴۲	۱/۷۴	۲/۳۷	۱/۵۴
p-value [2]	۰/۹۶۸	۰/۶۹۶	۰/۳۲۰	۰/۵۳۴

[1] خطای استاندارد میانگین‌ها

[2] سطح احتمال

جدول ۳. اثرات گروه‌های آزمایشی بر متوسط مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌های گوشتی

	متوسط مصرف خوراک (گرم/ روز/ پرنده)				ضریب تبدیل خوراک			
گروه‌های آزمایشی	۱۰ -۱ روزگی	۲۴-۱۱ روزگی	۴۲-۲۵ روزگی	۴۲-۱ روزگی	۱۰-۱ روزگی	۲۴-۱۱ روزگی	۴۲-۲۵ روزگی	۴۲-۱ روزگی
شاهد	۱۸/۶۴	۷۶/۹۴	۱۷۳/۵۳	۱۰۴/۴۵	۱/۳۶	۱/۴۵	۱/۷۵	۱/۶۴
فلاووفسفولیپول	۱۸/۹۳	۷۴/۲۵	۱۷۳/۸۹	۱۰۳/۴۸	۱/۴۲	۱/۴۹	۱/۷۸	۱/۶۸
۰/۳ درصد زنجبیل	۱۸/۳۲	۷۴/۸۱	۱۷۰/۲۴	۱۰۱/۹۴	۱/۳۳	۱/۴۸	۱/۷۹	۱/۶۸
۰/۶ درصد زنجبیل	۱۸/۵۲	۷۵/۵۰	۱۷۴/۸۷	۱۰۴/۵۰	۱/۳۵	۱/۴۸	۱/۷۸	۱/۶۷
۰/۹ درصد زنجبیل	۱۸/۶۰	۷۷/۶۱	۱۷۷/۹۳	۱۰۶/۴۲	۱/۳۶	۱/۴۷	۱/۷۴	۱/۶۵
SEM [1]	۰/۳۶	۱/۷۲	۳/۱۹	۱/۹۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲
p-value [2]	۰/۸۲۷	۰/۶۲۲	۰/۵۷۲	۰/۵۸۹	۰/۲۴۰	۰/۸۰۳	۰/۶۰۸	۰/۳۹۴

[1] خطای استاندارد میانگین‌ها

[2] سطح احتمال

هیچ‌کدام از تیمارهای آزمایشی تأثیر معنی‌داری بر وزن نسبی لاشه،کبد، قلب، سینه، ران، پیش‌معده، سنگدان و چربی شکمی نداشتند (جدول ۴). مطابق با نتایج این آزمایش، طباطبایی و همکاران (۱۳۸۸) تفاوت معنی‌داری بر درصد راندمان لاشه، وزن نسبی چربی حفره شکمی، تیموس، طحال، قلب ،کبد و همچنین طول روده در جوجه های گوشتی را در اثر مصرف زنجبیل مشاهده نکردند. همچنین سموعی و همکاران (۱۳۹۵) گزارش کردند، در جوجه‌های گوشتی که از سطح ۰/۵ درصد پودر زنجبیل تغذیه کرده بودند، در سن ۴۲ روزگی، درصد وزن نسبی قلب، کبد و پانکراس تحت تأثیر مصرف پودر زنجبیل قرار نگرفت، اما وزن نسبی لاشه نسبت به گروه شاهد بیشتر بود. Barazesh و همکاران (۲۰۱۳) مشاهده کردند که درصد وزن سینه،کبد، سنگدان و طحال تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ولی بیشترین وزن ران و کمترین چربی محوطه شکمی با تیمار ۱/۵ درصد زنجبیل مشاهده شد.

جدول ٤. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر وزن نسبی اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی در سن ٤٢ روزگی

تیمارهای آزمایشی	اجزای لاشه (درصد وزن زنده)							
	لاشه	قلب	کبد	سینه	ران ها	پیش معده	سنگدان	چربی شکمی
شاهد	۶۰/۸۰	۰/۵۱	۲/۱۰	۲۴/ ۷۸	۱۷/۷۲	۰/۴۱	۱/۵۶	۱/۳۲
فلاووفسفولیپول	۶۱/۱۱	۰/۵۱	۲/۰۱	۲۳/۰۵	۱۸/۸۴	۰/۳۷	۱/۵۲	۱/۳۲
۰/۳ درصد زنجبیل	۶۰/۵۸	۰/۵۰	۲/۱۴	۲۳/۴۵	۱۸/۶۶	۰/۳۸	۱/۴۶	۱/۳۲
۰/۶ درصد زنجبیل	۶۱/۳۵	۰/۴۸	۲/۱۷	۲۳/۷۸	۱۸/۴۹	۰/۳۸	۱/۴۸	۱/۳۰
۰/۹ درصد زنجبیل	۶۲/۳۰	۰/۴۷	۱/۹۰	۲۴/۱۸	۱۸/۴۸	۰/۳۶	۱/۴۳	۱/۲۱
SEM [1]	۰/۸۸	۰/۰۲	۰/۱۰	۱/۰۵	۰/۵۴	۰/۰۳	۰/۰۹	۰/۱۶
p-value [2]	۰/۶۹۰	۰/۷۳۷	۰/۵۵۶	۰/۸۰۷	۰/۶۵۹	۰/۸۳۴	۰/۸۸۷	۰/۹۸۸

[1] خطای استاندارد میانگین‌ها

[2] سطح احتمال

جمعیت میکروبی روده

نتایج مربوط به جمعیت میکروبی ایلئوم جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با تیمارهای آزمایشی در جدول ۵ آورده شده است. استفاده از آنتی‌بیوتیک و سطوح مختلف پودر زنجبیل به‌طور معنی‌داری تعداد کلنی باکتری‌های کلی‌فرم را نسبت به گروه شاهد کاهش دادند (P<۰/۰۱). کمترین تعداد کلنی باکتری‌های کلی‌فرم در تیمارهای دریافت‌کننده پودر زنجبیل با سطح ۰/۹ درصد و آنتی‌بیوتیک مشاهده شد (P<۰/۰۱). استفاده از سطوح مختلف پودر زنجبیل به‌طور معنی‌داری تعداد کلنی باکتری‌های اسید لاکتیک را نسبت به گروه‌های شاهد و آنتی‌بیوتیک افزایش دادند (P<۰/۰۱) و بیشترین آن در جوجه‌های تغذیه شده با پودر زنجبیل ۰/۹ درصد مشاهده شد که البته با سطح ۰/۶ درصد پودر زنجبیل اختلاف معنی‌داری نداشت. در برخی آزمایشات صورت گرفته، استفاده از اسانس زنجبیل تعداد باکتری‌های ایکولای در روده کوچک جوجه‌های گوشتی را کاهش داده است (Dieumou و همکاران، ۲۰۰۹). همچنین خادمی‌پور و همکاران (۱۳۹۲) سطوح ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد پودر زنجبیل در بلدرچین را مورد مطالعه قرار دادند و مشاهده کردند که بیشترین تعداد کلنی کلی‌فرم مربوط به تیمار شاهد و کمترین آن مربوط به ۱/۵ درصد پودر زنجبیل بود. همچنین Tekeli و همکاران (۲۰۱۱)گزارش نمودند تعداد لاکتوباسیلوس‌ها و بیفید باکتریوم‌ها در ژژونوم جوجه‌های گوشتی با استفاده از زنجبیل افزایش پیدا می‌کند. صادقی و همکاران (۱۳۹۱)، نشان دادند که، در جیره‌های حاوی پودر زنجبیل کاهش معنی‌داری در تعداد باکتری سالمونلا نسبت به تیمار شاهد وجود دارد. زنجبیل به عنوان یک گیاه دارویی دارای خاصیت ضد باکتریایی و ضد قارچی است و مطالعات آزمایشگاهی نشان می‌دهد که فعالیت ضد میکروبی زنجبیل بیشتر به علت ترکیبی به نام ۶- جینجرول است که می‌تواند سبب نشت یون در غشای باکتری و متلاشی‌شدن سلول باکتری شود (Ezenwanze and Gugnani، ۱۹۸۵؛ Meena و همکاران، ۱۹۹۴). همچنین خاصیت ضد باکتریایی و بازدارندگی رشد باکتری‌ها به ترکیبات

اصلی زنجبیل شامل سزکوترپنوئیدها، بیازابولن و فارنزن‌ها نسبت داده شده است (O'Hara و همکاران، ۱۹۹۸).

در آزمایش حاضر، استفاده از آنتی‌بیوتیک سبب کاهش جمعیت کلی‌فرم‌ها نسبت به گروه شاهد گردید (P<۰/۰۱). بر طبق آزمایش Motl و همکاران (۲۰۰۵) خوراندن مخلوطی از آنتی‌بیوتیک‌ها به جوجه‌های گوشتی تعداد کل باکتری‌های هوازی ایلئوم در مقایسه با تیمار شاهد را به صورت معنی‌دار کاهش می‌دهد. همچنین هدایتی و منافی (۱۳۹۴) نشان دادند که آنتی‌بیوتیک محرک رشد سبب کاهش معنی‌داری در جمعیت میکروبی باکتری‌های کلی‌فرم نسبت به تیمار شاهد می‌شود که با نتایج آزمایش حاضر هم‌خوانی دارد. اکثر آنتی‌بیوتیک‌ها بر جمعیت میکروبی دستگاه گوارش، وزن دستگاه گوارش و در نهایت ضخامت نواحی جذب مواد مغذی موثر می‌باشند (Sutton و همکاران، ۱۹۸۹).

جدول ۵. تأثیر تیمارهای آزمایشی برجمعیت میکروبی ایلئوم جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی

تیمارهای آزمایشی	(log Cfu /g)	
	کلی‌فرم‌ها	باکتری‌های اسیدلاکتیک
شاهد	۵/۳۷۷[a]	۶/۳۶۲[c]
فلاووفسفولیپول	۴/۶۱۶[c]	۶/۴۰۸[c]
۰/۳ درصد زنجبیل	۴/۷۹۵[b]	۶/۵۶۲[b]
۰/۶ درصد زنجبیل	۴/۷۷۹[b]	۶/۶۴۸[ab]
۰/۹ درصد زنجبیل	۴/۵۸۱[c]	۶/۷۳۹[a]
SEM [1]	/۰۲	۰/۰۴
p-value [2]	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۲

[a,b,c] در هر ستون اعدادی که با حروف غیر مشترک نشان داده شده اند، دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (p<۰/۰۵).

[1] خطای استاندارد میانگین‌ها

[2] سطح احتمال

ریخت شناسی پرزهای روده

نتایج مربوط به ریخت شناسی پرزهای ناحیه ژژونوم در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با تیمارهای آزمایشی در جدول ۶ آورده شده است. طول پرز در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح مختلف پودر زنجبیل در مقایسه با سایر تیمارها به‌طور معنی‌داری افزایش پیدا کرد (P<۰/۰۱). سطح ۰/۳ درصد زنجبیل به‌طور معنی‌داری سبب افزایش عرض پرز نسبت به سایر تیمارها گردید (P<۰/۰۱). عمق کریپت تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرارنگرفت. نسبت طول پرز به عمق کریپت در جوجه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف پودر زنجبیل به‌طور معنی‌داری در مقایسه با تیمارهای شاهد و آنتی‌بیوتیک افزایش نشان داد (p<۰/۰۱). بر طبق یافته‌های انجام گرفته توسط Thayalini و همکاران (۲۰۱۱) طول پرز و همچنین نسبت طول پرز به عمق کریپت تفاوت معنی‌داری بین گروهی که ۲ درصد زنجبیل استفاده کرده بودند نسبت به گروه شاهد مشاهده نشد ولی عمق کریپت در تیماری که زنجبیل مصرف کرده بودند نسبت به گروه شاهد کمتر بود. Incharoen and Yamauchi (۲۰۰۹) تأثیر زنجبیل تخمیری خشک شده (Ginger Dried Fermented) را روی مرغ‌های تخم‌گذار مورد مطالعه قرار دادند و مشاهده کردند که طول پرز و تقسیم میتوز سلول در همه بخش‌های روده با جیره

حاوی زنجبیل بیشتر از گروه شاهد بود. گیاهان دارویی و ترکیب مواد موثرموجود در آن‌ها سبب توسعه جمعیت میکروبی مفید (باکتری‌های اسید لاکتیک) و مهار میکروب‌های بیماری‌زا و غیرمفید در دستگاه گوارش شده و موجب افزایش طول پرزهای روده و بهبود عملکرد در جوجه‌های گوشتی می‌گردد (Gee و همکاران، ۱۹۹۶; Yakhkeshi و همکاران، ۲۰۱۰).

جدول ٦. تأثیر تیمار های آزمایشی بر ریخت شناسی پرزهای ناحیه ژژونوم جوجه‌های گوشتی در سن ٤٢ روزگی

تیمارهای آزمایشی	صفات ریخت شناسی روده (میکرومتر)			
	طول پرز	عرض پرز	عمق کریپت	طول پرز / عمق کریپت
شاهد	۱۵۹۵/۰۰^{b}	۱۲۴/۵۰^{bc}	۱۰۹/۵۰	۱۴/۵۶^{b}
فلاووفسفولیپول	۱۶۰۷/۵۰^{b}	۱۲۳/۵۰^{c}	۱۱۳/۰۰	۱۴/۲۴^{b}
۰/۳ درصد زنجبیل	۱۷۹۹/۵۰^{a}	۱۳۳/۰۰^{a}	۱۱۳/۵۰	۱۵/۸۵^{a}
۰/۶ درصد زنجبیل	۱۷۹۹/۰۰^{a}	۱۲۸/۰۰^{b}	۱۱۳/۵۰	۱۵/۸۵^{a}
۰/۹ درصد زنجبیل	۱۷۹۵/۵۰^{a}	۱۲۷/۰۰^{bc}	۱۱۲/۵۰	۱۶/۰۳^{a}
SEM [1]	۲/۱۹	۱/۴۶	۱/۲۹	۰/۱۷
p-value [2]	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۳۰	۰/۲۰۷	<۰/۰۰۰۱

^{a,b,c}در هر ستون اعدادی که با حروف غیر مشترک نشان داده شده اند، دارای اختلاف معنی‌داری می باشند (p<۰/۰۵).

[1] خطای استاندارد میانگین‌ها

[2] سطح احتمال

پاسخ ایمنی

نتایج مربوط به تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میزان عیار آنتی‌بادی بر علیه گلبول قرمز گوسفند در سنین ۲۸ و ۴۲ روزگی در جدول ۷ آورده شده است. در سن ۲۸ روزگی میزان عیار آنتی‌بادی در جوجه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف پودر زنجبیل وآنتی‌بیوتیک از گروه شاهد بیشتر بود (P<۰/۰۱) و بیشترین مقدار آن با تیمار ۰/۹ درصد پودر زنجبیل مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها داشت (P<۰/۰۱). در سن ۴۲ روزگی نیز روند مشابهی مشاهده شد و بیشترین میزان عیار آنتی‌بادی در جوجه‌های تغذیه شده با سطح ۰/۹ درصد پودر زنجبیل و آنتی‌بیوتیک مشاهده شد که به‌طور معنی‌داری از سایر تیمارها بیشتر بود (P<۰/۰۱). بر خلاف نتایج آزمایش حاضر، Farhumand and Fazli (۲۰۰۹) نشان دادند که اضافه‌کردن پودر زنجبیل تأثیری بر عیار آنتی‌بادی علیه بیماری نیوکاسل ندارد، همچنین هدایتی و همکاران (۱۳۹۵) گزارش کرد افزودن پودر زنجبیل تأثیری بر عیار ایمنی جوجه‌های گوشتی ندارد. Ghasemi و همکاران (۲۰۱۵) که سطوح ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس زنجبیل را مورد مطالعه قرار داده بودند، هیچ تفاوت قابل توجهی را در اولین عیار آنتی‌بادی در برابر بیماری بورس عفونی و برونشیت عفونی در میان تیمارهای آزمایشی مشاهده نکردند اما در دومین عیار آنتی‌بادی پرندگانی که ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس زنجبیل استفاده کرده بودند، بیشترین میزان عیار را نسبت به گروه شاهد نشان دادند . بر طبق یافته‌های صورت گرفته، عصاره زنجبیل محلول در آب نقش مهمی در بهبود عملکرد سیستم ایمنی از جمله تولید آنتی‌بادی علیه عامل مولد نیوکاسل، برونشیت، برونشیت عفونی و با کوکسیدوز دارد (Nidaullah و همکاران، ۲۰۱۰). زنجبیل دارای ترکیبات فعالی مثل جینجرول است که سبب بهبود سیستم ایمنی می‌شود (Sadeghi و همکاران، ۲۰۱۲). همچنین اجزای زنجبیل نظیر

شوگاول‌ها در شرایط آزمایشگاهی خواص مشابه داروهای غیراستروییدی ضد التهاب داشته، اما در مقایسه با آن‌ها اثرات جانبی کمتری دارند، جینجرول‌ها مانع از سنتز پروستاگلاندین‌ها و لوکوترین‌ها می‌شوند و اخیراً مشخص شده است که زنجبیل موجب کاهش ساخت سایتوکین‌ها و ترشح آن‌ها از موضع التهاب می‌شود. (Kikuzaki و Nakatani، ۱۹۹۶). زنجبیل از القای چندین ژن دخیل در پاسخ‌های ایمنی و التهابی که سایتوکین‌ها، کیموکین‌ها و آنزیم‌های فعال مسیر سیکلواکسی ژناز و لیپواکسی-ژناز جلوگیری می‌کند (Zhang و همکاران، ۲۰۰۹).

جدول ۷. تأثیر تیمارهای آزمایشی برعیار آنتی‌بادی بر علیه گلبول قرمز گوسفند

تیمارهای آزمایشی	عیار آنتی بادی	
	سن(روز)	
	۲۸	۴۲
شاهد	۴/۵۰۰[c]	۵/۵۰۰[c]
فلاووفسفولیپول	۵/۸۷۵[b]	۷/۵۰۰[a]
۰/۳ درصد زنجبیل	۵/۲۵۰[b]	۶/۲۵۰[b]
۰/۶ درصد زنجبیل	۵/۷۵۰[b]	۶/۵۰۰[b]
۰/۹ درصد زنجبیل	۶/۷۵۰[a]	۷/۳۷۵[a]
SEM [1]	۰/۲۳	۰/۲۰
p-value [2]	۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱

[a,b,c] در هر ستون اعدادی که با حروف غیر مشترک نشان داده شده اند، دارای اختلاف معنی‌داری می باشند ($p<0/05$).

[1] خطای استاندارد میانگین‌ها

[2] سطح احتمال

نتیجه‌گیری کلی

در آزمایش حاضر، استفاده از پودر زنجبیل تأثیر معنی‌داری بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی نداشت. اما استفاده از سطوح مختلف آن، به‌ویژه در سطح ۰/۹ درصد، در بهبود ریخت‌شناسی و جمعیت میکروبی روده و عیار آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز موثر بود.

منابع

خادمی‌پور، ن.، ناصحی، ب.، تهموزی دیده‌بان، س.، و طاهانژاد، م. (۱۳۹۲). پژوهشی بر برخی خواص میکروبی و شیمیایی گوشت بلدرچین تغذیه شده با سطوح مختلف زنجبیل. بیست و یکمین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی، دانشگاه شیراز.

سموعی، ا.، و طغیانی، م. (۱۳۹۵). تأثیر افزودن سطوح مختلف پودر زردچوبه و زنجبیل بر عملکرد وخصوصیات لاشه در جوجه‌های گوشتی، مجموعه مقالات هفتمین کنگره علوم دامی ایران، دانشگاه تهران.

صادقی، ع.ا.، ایزدی.، و شورنگ، پ. (۱۳۹۱). بازدهی استفاده از پودر زنجبیل بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی در معرض عفونت سالمونلا. اولین کنفرانس ملی راهکارهای دستیابی به توسعه پایداردر بخش‌های کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست.وزارت کشور، تهران.

طباطبایی، س.ن.، مدرسی، م.، معطر، ف.، پیرستانی، ا.، و تولاییان، ا .(۱۳۸۸). تأثیر سطوح مختلف زنجبیل بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی. چهارمین همایش منطقه‌ای ایده‌های نو در کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان. ص. ۳۶۳ - ۳۵۹.

معطر، ف.،و شمس اردکانی، م.ر. (۱۳۸۷). راهنمای گیاه درمانی. فرهنگستان علوم پزشکی جمهوری اسلامی ایران، چاپ اول ، ص.۲۳ - ۲۱.

هدایتی، م.، منافی، م.، دالوند، م.، فرهادی م.، و عیسی‌پور، ع . (۱۳۹۵). بررسی مقایسه‌ای استفاده از زنجبیل، گزنه و ترکیب زنجبیل و گزنه در مقایسه با آنتی‌بیوتیک محرک رشد بر عیار ایمنی درجوجه‌های گوشتی. مجموعه مقالات هفتمین کنگره علوم دامی ایران، دانشگاه تهران.

هدایتی، م.، و منافی، م. (۱۳۹۴). اثر سطوح مختلف محرک رشد گیاهی بر خصوصیات خونی، جمعیت میکروبی و سیستم ایمنی در جوجه‌های گوشتی. نشریه پژوهش در تغذیه دام.۲ (۱) :۳۲ - ۲۷.

ولی‌زاده، ر.،کیان‌فر، ر.ا.، میرقلنج، س.ع.، و علیایی، م. (۱۳۹۷). اثر متقابل پودر زنجبیل و فلفل قرمز در جیره بر پایه گندم بر صفات عملکردی و پاسخ ایمنی مرغ‌های تخم‌گذار در دوره پس از تولک. تحقیقات تولیدات دامی، ۷ (۱): ۹۲-۸۱ .

Ashayerizadeh, A., Dabiri, N., Ashayerizadeh, O., Mirzadeh, K.H., Roshanfekr, H. and Mammoee, M. (2009). Effect of dietary antibiotic, probiotic and prebiotic as growth promoters, on growth performance, carcass characteristics and hematological indices of broiler chickens. *Journal of Biological Sciences*. 12 (1) :52-57.

Aviagen, (2014). *Ross 308 Broiler Nutrition Specification*. ⟨available at: www.aviagen.com⟩.

Barazesh, H., Boujar Pour, M., Salari, S. and Mohammad Abadi, T. (2013). The Effect of ginger powder on performance, carcass characteristics and bloodparameters of broilers. *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*. 1 (12): 1645-1651.

Bozkurt, M., Kucukyilmaz, K., Catli, A.U. and Cinar, M. (2008). Growth performance and carcass yield of broiler chickens given antibiotic, mannanoligosaccharide and dextran oligosaccharide supplemented diets. *International Journal of Poultry Science*. 7 (10): 969-977.

Bradley, G.L., Savage, T.F. and Timm, K.I. (1994). The effects of supplementing diets with *Saccharomyces cerevisiae var. boulardii* on male poult performance and ileal morphology. *Poultry Science*. 73 (11): 1766-1770.

Dieumou, F.E., Teguia, A,. Kuiate, J.R., Tamokou, J.D., Fonge, N.B. and Dongmo, M.C. (2009). Effects of ginger and garlic essential oils on growth performance and gut microbial population of broiler chickens. *Livestook Reserch Rural Development*. 21: 25-34.

Farhumand, P. and Fazli, B. (2009). *http://www.morgy.blogfa.com/*,

Gee, J.M., Lee-Finglas, W., Wortley, G.W. and Johnson, J.T. (1996). Fermentable carbohydrate elevate plasma entroglucagon but high viscosity is also necessary to stimulate small bowell mucosal cell proliferation in rats. *Journal of Nutrition.* 105: 827-838.

Gao, F., Jiang, y., Zhou, G.H. and Han, Z.K. (2007). The effects of xylanase supplementation on growth, digestion, circulating hormone and metabolite levels, immunity and gut microflora in cockerels fed on wheat-based diets. *British Poultry Science*, 48(4): 480-488.

Ghasemi, H.A. and Taherpour, K. (2015). Comparison of broiler performance, blood biochemistry, hematology and immune response when feed diets were supplemented with ginger essential oils or mannan-oligosaccharide. *Iranian Journal of Veterinary Medicine*. 9 (3):195-205.

Gugnani, H.C. and Ezenwanze, E.C. (1985). Antibacterial activity of extracts of ginger (*Zingiber officinale*) and African oil bean seed (*Pentaclethora macrophylla*). *Journal of Communicable Disease*. 17: 233-237.

Hashimoto, K., Satoh, K., Murata, P., Makino, B., Sakakibara, I., Kase, Y., Ishige, A., Higuchi, M. and Sasaki, H. (2002). Component of *Zingiber officinale* that improves the enhancement of small intestinal transport. *Planta Medica*. 68: 936-939.

Incharoen, T. and Yamauchi, K .(2009). Production performance, egg quality and intestinal histology in laying hens fed dietary dried fermented ginger. *International Journal of Poultry Science*. 8 (11): 1078-1085.

Karangiya, V.K., Savsani, H.H., Patil, S.S., Gadariya, M.R., Marandi, S. and Chavda, M.R. (2016). Effect of using ginger and garlic powder as natural feed additives on performance and carcass quality of broiler chick. *Veterinary World*. 93 (10) : 11 – 13.

Khajeh Bami, M., Afsharmanesh, M., Salarmoini, M. and Tavakoli, H. (2017). Effect of zinc oxide nanoparticles and Bacillus coagulans as probiotic on growth, histomorphology of intestine, and immune parameters in broiler chickens. *Comparative clinical pathplogy*, 27 (2): 399-406.

Kikuzaki, H. and Nakatani, N. (1996). Cyclic diarylheptanoids from rhizomes of *Zingiber officinale*. *Phytochemistry*. 43:273-277.

Li,YL. (1991). Culture Medium Manual. Jilin Science and Technology Press,Changchun, China.

Malekizadeh, M., Moeini, M.M. and Ghazi, S.H. (2012). The effects of different levels of ginger (Zingiber officinale Rosc) and turmeric (Curcuma longa Linn) rhizomes powder on some blood metabolites and production performance characteristics of laying hens. *Journal of Agricultural Science and Technology*. 14: 127-134.

McManus, J FA. (1948). Histological and histochemical uses of periodic acid. *Stain technology*. 23 (3): 99-108.

Meena, M. and Sethi, V. (1994). Antimicrobial activity of the essential oils from spices. *Journal. Of Food Science and Technology*. 31: 68-70.

Motl, M.A., Fritts, C.A. and Waldroup, P.W. (2005). Effects of intestinal modification by antibiotics and antibacterial on utilization of methionine source by broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*. 14: 167-173.

Nidaullah, H., Durrani, F.R. and Gul, S. (2010). Aqueous extract from different medicinal plants as anticoccidial, growth promotive and immunostimulant in broilers. *Journal of Agricultural Biotechnology Science*. 5 (1): 53-59.

O'Hara, M., Keifer. D., Farrel, K. and Kemper, K.(1998). A review of 12 commonly used medicinal herbs. *American Medical Association* .7 (6): 523-536.

Ocak, N., Erener, G., Burak, F., Sungu, M., Altop, A. and Ozmen, A. (2008). Performance of broilers fed diets supplemented with dry peppermint (*Mentha piperita* L.) or thyme (*Thymus vulgaris* L.) leaves as growth promoter source. *Animal Science*. 53: 169-175.

Rukhani, S., Naz, Z., Nikousefat, M., Tufarelli, V., Javidan, M., Qureshi, M.S. and Laudadio,V. (2012). Potential applications of ginger (Zingiberofficinale) in poultry diets. *World's Poultry Science Journal*. 68 :245-252.

Sadeghi, A.A., Izadi, W., Chamaniand, P.M. and Aminafshar, M. (2012). Total antioxidant capacity and malondialdehyde level in plasma of broiler chicks fed diet containing different levels of ginger. *Iranian Journal of Applied Animal Science*. 3 (2): 283-287.

SAS Institue Inc.(2003).SAS/STAT User's Guide Version 9. :SAS Institue Inc.,Cary,NC.

Sekiwa, Y., Kubota, K. and Kobayashi, A. (2000). Isolation of novel glucosides related to gingerdiol from ginger and their antioxidative activities. *Journal of Agricultural Food Chemistry*. 48: 373-377.

Sime, M.D. and Sefton, A.E. (1999). Comparative effects of mannanoligosaccharide

and an antibiotic growth promoter on performance of commercial broilers . Poster Presented at the 50th North Central Avian Disease Conference, Vancouver, British Columbia, Canada.

Sutton, A.L., Nye, J.C., Patterson, J.A., Keay, D.T. and Furumoto-Elkin, E.J. (1989). Effects of avilamycin in swine and poultry wastes on methane production in anaerobic digesters. *Biology Wastes Journal*. 30: 35-45.

Tapsell, L.C., Hemphil, I., Cobiac, L., Patch, C.S., Sullivan, D.R., Fenech, M., Roodenrys, S., Keogh, J.B., Clifton, P.M., Williams, P.G., Fazio, V.A. and Inge, K.E. (2006). Health benefits of herbs and spices: The past, the present, the future. The *Australian Journal of Medical Technology*. 23 (3): 99-108.

Tekeli, A., Kutlu, H.R. and Celik, L. (2011). Effects of Zingiber officinale and propolis extracts on the performance, carcass and some blood parameters of broiler chicks. *Research Journal of Poultry Sciences.* 1: 12-23.

Thayalini, K., Shanmugavelu Saminathan, P.M., Siti Masidayu, M.S., Nor Idayusni, Y., Zainuddin, H. and Nurul Akmal, C.A. Wong, H.K.(2011). Effects of *Cymbopogon citratus* leaf and *Zingiber officinale* rhizome supplementation on growth performance, ileal morphology and lactic acid concentration in broilers. *Malaya Journal of Animal Science*. 14: 43-49.

Wegmann, T.G. and Smithies, O. (1966). A simple hemagglutination system requiring small amounts of red cells and antibodies. *Transfusion*. 6 (1): 67-73.

Yakhkeshi, S., Rahimi, S., Niknam, A. and Hoseinian, H. (2010). Effects of yarrow (*Achillea millefolium*) levels on carcass characteristics, serum lipids and immune response of broilers. *XIIIth European Poultry Conference*. 10: 23-27.

Zhang, G.F., Yang, Z.B., Wang, Y., Yang, W.R., Jiang, S.Z. and Gai, G.S. (2009). Effects of ginger root (Zingiber officinale) processed to different particle sizes on growth performance, antioxidant status, and serum metabolites of broiler chickens. *Poultry Science*. 88: 2159-2166.

Zhao, X., Yang, Z.B., Yang, W.R., Wang, Y., Jiang, S.Z. and Zhang, G.G.(2011). Effects of ginger root *(Zingiber officinale*) on laying performance and antioxidant status of laying hens and on dietary oxidation stability. *Poultry Science*. 90: 1720-1727.