نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۲۷، تابستان ۱۳۹۹
ص‌ص: ۱۳۵~۱۵۰

بررسی اثر افزودن پودر برگ زیتون و دانه گشنیز در جیره بر عملکرد، ریخت‌شناسی روده و قابلیت هضم مواد مغذی در جوجه‌های گوشتی

- **احمد علی ثابتان شیرازی**
هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد فسا
- **احمد حسن‌آبادی** (نویسنده مسئول)
استاد بخش علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد – ایران.
- **محمدجواد آگاه**
- استادیار بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران
حسن نصیری مقدم
استاد بخش علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد – ایران

تاریخ دریافت : اسفند ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش : تیر ۱۳۹۸

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۳۳۷۰۲۴۸۱۱
Email: Hassanabadi@um.ac.ir

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/asj.2019.125376.1882

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی اثر افزودن پودر برگ زیتون و دانه گشنیز در جیره بر عملکرد، ریخت‌شناسی روده و قابلیت‌هضم مواد مغذی در جوجه‌های گوشتی انجام شد. برای این منظور ۷۲۰ قطعه جوجه گوشتی سویه کاب ۵۰۰ (مخلوط دو جنس) در ۳۶ واحد آزمایشی با ۱۲ گروه آزمایشی در ۳ تکرار ۲۰ قطعه‌ای توزیع شدند. این آزمایش به صورت فاکتوریل ۳×٤ در قالب طرح کاملا تصادفی با چهار سطح پودر برگ زیتون (صفر، ۲، ۲/۵ و ۳ درصد) و سه سطح پودر دانه گشنیز (صفر، ۰/۳ و ۰/٦ درصد) انجام شد. نتایج آزمایش نشان داد که مصرف همزمان برگ زیتون و دانه گشنیز تأثیر معنی-داری بر عملکرد جوجه‌ها نداشت. جوجه‌هایی که برگ زیتون همراه با دانه گشنیز دریافت کردند به طور معنی‌داری طول، عرض، عمق کریپت و سطح پرز روده بزرگتری نسبت به گروه کنترل داشتند. گروه‌هایی که همزمان از برگ زیتون و دانه گشنیز استفاده کرده بودند، قابلیت هضم پروتئین و چربی بالاتری نشان دادند. بر اساس نتایج این پژوهش، هرچند که استفاده از دانه گشنیز و برگ زیتون به صورت توأم اثر معنی‌داری بر افزایش وزن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی نداشت، اما با توجه به بهبود شاخص‌های ریخت‌شناسی روده کوچک و افزایش قابلیت هضم چربی و پروتئین استفاده توأم این دو گیاه دارویی قابل توصیه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: برگ زیتون، جوجه گوشتی، دانه گشنیز، ریخت شناسی روده، قابلیت هضم

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 127 pp: 135-150

Effect of olive leaf and Coriander seed (Coriandrum sativum L.) supplementation on performance, intestinal morphology and nutrient digestibility of broiler chickens.

By: Ahmad Ali Sabetan shirazee[1], Ahmad Hassanabadi[2*], Mohammad Javad Agah[3], Hassan Nasiri Moghaddam[2]
1- Academic staff in Islamic azad University of Fasa
2- Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad – Iran
3- Assistant professor of Animal Science Research Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Shiraz, Iran
*corresponding author E-mail: Hassanabadi@um.ac.ir

Received: March 2019 **Accepted: July 2019**

This study was conducted to investigate the effect of adding olive leaf (OL) and coriander seeds (CS) powder to the diet on performance, jejunum morphology and nutrient digestibility of broiler chickens. Seven hundred and twenty Cobb 500 broilers (mixed sex) were randomly distributed to 36 experimental units and 12 dietary treatments (3 replicates with 20 birds in each). The completely randomized design with factorial arrangement 4×3 with 4 levels of OL (0, 2, 2.5 and 3 percent of diet) and 3 levels of CS (0, 0.3 and 0.6 percent of diet) were used. The results showed that the simultaneous consumption of olive leaf and coriander seeds did not have a significant effect on the performance of broilers. Broilers that received OL with CS had significantly higher crypt depth, villus length, width and surface area than control treatment. Broilers that used OL and CS simultaneously showed higher digestibility of protein and fat. According to the results of this study, although the use of OL and CS did not have a significant effect on weight gain, feed intake and FCR, may be recommended for improvement of small intestinal morphology indices and increased digestibility of lipid and protein.

Key words: broiler, coriander seed, digestibility, intestinal morphology, olive leaf.

مقدمه

حذف آنتی‌بیوتیک‌ها در تغذیه دام به دلیل خطرات امنیت زیستی تهدید کننده سلامتی انسان و دام، افزایش مقاومت عوامل بیماری‌زا نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها و تجمع باقیمانده‌های آنتی‌بیوتیکی در تولیدات دام و محیط، امری ضروری است و نیاز به یافتن جایگزینی برای آن‌ها باعث شد که پژوهشگران به استفاده از محرک‌های رشد مانند پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها، آنزیم‌ها، اسیدهای آلی (اسیدی کننده‌ها) و گیاهان دارویی روی آورند (Barton, 2000). گیاه زیتون دارای خواص دارویی می‌باشد و ترکیبات شیمیایی موجود در برگ زیتون، از قبیل اولئوروپین، تیروزول و کاتچین دارای اثرات مهم دارویی هستند. اولئوروپین و مشتقات حاصل از آن مخصوصاً النولیک اسید دارای خاصیت قوی آنتی‌بیوتیکی بوده و از لحاظ کمی نیز بیشترین ترکیب فنولی موجود در برگ زیتون را تشکیل می‌دهد. یکی از ترکیبات مهم حاصل از هیدرولیز اولئوروپین، هیدروکسی تیروزین است که ظرفیت جذب رادیکال اکسیژن در آن ۱۰ برابر چای سبز است و یک ماده با ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی قوی است. این ترکیب به ندرت در طبیعت به صورت آزاد یافت می‌شود (Guinda، ۲۰۰۶). گزارش‌های مختلفی در ارتباط با افزودن پودر برگ زیتون به جیره جوجه‌های‌گوشتی وجود دارد. در تحقیقی برگ زیتون در سطوح صفر، ۱۵،۳۰ و ۵۰ گرم در

کیلوگرم به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی افزوده شد و تأثیری بر کاهش مصرف خوراک در مرحله پایانی مشاهده نشد که این پژوهشگران دلیل آن را افزایش توانایی مصرف برگ زیتون توسط جوجه‌ها در سنین بالاتر بیان کردند (shafey وهمکاران، ۲۰۱۳). در مطالعه دیگری که در خوک‌های در حال رشد انجام گرفت، برگ زیتون در سطوح ۵، ۱۰ و ۱۵ گرم در کیلوگرم جیره استفاده شد و باعث کاهش معنی‌دار مصرف خوراک گردید. محققان دلیل کاهش مصرف خوراک را کاهش خوشخوراکی در نتیجه وجود اولئوروپین در برگ زیتون که یک گلیکوزید تلخ مزه می‌باشد، عنوان کردند (Paiva-Martins و همکاران، ۲۰۰۹). در پژوهشی دیگر، از ۱۲۰ و ۲۴۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره برگ زیتون در جیره جوجه‌های گوشتی استفاده شد. بر اساس یافته‌های این تحقیق، تفاوت معنی‌داری در طول، عمق و سطح جذبی پرزهای روده کوچک در سن ۲۸ روزگی مشاهده نشد؛ اما اثرات آنتی‌اکسیدانی این عصاره بر ریخت‌شناسی روده کوچک مطلوب ارزیابی شد (آگاه و همکاران، ۱۳۹۴).

گشنیز (*Coriandrum sativum* L.) گیاه دارویی یک ساله علفی بدون کرک و به ارتفاع ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متر و دارای ساقه راست، شفاف و کم و بیش شیاردار است (Ghahraman، ۱۹۹۴). همچنین برای این گیاه خاصیت آنتی‌اکسیدانی قوی گزارش شده است (Wangensteen و همکاران، ۲۰۰۴). ترکیبات اصلی اسانس گشنیز شامل لینالول (Linalool) ۶۷/۷ درصد، آلفاپینن (Alpha-pinene) ۱۰/۵ درصد، گاماترپینن (Gamma-terpinene) ۹ درصد، کامفور (Camphor) ۳ درصد، گرانیل استات (Geranyl acetate) ۴ درصد و گرانیول (geraniol) ۱/۳ درصد می‌باشد (Nadeem و همکاران، ۲۰۱۳). خاصیت آنتی‌اکسیدانی دانه گشنیز مربوط به مقادیر بالای توکوفرول‌ها، کاروتنوئیدها و فسفولیپیدهای آن می‌باشد که با مکانیسم‌های مختلفی عمل می‌کنند (Ramadan and Morsel، ۲۰۰۴). مکانیسم عمل کارتنوئیدها به‌عنوان آنتی-اکسیدان‌های اولیه، از طریق به دام انداختن رادیکال‌های آزاد و به-عنوان آنتی‌اکسیدان‌های ثانویه در خنثی‌سازی اکسیژن مستقل یا فعال (Singlet oxygen) می‌باشد (Resiche و همکاران، ۲۰۰۲). گزارش شده است که اسانس گشنیز از طریق تحریک فعالیت آنزیم‌های ترشح شده از دستگاه گوارش، افزایش قابلیت هضم پروتئین و چربی و توازن فلور روده، ضریب تبدیل خوراک را بهبود می‌بخشد (Guler و همکاران، ۲۰۰۵). پژوهشگران با استفاده از سطوح ۱/۵ و ۲/۵ درصد پودر دانه گشنیز در جیره جوجه‌های گوشتی افزایش معنی‌دار خوراک مصرفی، افزایش وزن روزانه و بهبود ضریب تبدیل غذایی را مشاهده کردند (Maroof و همکاران، ۲۰۱۵). در پژوهش دیگری استفاده از سطوح ۷۵۰، ۱۰۰۰ و ۱۲۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره گشنیز و سطوح ۱/۵، ۲ و ۲/۵ درصد پودر دانه گشنیز در جیره جوجه‌های گوشتی افزایش وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل غذایی در مقایسه با گروه شاهد را نشان داد (Naeemasa و همکاران، ۲۰۱۶). با توجه به خواص آنتی‌اکسیدانی برگ گیاه زیتون و گشنیز، این پژوهش با هدف بررسی اثر افزودن سطوح مختلف پودر برگ زیتون و گشنیز به جیره بر عملکرد تولیدی، ریخت‌شناسی روده کوچک و قابلیت هضم مواد مغذی و بررسی اثرات متقابل استفاده همزمان از آن‌ها در جوجه‌های گوشتی انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش تعداد ۷۲۰ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه سویه کاب ۵۰۰ در قالب یک طرح کاملا تصادفی با آزمایش فاکتوریل با ۱۲ گروه آزمایشی در۳ تکرار و ۲۰ قطعه جوجه در هر واحد آزمایشی استفاده شد. سطوح فاکتور اول شامل چهار سطح صفر، ۲، ۲/۵ و ۳ درصد پودر برگ زیتون و فاکتور دوم شامل سه سطح صفر، ۰/۳ و ۰/۶ درصد پودر دانه گشنیز در جیره بودند. طول دوره آزمایش ۴۲ روز بود و در این مدت جوجه‌ها با یک جیره پایه که بر اساس حداقل مقادیر مواد مغذی پیشنهاد شده در جداول احتیاجات سویه کاب ۵۰۰ سال ۲۰۱۳ فرموله شد، تغذیه شدند (جدول ۲). جیره‌های آزمایشی از نظر انرژی و پروتئین مشابه بوده و گروهها شامل موارد زیر بودند: ۱- جیره غذایی بر پایه ذرت و کنجاله سویا (گروه کنترل) ۲ - جیره پایه + ۰/۳ درصد پودر دانه

گشنیز ۳- جیره پایه + ۰/۶ درصد پودر دانه گشنیز ۴- جیره پایه + ۲ درصد پودر برگ زیتون ۵- جیره پایه + ۲ درصد پودر برگ زیتون و ۰/۳درصد پودر دانه گشنیز ۶- جیره پایه + ۲ درصد پودر برگ زیتون و ۰/۶ درصد پودر دانه گشنیز ۷- جیره پایه +۲/۵ درصد پودر برگ زیتون ۸- جیره پایه + ۲/۵ درصد و پودر برگ زیتون و ۰/۳ درصد پودر دانه گشنیز ۹- جیره پایه + ۲/۵ درصد پودر برگ زیتون و ۰/۶ درصد پودر دانه گشنیز ۱۰-جیره پایه + ۳ درصد پودر برگ زیتون ۱۱-جیره پایه + ۳ درصد پودر برگ زیتون و ۰/۳ درصد پودر دانه گشنیز ۱۲- جیره پایه +۳ درصد پودر برگ زیتون و ۰/۶ درصد پودر دانه گشنیز. ترکیب شیمیایی برگ زیتون با روش AOAC اندازه گیری و مقادیر پودر برگ زیتون در جیره لحاظ و سپس جیره فرموله شد (ترکیبات شیمیایی برگ زیتون در جدول ۱ آورده شده است) ولی مقادیر ۰/۳ و ۰/۶ درصد پودر دانه گشنیز به‌صورت سرک در گروههای مربوطه اضافه شد. برنامه تغذیه‌ای شامل یک جیره آغازین از ۱۰-۱ روزگی، جیره رشدی از ۱۱ تا ۲۲ روزگی و جیره پایانی از ۲۳ تا ۴۲ روزگی بود. تلفات به‌صورت روزانه ثبت و در پایان هر دوره تغذیه‌ای مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک اندازه‌گیری شد.

جدول ۱. ترکیبات شیمیایی پودر برگ زیتون

ترکیبات شیمیایی	ماده خشک	پروتئین خام	چربی خام	فیبر خام	خاکستر خام	انرژی قابل متابولیسم (کیلو کالری بر کیلو گرم)
(درصد ماده خشک)	۹۵/۱	۸/ ۶	۲/۸۵	۱۸/۶	۵/۸	۱۱۷۰

جدول ۲. درصد ترکیب و مواد مغذی جیره‌های آزمایشی حاوی سطوح مختلف پودر برگ زیتون در جوجه‌های گوشتی براساس کاتالوگ سویه کاب ۵۰۰

جیره گروه‌های آزمایشی	آغازین (۱-۱۰ روزگی)			رشدی (۱۱-۲۱ روزگی)			پایانی (۲۲-۴۲ روزگی)			
اجزای خوراک (درصد)	شاهد	٪۲ برگ زیتون	٪ ۲/۵ برگ زیتون	٪۳ برگ زیتون	شاهد	٪۲ برگ زیتون	٪ ۲/۵ برگ زیتون	٪۳ برگ زیتون	شاهد	٪۲ برگ زیتون	٪ ۲/۵ برگ زیتون	٪۳ برگ زیتون
ذرت	۵۶/۶۱	۵۴/۰۰	۵۳/۴۱	۵۷/۷۷	۶۲/۳۳	۵۹/۴۱	۵۸/۷۲	۵۸/۰۲	۶۵/۱۵	۶۲/۸۱	۶۲/۱۱	۶۱/۴۱
پودر برگ زیتون	۰	۲	/۵ ۲	۳	۰	۲	۲/۵	۳	۰	۲	۲/۵	۳
کنجاله سویا (۴۴٪)	۳۶/۰۰	۳۶/۰۰	۳۶/۰۰	۳۶/۰۰	۳۰/۱۵	۳۰/۲۵	۳۰/۲۵	۳۰/۲۵	۲۷/۲۰	۲۶/۸۰	۲۶/۸۰	۲۶/۸۰
روغن آفتابگردان	۳/۰۰	۳/۶۱	۳/۷۰	۳/۸۴	۳/۲۲	۴/۰۴	۴/۲۲	۴/۴۲	۰	۴/۲۳	۴/۴۳	۴/۶۳
دی کلسیم فسفات	۱/۸۹	۱/۸۹	۱/۸۹	۱/۸۹	۱/۸۵	۱/۸۵	۱/۸۵	۱/۸۵	۱/۷۴	۱/۷۵۰	۱/۷۵۰	۱/۷۵۰
پوسته صدف	۱/۲۰	۱/۱۹	۱/۱۹	۱/۱۹	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۱	۱/۱۰	۱/۱۰	۱/۱۰
نمک طعام	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰
ال- لیزین هیدروکلرید	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۵	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷
دی ال- متیونین	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴
بیکربنات سدیم	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۳/۵۱	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰
مکمل معدنی و ویتامینی[1]	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۱۰	۰/۵	۰/۵	۰/۵
کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
مواد مغذی تأمین شده محاسباتی												
ME (کیلو کالری بر کیلو گرم)	۲۹۷۴	۲۹۷۷	۲۹۷۴	۲۹۷۴	۳۰۵۷	۳۰۵۷	۳۰۵۶	۳۰۵۶	۳۱۱۱	۳۱۱۲	۳۱۱۲	۳۱۱۲
پروتئین خام (درصد)	۲۰/۹۲	۲۰/۹۰	۲۰/۸۹	۲۰/۸۹	۱۸/۸۹	۱۸/۸۷	۱۸/۸۶	۱۸/۸۶	۱۷/۸۶	۱۷/۶۹	۱۷/۶۸	۱۷/۶۶
فیبر خام (درصد)	۳/۷۶	۴/۰۸	۴/۱۶	۴/۲۴	۳/۷۶	۴/۰۸	۴/۱۶	۴/۲۴	۳/۴۸	۳/۸۰	۳/۸۷	۳/۹۵
کلسیم (درصد)	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰
فسفر قابل استفاده (درصد)	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۴۹	۰/۴۹	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵
متیونین (درصد)	۰/۵۰	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۷
متیونین+سیستین (درصد)	۰/۸۴	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۴	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۸	۰/۷۸
لیزین (درصد)	۱/۲۰	۱/۲۰	۱/۲۰	۱/۲۰	۱/۱۰	۱/۱۰	۱/۱۰	۱/۱۰	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵

مکمل معدنی – ویتامینی برای هر کیلوگرم جیره شامل: ۱۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۹۷۹۰ واحد بین المللی ویتامین D_3، ۱۲۱ واحد بین المللی ویتامین E، ۲۰ میکروگرم سیانوکوبالامین، ۴۱/۴ میلی گرم ریبوفلاوین، ۲۲ میلی گرم نیاسین، ۸۴۰ میلی گرم کولین، ۳۰ میلی گرم بیوتین، ۴ میلی گرم تیامین، ۶۰ میلی گرم سولفات روی، ۶۰ میلی گرم اکسید منگنز، ۲۰ میلی گرم سولفات آهن فروس، ۲ میلی گرم اکسیدمس، ۴۰میلی گرم پنتوتنات کلسیم.

ریخت‌شناسی روده کوچک

به‌منظور بررسی ریخت‌شناسی مخاط ژژونوم جوجه‌ها در سن ۴۲ روزگی، به ازای هر تکرار ۳ جوجه با میانگین وزن واحد آزمایشی انتخاب و پس از کشتار، محتویات داخل بدن تخلیه و روده کوچک جدا شد. از نقطه رشدی ژژونوم یک نمونه بافتی به ابعاد ۰/۵×۰/۵ سانتی‌متر تهیه شد و با محلول سالین ۰/۹ درصد برای حذف بقایای مواد غذایی شسته و در فرمالین ۱۰ درصد برای مطالعه بافت تثبیت شد. نمونه‌های بافتی سپس در دستگاه آماده سازی خودکار بافت قرار گرفتند و با عبور از محلول ثابت کننده اضافی سه مرحله، ۱- آبگیری، با قرار دادن نمونه‌ها در محلول الکل اتیلیک با درجات صعودی، ۲- شفاف‌سازی با قرار دادن نمونه‌ها در محلول زایلان و ۳- پارافینه کردن با قرار دادن نمونه‌ها داخل پارافین مایع به‌منظور اشباع‌سازی نمونه با پارافین انجام شد. سپس نمونه‌ها از دستگاه خارج و به کمک دستگاه ذوب پارافین و قالب لوکهارت بلوک‌های پارافینی تهیه شد. نمونه‌های بافت روده با ضخامت ۵ میکرومتر با استفاده از میکروتوم نیمه اتومات (Model Leica RM 2145) برروی اسلاید شیشه‌ای قرار گرفتند و با هماتوکسیلین-ائوزین (Hematoxylin and Eosin) رنگ‌آمیزی شدند. جهت هیستوموفومتری نمونه‌های بافتی از میکروسکوپ نوری المپیوس (Model U- TV0.5 XC-2, Olympus corporation, BX41) استفاده گردید. اندازه‌گیری‌های هیستوموفومتری پرزهای روده بر روی ۱۰ پرز سالم انتخاب شده از هر نمونه اندازه‌گیری شد. شاخص‌های ریخت‌شناسی مورد بررسی شامل طول پرز (از نوک پرز تا محل اتصال کریپت)، عرض پرز (متوسط عرض پرز در ابتدا، وسط و انتهای پرز)، عمق غدد لیبرکون یا کریپت (از پایه پرز تا لایه زیر مخاط) اندازه‌گیری شدند و سطح جذبی پرزها نیز با استفاده از فرمول به شرح ذیل (فرمول ۲) محاسبه شد (Sakamoto و همکاران، ۲۰۰۰).

(میانگین طول پرزها) × (۲/ میانگین عرض پرزها) × (۲π) = سطح جذبی پرزها

اندازه‌گیری قابلیت هضم

برای اندازه‌گیری درصد قابلیت هضم ظاهری اجزای جیره‌های آزمایشی مختلف شامل ماده خشک، انرژی خام، چربی خام، خاکستر و پروتئین خام از مارکر اکسید کروم به روش Garcia و همکاران (۲۰۰۸) استفاده شد. به این ترتیب که مقدار ۳ گرم اکسیدکروم تهیه شده از شرکت مرک آلمان به هر کیلوگرم از جیره‌های آزمایشی افزوده شد و چندین بار و به‌خوبی با جیره مخلوط شد. جیره‌های آزمایشی که حاوی ۰/۳ درصد اکسیدکروم بودند را به مدت دو روز (از سن ۱۸ روزگی) در اختیار جوجه‌های هر واحد آزمایشی قرارداده و از نیمه روز دوم (به‌منظور اطمینان از پاکسازی دستگاه گوارش از خوراک فاقد مارکر) با پهن کردن نایلون در هر واحد آزمایشی نمونه‌های فضولات با دقت به‌گونه‌ای جمع‌آوری شد که حاوی ضایعاتی مانند پر و پوشال نباشد و بلافاصله داخل آون با دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت خشک شد. همچنین نمونه‌هایی از هرجیره آزمایشی که حاوی ۰/۳ درصد اکسیدکروم بود نیز اخذ شد. قبل از انجام آنالیزها، نمونه‌های خوراک و فضولات با مش به قطر ۰/۵ میلی-متر آسیاب و به خوبی مخلوط شدند. سپس درصد رطوبت و ماده خشک، درصد ازت، درصد چربی‌خام، درصد خاکستر و فیبرخام نمونه‌ها مطابق راهنمای آنالیز تقریبی AOAC (۲۰۰۵) محاسبه شد. از فرمول زیر برای محاسبه درصد قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی مختلف جیره‌ها استفاده شد (Rodriguez و همکاران ۲۰۰۵)

(فرمول ۳).

$$\text{درصد قابلیت هضم ظاهری} = 100 - 100 \times \frac{\text{درصد اکسیدکروم جیره}}{\text{درصد اکسیدکروم فضولات}} \times \frac{\text{درصد ماده مغذی فضولات}}{\text{درصد ماده مغذی جیره}}$$

اندازه‌گیری اکسیدکروم نمونه‌ها با روش طیف سنجی نوری جذب اتمی با شعله توسط دستگاه انجام شد. برای آماده سازی نمونه‌ها از روش هضم خشک استفاده گردید (Jorhem، ۲۰۰۰).

روش آماری

تمامی داده‌ها بعد از مرتب شدن با نرم افزار JMP تست نرمالیته شدند. محاسبات آماری داده‌هادر قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل (۱۲ گروه آزمایشی در قالب طرح فاکتوریل ۴×۳) و با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد و مقایسه میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون آماری دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد (SAS، ۲۰۰۴).

نتایج و بحث

عملکرد جوجه‌های گوشتی

تأثیر افزودن پودر برگ زیتون و پودر دانه گشنیز به جیره پایه بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در جدول شماره ۳ نشان داده شده است. در دوره آغازین گروه که ۲/۵ و ۳ درصد پودر برگ زیتون به تنهایی در جیره آن‌ها وجود داشت نسبت به گروه‌هایی که پودر دانه گشنیز مصرف کرده بودند به لحاظ عددی افزایش وزن کمتری داشتند ولی معنی دار نبود (P>۰/۰۵). به نظر می‌رسد بالا بودن درصد فیبر خام در جیره‌های حاوی پودر برگ زیتون، باعث شد که جوجه‌ها از افزایش وزن کمتری برخوردار شوند زیرا در دوره آغازین دستگاه گوارش در حال سپری کردن فرآیند تولید و ترشح آنزیمی و عادت پذیری می‌باشد (shafey وهمکاران، ۲۰۱۳). در دوره رشدی، پایانی و کل تفاوت معنی‌داری در افزایش وزن بین گروه‌های آزمایشی مشاهده نشد و این را می‌توان به عادت‌پذیری و افزایش تحمل فیبر جیره توسط پرنده نسبت داد. محققان گزارش کردند کاربرد برگ زیتون در سطوح ۳۰ و ۵۰ گرم در کیلوگرم جیره باعث کاهش اضافه وزن در مرحله آغازین شد و بالاتر از حد تحمل بودن استفاده از سطح ۳۰ گرم در کیلوگرم جیره برگ زیتون و میزان بالای فیبر آن در این سن کم جوجه‌ها، دلیل این کاهش معنی‌دار ذکر شده است (shafey وهمکاران، ۲۰۱۳). در دوره آغازین، رشدی، پایانی وکل دوره تفاوت معنی‌داری در میزان مصرف خوراک گروه‌های آزمایشی مشاهده نشد.

در دوره آغازین ضریب تبدیل غذایی در گروه ۳ درصد پودر برگ زیتون به تنهایی به‌صورت معنی‌داری نسبت به گروه کنترل بالاتر بود. در دوره‌های رشدی، پایانی و کل دوره بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری در میزان ضریب تبدیل مشاهد نشد و عملا افزودن پودر دانه گشنیز و برگ زیتون در این سطوح تفاوت معنی‌داری در میزان ضریب تبدیل نسبت به گروه کنترل ایجاد نکرد. در دوره آغازین با افزایش سطح برگ زیتون در جیره ضریب تبدیل به صورت معنی‌داری افزایش یافت (P<۰/۰۵) اما در دوره پایانی و کل دوره این اثر معنی‌دار نبود. با توجه به انرژی قابل هضم پایین‌تر برگ زیتون انتظار می‌رفت مصرف خوراک افزایش یابد (Garcia و همکاران، ۱۹۹۹)، با این حال کاهش مصرف خوراک مشاهده شد. از آنجا که الئوروپین پلی‌فنل اصلی موجود در برگ زیتون یک گلیکوزید تلخ است احتمالا باعث کاهش خوش‌خوراکی و در نتیجه کاهش مصرف خوراک شده است (Boskou و همکاران، ۲۰۰۵).

در پژوهشی سطوح ۱۵ و ۳۰ گرم در کیلوگرم پودر برگ زیتون در جیره جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری بر عملکرد و ویژگی‌های لاشه نداشت اما استفاده از ۵۰ گرم در کیلوگرم پودر برگ زیتون باعث کاهش وزن زنده و وزن لاشه جوجه‌های گوشتی شد (shafey وهمکاران، ۲۰۱۳).

سطح پودر دانه گشنیز در دوره آغازین، پایانی و کل دوره تأثیری بر افزایش وزن نداشت و فقط منجر به افزایش مصرف خوراک شد (P<۰/۰۵). تأثیر برهمکنش استفاده از سطوح مختلف پودر دانه گشنیز و پودر برگ زیتون بر افزایش وزن و ضریب تبدیل در هیچ کدام از دوره‌ها و در کل دوره معنی‌دار نبود. در پژوهشی دیگر که از سطوح ۱/۵ و ۲/۵ درصد پودر دانه گشنیز در جیره جوجه‌های گوشتی استفاده شد، دانه گشنیز به صورت معنی‌داری باعث افزایش وزن روزانه، مصرف خوراک و بهبود ضریب تبدیل غذایی شد (Maroof و همکاران، ۲۰۱۵). همچنین کاربرد سطوح ۷۵۰، ۱۰۰۰ و ۱۲۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم

عصاره گشنیز و سطوح ۱/۵، ۲ و ۲/۵ درصد پودر دانه گشنیز در جیره جوجه‌های گوشتی منجر به افزایش وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل غذایی در مقایسه با گروه شاهد شد(Naeemasa و همکاران، ۲۰۱۶). پژوهشگران با استفاده از سطوح ۲، ۳ و ۵ درصد پودر دانه گشنیز در جیره موش صحرایی گزارش کردند که استفاده از پودر دانه گشنیز به صورت معنی‌داری باعث افزایش وزن بدن، کاهش مصرف خوراک و بهبود ضریب تبدیل غذایی شد (ElSayed and Ahmed، ۲۰۱۷) که این با نتایج پژوهش حاضر مطابقت نداشت. در پژوهشی دیگر نیز اثرات استفاده از سطوح مختلف دانه‌های زنیان و گشنیز بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی راس مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که استفاده از سطوح یک درصد دانه‌های زنیان و گشنیز در جیره بیشترین افزایش وزن روزانه و بهترین عملکرد را باعث شد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت ندارد (علی تنه و همکاران، ۱۳۹۵). در پژوهشی دیگر هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری بین استفاده از سطوح یک و دو درصد گشنیز در جیره بر مصرف خوراک گزارش نشد (Pishjang، ۲۰۱۱). در پژوهشی دیگر نیز نشان داده شدکه دانه گشنیز در سطح دو درصد بر مصرف خوراک جوجه‌ها اثر معنی‌داری نداشته است (Abou-Elkhai و همکاران، ۲۰۱۴). بر همین اساس یافته‌های آزمایش روی بلدرچین ژاپنی نشان داد سطح ۴ درصد دانه گشنیز بیشترین افزایش مصرف خوراک را نسبت به دیگر سطوح داشته است و افزایش مصرف خوراک با افزودن دانه گشنیز می‌تواند به‌دلیل وجود روغن‌های ضروری که عمده‌ترین آن لینالول است، باشد (Guler و همکاران، ۲۰۰۵).

در پژوهشی با استفاده از دانه گشنیز در سطوح صفر، ۱، ۲، و ۳ درصد در خوراک جوجه‌های گوشتی در شرایط آب و هوای گرم گزارش شد که گروه مصرف کننده دو درصد دانه گشنیز، بهترین افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک در مقایسه با گروه کنترل و سایر گروه‌ها داشته است Al-Jaff(، ۲۰۱۱). به‌نظر می‌رسد استفاده از اسانس‌های گیاهی در جیره طیور، ضمن بهبود جمعیت میکروبی از طریق افزایش تعداد لاکتوباسیل‌ها، با بهبود صفات مورفولوژیک روده، منجر به بهبود توانایی هضم و جذب دستگاه گوارش و به‌طبع آن ارتقاء بازده غذایی جوجه‌گوشتی می‌شود (Ghazanfari و همکاران، ۲۰۱۵). با توجه به نتایج ارائه شده در منابع و نتایج این پژوهش به‌نظر می‌رسد عدم تطابق مشاهده شده از لحاظ بهبود شاخص‌های عملکردی در جیره‌های حاوی پودر دانه گشنیز در پژوهش حاضر با سایر پژوهش‌های ذکر شده، به دلیل کاربرد سطوح پایین پودر دانه گشنیز در این پژوهش باشد. بنابراین به نظر می‌رسد برای مشاهده بهبود عملکرد پرنده، استفاده از سطوح بالاتر پودر دانه گشنیز نسبت به سطوح استفاده شده در این پژوهش یا استفاده از اسانس دانه گشنیز، ممکن است نتایج مطلوب‌تری را به همراه داشته باشد .

جدول ۳. تأثیرافزودن پودر برگ زیتون و پودر دانه گشنیز به جیره پایه بر عملکرد جوجه‌های گوشتی

گروهها		گرم/پرنده/روز										
		اضافه وزن(گرم/پرنده/روز)				مصرف خوراک(گرم/پرنده/روز)				ضریب تبدیل غذایی		
برگ زیتون (درصد)	دانه گشنیز (درصد)	۱۰-۰ روزگی	۲۱-۱۱ روزگی	۴۲-۲۲ روزگی	کل دوره	۱۰-۰ روزگی	۲۱-۱۱ روزگی	۴۲-۲۲ روزگی	کل دوره	۱۰-۰ روزگی	۲۱-۱۱ روزگی	۴۲-۲۲ روزگی	کل دوره
۰	۰	۱۸/۳۴	۴۴/۲۶	۶۸/۹۳	۵۰/۵۰	۲۱/۱۵	۸۹/۲۵	۱۴۰/۱۱	۹۷/۰۰	۱/۱۵	۲/۰۳	۲/۰۳	۱/۹۱
۰	۰/۳	۱۷/۳۵	۴۸/۰۵	۶۸/۶۴	۵۱/۳۳	۲۱/۵۷	۸۵/۲۲	۱۵۴/۵۱	۱۰۴/۶۶	۱/۲۴	۱/۷۹	۲/۲۴	۲/۰۴
۰	۰/۶	۱۷/۰۹	۵۰/۰۰	۷۳/۹۱	۵۴/۰۰	۲۱/۷۸	۸۵/۸۰	۱۶۴/۱۸	۱۰۹/۶۶	۱/۲۷	۱/۷۱	۲/۲۲	۲/۰۲
۲	۰	۱۵/۹۸	۴۷/۰۳	۷۱/۴۸	۵۱/۶۶	۲۱/۹۶	۸۰/۷۲	۱۵۱/۰۸	۱۰۲/۳۳	۱/۳۸	۱/۷۱	۲/۱۳	۱/۹۷
۲	۰/۳	۱۶/۶۱	۴۴/۷۷	۸۱/۹۶	۵۶/۶۶	۲۰/۴۲	۸۷/۳۹	۱۶۸/۸۳	۱۱۲/۳۳	۱/۲۳	۱/۹۶	۲/۰۵	۱/۹۸
۲	۰/۶	۱۶/۶۶	۴۸/۰۱	۷۰/۹۱	۵۱/۶۶	۲۰/۴۲	۸۱/۴۸	۱۵۹/۲۱	۱۰۵/۶۶	۱/۳۰	۱/۷۰	۲/۲۵	۲/۰۴
۲/۵	۰	۱۶/۵۵	۵۰/۹۵	۷۲/۶۲	۵۳/۳۳	۲۲/۵۶	۸۴/۰۶	۱۶۲/۶۳	۱۰۹/۰۰	۱/۳۷	۱/۷۰	۲/۲۶	۲/۰۳
۲/۵	۰/۳	۱۸/۳۹	۴۵/۷۴	۷۲/۱۰	۵۲/۳۳	۲۳/۶۰	۸۸/۴۲	۱۶۴/۷۳	۱۱۱/۰۰	۱/۲۹	۱/۹۵	۲/۲۸	۲/۱۱
۲/۵	۰/۶	۱۶/۷۲	۴۰/۸۷	۷۳/۱۵	۵۱/۳۳	۲۱/۷۰	۸۱/۰۶	۱۴۲/۰۲	۹۷/۳۳	۱/۲۹	۱/۹۹	۱/۹۵	۱/۹۰
۳	۰	۱۴/۹۳	۴۴/۳۰	۶۷/۲۰	۴۹/۰۰	۲۱/۸۸	۷۸/۷۹	۱۴۲/۶۰	۹۷/۳۳	۱/۴۶	۱/۷۸	۲/۱۲	۱/۹۹
۳	۰/۳	۱۶/۰۸	۴۸/۷۸	۷۳/۵۰	۵۳/۶۶	۲۲/۸۰	۸۳/۹۲	۱۷۷/۹۳	۱۱۶/۶۶	۱/۴۲	۱/۷۳	۲/۴۲	۲/۱۷
۳	۰/۶	۱۷/۰۹	۴۷/۰۹	۷۴/۸۸	۵۴/۰۰	۲۳/۷۰	۸۲/۹۵	۱۵۹/۷۸	۱۰۷/۰۰	۱/۳۸	۱/۷۶	۲/۱۳	۱/۹۹
SEM		۰/۲۴	۰/۷۵	۱/۰۸	۰/۵۷	۰/۲۷	۰/۸۶	۲/۸	۱/۲۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲
اثرات اصلی													
سطح پودر برگ زیتون (درصد)	۰	۱۷/۵۹	۴۷/۵۰	۷۰/۷۰	۵۲/۱۱	۲۱/۵۱	۸۶/۷۱	۱۵۴/۵۰	۱۰۴/۶۱	۱/۲۲[b]	۱/۸۴	۲/۱۸	۲/۰۰
	۲	۱۷/۲۲	۴۶/۶۱	۷۴/۸۷	۵۳/۳۱	۲۰/۹۳	۸۳/۲۰	۱۵۹/۹۰	۱۰۶/۸۰	۱/۲۱[b]	۱/۸۰	۲/۱۴	۲/۰۰
	۲/۵	۱۶/۰۸	۴۵/۸۱	۷۲/۷۰	۵۲/۳۲	۲۲/۶۱	۸۴/۵۱	۱۵۶/۵۲	۱۰۵/۹۳	۱/۴۱[a]	۱/۸۷	۲/۱۶	۲/۰۱
	۳	۱۶/۰۴	۴۶/۷۲	۷۱/۹۰	۵۲/۲۲	۲۲/۸۰	۸۱/۹۰	۱۶۰/۱۲	۱۰۷/۰۰	۱/۴۲[a]	۱/۷۶	۲/۲۲	۲/۰۵
سطح پودر دانه گشنیز (درصد)	۰	۱۶/۴۶	۴۶/۶۵	۷۰/۲۱	۵۱/۲۱	۲۱/۹۰	۸۳/۲۰	۱۵۰/۱۱[b]	۱۰۱/۸۱[b]	۱/۳۴	۱/۸۸	۲/۱۴	۱/۹۸[b]
	۰/۳	۱۷/۱۱	۴۶/۸۱	۷۴/۱۲	۵۳/۵۱	۲۲/۱۲	۸۶/۲۳	۱۶۶/۵۳[a]	۱۱۱/۲۱[a]	۱/۳۱	۱/۸۶	۲/۲۴	۲/۰۹[a]
	۰/۶	۱۶/۶۴	۴۶/۵۲	۷۳/۲۱	۵۲/۸۲	۲۱/۹۰	۸۲/۸۱	۱۵۶/۳۱[ab]	۱۰۵/۰۰[ab]	۱/۳۱	۱/۸۳	۲/۱۳	۱/۹۹[b]
P.VALUE													
پودر برگ زیتون		۰/۰۸	۰/۹۰	۰/۵۹	۰/۸۱	۰/۰۷	۰/۲۱	۰/۷۱	۰/۸۲	۰/۰۰۱	۰/۶۱	۰/۶۲	۰/۴۱
پودر دانه گشنیز		۰./۵۴	۰/۹۸	۰/۳۳	۰/۲۶	۰/۹۰	۰/۲۰	۰/۰۴۸	۰/۰۲	۰/۴۸	۰/۶۸	۰/۰۸	۰/۰۱
زیتون*گشنیز		۰/۳۹	۰/۱۰	۰/۳۹	۰/۳۲	۰/۴۱	۰/۵۱	۰/۲۲	۰/۱۷	۰/۲۶	۰/۱۵	۰/۰۹	۰/۰۵

[a-b-c]: میانگین‌های هر ستون که دارای حرف مشترک نمی‌باشند دارای اختلاف معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

ریخت‌شناسی روده کوچک

تأثیر افزودن پودر برگ زیتون و پودر دانه گشنیز به جیره پایه بر ریخت شناسی روده (ژژونوم) جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی در جدول شماره ۴ نشان داده شده است. گروه‌هایی که برگ زیتون مصرف کرده بودند نسبت به گروه کنترل به‌صورت معنی‌داری طول پرز روده آن‌ها بزرگتر بود (P<۰/۰۵). سطوح پودر برگ زیتون به‌صورت معنی‌داری باعث افزایش طول پرز روده باریک جوجه‌های گوشتی شدند اما مصرف سطوح دانه گشنیز و همچنین اثر برهمکنش دانه گشنیز و پودر برگ زیتون بر طول پرز روده باریک معنی‌دار نبود. مصرف سطوح برگ زیتون و سطوح دانه گشنیز و اثر برهمکنش آن‌ها به‌صورت معنی‌داری باعث افزایش عرض پرز روده نسبت به گروه‌کنترل شد (P<۰/۰۵).

مصرف سطوح پودر برگ زیتون و دانه گشنیز به‌صورت معنی-داری باعث افزایش عمق کریپت شدند (P<۰/۰۵) اثر برهمکنش مصرف برگ زیتون و دانه گشنیز بر مقدار عمق کریپت معنی‌دار بود و استفاده همزمان از برگ زیتون و دانه گشنیز به‌صورت معنی-داری باعث افزایش عمق کریپت شد (P<۰/۰۵). سطوح مصرف دانه گشنیز و برگ زیتون و برهمکنش آنها به‌طور معنی‌داری باعث افزایش سطح پرز روده باریک شدند (P<۰/۰۵) و تمامی گروه-های آزمایشی نسبت به گروه کنترل به طور معنی داری سطح پرز روده بزرگتری داشتند (P<۰/۰۵).

نسبت طول پرز به عمق کریپت می‌تواند نشان دهنده ظرفیت هضمی روده باشد. به‌طوری که هر چه این نسبت افزایش یابد هضم و جذب نیز افزایش می‌یابد (Montagne، ۲۰۰۳). در تحقیق میرزاوند و همکاران (۱۳۹۴) که میزان ۱/۵ درصد گشنیز در مقایسه با چند گیاه دارویی دیگر در جیره جوجه‌های گوشتی به‌کار برده شد، بیشترین ضریب تبدیل مربوط به گروه مصرف کننده گشنیز بود و گزارش شد که به‌نظر می‌رسد افزایش عمق کریپت در این امر موثر باشد.

در تحقیقی به میزان ۰، ۱۵، ۳۰، ۵۰ گرم در کیلوگرم برگ زیتون در خوراک جوجه‌های گوشتی به‌کار رفت و طول و وزن روده کوچک در روز ۳۰ مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس این تحقیق گزارش شد، با افزایش سطح مصرف برگ زیتون، وزن بدن افزایش داشت. طول روده کوچک نیز در گروه‌های برگ زیتون به‌نسبت گروه شاهد افزایش معنی‌داری داشت (shafey وهمکاران، ۲۰۱۳). همچنین در گزارشی بیان شد که با استفاده از گیاهان دارویی در جیره جوجه‌های گوشتی ارتفاع پرزها افزایش می‌یابد که علت آن را کاهش تعداد باکتری‌های موثر موجود در دیواره روده دانستند که سبب کاهش تولید ترکیب سمی و آسیب کمتر به سلول‌های اپیتلیال روده می‌شود (Garcia و همکاران ۲۰۰۷).

مواد مغذی و افزودنی‌های خوراکی قادرند ساختار روده کوچک را تغییر دهند. طول پرزها و عمق کریپت معیارهای تشخیص سلامت سیستم گوارش طیور می‌باشند که به‌طور مستمر با فرایند جذب غشاهای موکوسی مرتبط هستند. ارتفاع پرزها منعکس کننده تعادل بین فعالیت میتوزی سلول‌های کریپت روده و ریزش سلول‌های روده توسط عوامل خارجی است (Cera، ۱۹۸۸). بیشترین ظرفیت هضم و جذب در ناحیه لومینال بزرگ با ارتفاع بالای پرز و انتروسیت بالغ صورت می‌گیرد و برای رشد حیوان ضروری به‌نظر می‌رسد (Nabuurs، ۱۹۹۵). البته هرچه ارتفاع پرز بیشتر باشد ظرفیت جذب بیشتری ایجاد می‌کند. پرزهای بلندتر مانع عبور سریعتر مواد غذایی، کاهش رطوبت مواد و بهبود ضریب تبدیل می‌گردند (Bradley و همکاران ۱۹۹۴).

در پژوهشی، استفاده از پودر و یا عصاره برگ زیتون در جیره جوجه‌های گوشتی به عنوان منابع آنتی‌اکسیدانی گیاهی باعث افزایش معنی‌دار طول پرز، سطح پرز و ضخامت لایه موکوسی و زیرموکوسی در مقایسه با جیره کنترل منفی شد. هرچند تفاوت معنی‌داری بین عمق کریپت در جوجه‌های تغذیه شده با گروه-های مختلف آزمایشی مشاهده نشد، اما بیشترین مقدار عمق کریپت و ضخامت اپتلیوم در جوجه‌های تغذیه شده با گروه حاوی ۱۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره برگ زیتون مشاهده شد (آگاه و همکاران، ۱۳۹۴). ریخت‌شناسی روده می‌تواند بیانگر

برخی اطلاعات درباره سلامت روده باشد. به‌گونه‌ای که کریپت-های عمیق‌تر نشان دهنده تجزیه و بازسازی سریع بافت و تقاضای بالا برای بافت جدید هستند. طول پرزها به‌سرعت تخریب سلول-های مخاطی سطح پرز واقع در رأس پرزها و سرعت جایگزینی آنها در کریپت بستگی دارد. چنانچه تکثیر سلول‌های کریپت سریع‌تر از تخریب سلولی باشد، طول پرز افزایش می‌یابد و بر عکس. افزایش طول پرزهای روده نشان‌دهنده افزایش سطح جذب مواد مغذی از روده است. بنابراین در صنعت طیور، سلامت روده برای رسیدن به نرخ رشد و راندمان تغذیه‌ای مناسب، از اهمیت بالایی برخوردار است (Maa and Guob, 2008). نتایج تحقیقات فوق با یافته‌های تحقیق حاضر در مورد اثرات مثبت عصاره و پودر برگ زیتون بر ریخت‌شناسی ژژونوم مطابقت دارد. به عبارت دیگر پودر برگ زیتون به‌دلیل وجود ترکیبات موثره دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروب-های بیماری‌زا، در خنثی‌سازی عوامل مختلف تنش‌زای محیطی در هفته‌های نخست دوره پرورش و ایجاد شرایط نرمال در بافت پوششی روده موثر بوده‌اند.

جدول ٤. تأثیر افزودن پودر برگ زیتون و پودر دانه گشنیز به جیره پایه بر خصوصیات روده جوجه‌های گوشتی در سن ٤٢

گروهها					
سطح پودر برگ زیتون (درصد)	سطح پودر دانه گشنیز (درصد)	طول پرز (mμ)	عرض پرز (mμ)	عمق کریپت (mμ)	سطح پرز ($m^2\mu$)
۰	۰	۱۵۱۷/۶۷	۱۲۵/۶۷ ^{c}	۲۱۱/۶۷ ^{c}	۵۹۹۴۹۹ ^{c}
۰	۰/۳	۱۵۸۵/۶۷	۱۲۴/۶۷ ^{c}	۲۱۸/۶۷ ^{b}	۶۱۹۹۰۴ ^{bc}
۰	۰/۶	۱۵۹۵/۳۳	۱۳۱/۰۰ ^{a}	۲۳۷/۰۰ ^{a}	۶۴۱۶۵۶ ^{a}
۲	۰	۱۶۰۹/۰۰	۱۲۷/۶۷ ^{bc}	۲۲۷/۶۷ ^{a}	۶۴۳۴۲۵ ^{ab}
۲	۰/۳	۱۶۰۶/۳۳	۱۳۱/۶۷ ^{a}	۲۲۸/۰۰ ^{a}	۶۶۴۱۱۳ ^{a}
۳	۰/۶	۱۶۰۶/۳۳	۱۳۲/۶۷ ^{a}	۲۲۸/۳۳ ^{a}	۶۶۹۲۹۷ ^{a}
۲/۵	۰	۱۵۹۹/۳۳	۱۲۹/۰۰ ^{ab}	۲۲۷/۳۳ ^{a}	۶۴۶۵۶۲ ^{ab}
۲/۵	۰/۳	۱۶۱۰/۰۰	۱۳۲/۰۰ ^{a}	۲۲۷/۶۷ ^{a}	۶۶۷۳۱۵ ^{a}
۲/۵	۰/۶	۱۶۱۱/۰۰	۱۳۲/۶۷ ^{a}	۲۲۷/۳۳ ^{a}	۶۷۱۱۰۷ ^{a}
۳	۰	۱۶۰۳/۶۷	۱۲۸/۶۷ ^{b}	۲۲۹/۳۳ ^{a}	۶۴۸۳۵۷ ^{ab}
۳	۰/۳	۱۶۱۲/۰۰	۱۳۱/۳۳ ^{a}	۲۳۱/۰۰ ^{a}	۶۶۴۷۶۳ ^{a}
۳	۰/۶	۱۶۱۳/۶۷	۱۳۲/۰۰ ^{a}	۲۲۸/۶۷ ^{a}	۶۶۸۸۳۶ ^{a}
SEM		۵/۸۵	۰/۳۶	۰/۵۷	۲۶۷۴/۶۷
اثرات اصلی					
سطح پودر برگ زیتون (درصد)	۰	۱۵۶۶/۲۲ ^{b}	۱۲۷/۱۱ ^{b}	۲۱۹/۱۱ ^{b}	۶۲۵۱۸۹ ^{b}
	۲	۱۶۰۷/۳۳ ^{a}	۱۳۰/۶۷ ^{a}	۲۲۸/۰۰ ^{a}	۶۵۸۹۴۵ ^{a}
	۲/۵	۱۶۰۶/۷۸ ^{a}	۱۳۱/۲۲ ^{a}	۲۲۷/۷۸ ^{a}	۶۶۱۶۶۱ ^{a}
	۳	۱۶۰۹/۷۸ ^{a}	۱۳۰/۶۷ ^{a}	۲۲۹/۵۶ ^{a}	۶۶۰۶۵۲ ^{a}
سطح پودر دانه گشنیز (درصد)	۰	۱۵۸۲/۴۲	۱۲۷/۷۵ ^{c}	۲۲۴/۰۰ ^{b}	۶۳۴۴۶۱ ^{b}
	۰/۳	۱۶۰۳/۵۰	۱۲۹/۹۲ ^{b}	۲۲۶/۵۸ ^{ab}	۶۵۴۰۲۴ ^{a}
	۰/۶	۱۶۰۶/۶۷	۱۳۲/۰۸ ^{a}	۲۲۷/۷۵ ^{a}	۶۶۶۳۵۱ ^{a}
P. VALUE					
پودر برگ زیتون		۰/۰۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
پودر دانه گشنیز		۰/۲۰	۰/۰۰۲	۰/۰۴	۰/۰۰۲
زیتون*گشنیز		۰/۴۸	۰/۰۲۳	۰/۰۰۶	۰/۰۴۲

$^{a-b-c}$: میانگین‌های هر ستون که دارای حرف مشترک نمی‌باشند دارای اختلاف معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

قابلیت هضم مواد مغذی

اثر افزودن پودر پودر برگ زیتون و پودر دانه گشنیز به جیره پایه بر قابلیت هضم جوجه‌های مواد مغذی جیره جوجه های گوشتی، در جدول شماره ۵ نشان داده شده است. سطوح مصرف برگ زیتون و دانه گشنیز و همچنین اثر برهمکنش آنها باعث تفاوت معنی‌داری در قابلیت هضم خاکستر نشد. قابلیت هضم پروتئین در گروه‌های ۳ درصد برگ زیتون به تنهایی به صورت معنی‌داری نسبت به سایر گروه‌ها کمتر بود (P<۰/۰۵). افزایش سطح برگ زیتون باعث کاهش معنی‌دار قابلیت هضم پروتئین شد (P<۰/۰۵) و این آزمایش نشان داد که مصرف سطوح بالای برگ زیتون باعث کاهش قابلیت هضم پروتئین جیره می‌شود. کمترین قابلیت هضم چربی مربوط به گروه ۳ درصد برگ زیتون بود ولی با گروه ۲ و ۲/۵ درصد برگ زیتون و کنترل تفاوت معنی‌داری نداشت اما این گروه‌ها نسبت به سایر گروه‌ها کاهش معنی‌داری در قابلیت هضم چربی نشان دادند (P<۰/۰۵).

در مورد اثر عصاره‌های گیاهی و تأثیر آن‌ها بر قابلیت هضم مواد مغذی گزارش‌های متفاوتی وجود دارد اما در مورد اثر پودر برگ زیتون پژوهش‌های زیادی انجام نشده است. آگاه و همکاران (۱۳۹۴) با افزودن سطح ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره برگ زیتون در جیره جوجه‌های گوشتی افزایش معنی‌دار در قابلیت هضم ظاهری انرژی، پروتئین، خاکستر، چربی خام، کلسیم و فسفر را گزارش کردند. در پژوهشی با استفاده از پودر برگ زیتون در سطوح صفر، ۵ و ۱۰ درصد در جیره خوک‌های پرواری گزارش شد که سطوح ۵ و ۱۰ درصد برگ زیتون باعث کاهش قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و عصاره عاری از ازت شده است و بیان کردند که این روند کاهش قابلیت هضم از برگ زیتون به‌دلیل داشتن فیبرهای غیر قابل هضم و با قابلیت هضم پایین قابل انتظار است (Paiva-Martins و همکاران ۲۰۰۹). این اثر منفی پودر برگ زیتون بر قابلیت هضم می‌تواند ناشی از توانایی الئوروپین با تأثیر بر فعالیت آنزیم‌های درونی باشد. الئوروپین می‌تواند از یک سو باعث فعالیت پپسین شود و از سوی دیگر باعث مهار آنزیمهای گوارشی دیگر مانند تریپسین، گلیسرول دهیدروژناز، فسفات دهیدروژناز، گلیسرول کیناز و لیپاز که در سوخت و ساز بدن نقش دارند شود. بنابراین برگ زیتون به‌دلیل داشتن فیبر بالا و الئوروپین می‌تواند باعث کاهش قابلیت هضم جیره شود

(Polzonetti و همکاران ۲۰۰۴) تأثیر منفی سطوح بالای پودر برگ زیتون بر قابلیت هضم می‌تواند مربوط به اثرات مخرب مقادیر بالای ترکیبات پلی‌فنل موجود در برگ زیتون باشد. از آنجا که نمک‌های صفراوی به عنوان فاکتورهای محدودکننده هضم چربی هستند احتمالا ترکیبات پلی‌فنل (تانن‌های متراکم) با ایجاد پیوند با نمک‌های صفراوی و کلسترول، کاهش همزمان جذب و افزایش دفع را باعث شده و از این طریق باعث کاهش قابلیت هضم چربی می‌شوند. همچنین تانن‌های متراکم می‌توانند موجب رسوب پروتئین‌ها شده و از این طریق موجب کاهش قابلیت هضم پروتئین گردند (Brenes و همکاران، ۲۰۰۸).

گروه‌های مصرف کننده پودر دانه گشنیز به‌تنهایی و توأم با برگ زیتون به‌صورت معنی‌داری قابلیت هضم بالاتری نسبت به گروه کنترل نشان دادند (P<۰/۰۵) و مصرف سطوح دانه گشنیز باعث افزایش قابلیت هضم پروتئین شد (P<۰/۰۵). اثر بر همکنش استفاده از سطوح برگ زیتون و دانه گشنیز بر قابلیت هضم پروتئین معنی‌دار بود و باعث افزایش قابلیت هضم پروتئین شدند (P<۰/۰۵). سطوح برگ زیتون بر قابلیت هضم چربی تأثیر معنی‌داری نشان ندادند اما سطوح دانه گشنیز و برهمکنش مصرف سطوح برگ زیتون و دانه گشنیز به‌صورت معنی‌داری باعث افزایش قابلیت هضم چربی شدند (P<۰/۰۵). براساس مطالعه‌ای مشخص شد که ترکیبات موثره موجود در گیاهان دارویی به‌طور معنی‌داری سبب افزایش قابلیت هضم مواد مغذی درجوجه‌های گوشتی شدند و مواد موثره موجود در گیاهان را دلیل عمده افزایش قابلیت هضم مواد مغذی و کاهش جمعیت باکتریایی مضر نظیر، اشریشیا کلی و کلستریدیوم‌ها در روده و مدفوع عنوان کردند (Hernandez و همکاران، ۲۰۰۴).

احتمالاً اسانس گشنیز از طریق تحریک فعالیت آنزیم‌های ترشح شده از دستگاه گوارش، افزایش قابلیت هضم پروتئین و چربی و بالانس فلور روده، ضریب تبدیل خوراک را بهبود می‌دهد (Guler و همکاران، ۲۰۰۵). در پژوهشی با افزودن عصاره چند گیاه در جیره جوجه‌های گوشتی گزارش شد که این افزودنی‌ها باعث افزایش قابلیت هضم پروتئین و ماده خشک شده و بیان گردید که اثر بخشی لیپاز و آمیلاز پانکراس در حضور عصاره‌های گیاهی افزایش می‌یابد (Hernandez و همکاران، ۲۰۰۴).

وجود میکروب‌های مضر در دستگاه گوارش سبب افزایش تجزیه پروتئین و اسیدهای آمینه مواد هضمی، فعالیت آمیناسیونی پروتئین و اسیدهای آمینه مصرفی و نیز افزایش سرعت تجزیه آن‌ها در اثر ترشح موادی از قبیل آنزیم اوره آز توسط میکروب، می‌شود (Ertas، ۲۰۱۳) گیاهان داروئی از جمله گشنیز دارای اثرات ضد میکروبی می‌باشند. از طرفی گیاهان داروئی سبب کاهش جمعیت میکروبی مضر دستگاه گوارش می‌شود، لذا سرعت تجزیه پروتئین و اسیدهای آمینه مواد گوارشی کاهش یافته و مقادیر بیشتری از آن‌ها جذب می‌شود (Nobakht and Eghdam, 2010). به‌هر حال به‌نظر می‌رسد افزایش قابلیت هضم پروتئین و چربی در حضور دانه گشنیز ناشی از تأثیر مثبت ترکیبات موثره این گیاه بر آنزیم‌های گوارشی و جذب در روده باریک باشد قابلیت هضم انرژی در گروه ۲ درصد برگ زیتون نسبت به سایر گروهها به صورت عددی مقدار بالاتری نشان داد اما در مجموع تفاوت معنی‌داری در قابلیت هضم انرژی در گروهها مشاهده نشد. سطوح برگ زیتون و دانه گشنیز و همچنین اثر برهمکنش آنها تفاوت معنی‌داری در قابلیت هضم انرژی ایجاد نکردند. استفاده از برگ زیتون و دانه گشنیز و همچنین اثر برهمکنش آنها در هیچ سطحی باعث تفاوت معنی‌داری در قابلیت هضم ماده خشک جیره جوجه‌های گوشتی نشد.

جدول ۵. تأثیر افزودن پودر پودر برگ زیتون و پودر دانه گشنیز به جیره پایه بر قابلیت هضم جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی

گروهها		درصد				
سطح پودر برگ زیتون (درصد)	سطح پودر دانه گشنیز (درصد)	خاکستر	پروتئین	چربی	انرژی	ماده خشک
۰	۰	۵۰/۰۰	۷۱/۶۷ ^{b}	۷۹/۳۳ ^{bc}	۷۸/۰۰	۸۱/۳۳
۰	۰/۳	۵۰/۰۰	۷۴/۶۷ ^{a}	۸۱/۳۳ ^{ab}	۷۸/۶۷	۸۱/۳۳
۰	۰/۶	۵۰/۰۰	۷۵/۶۷ ^{a}	۸۲/۳۳ ^{ab}	۷۸/۳۳	۸۱/۶۷
۲	۰	۵۲/۳۳	۷۴/۰۰ ^{ab}	۷۸/۳۳ ^{bc}	۸۰/۶۷	۸۲/۳۳
۲	۰/۳	۵۳/۳۳	۷۵/۶۷ ^{a}	۸۴/۰۰ ^{a}	۷۷/۰۰	۸۱/۶۷
۳	۰/۶	۵۱/۳۳	۷۶/۶۷ ^{a}	۸۴/۶۷ ^{a}	۷۷/۶۷	۸۲/۳۳
۲/۵	۰	۵۰/۶۶	۷۰/۳۳ ^{bc}	۷۸/۰۰ ^{bc}	۷۷/۶۷	۸۲/۰۰
۲/۵	۰/۳	۵۲/۳۳	۷۷/۶۷ ^{a}	۸۴/۶۷ ^{a}	۷۷/۰۰	۸۲/۰۰
۲/۵	۰/۶	۵۰/۶۷	۷۶/۳۳ ^{a}	۸۳/۰۰ ^{a}	۷۶/۶۷	۸۲/۳۳
۳	۰	۵۱/۰۰	۶۸/۰۰ ^{c}	۷۶/۰۰ ^{c}	۷۸/۶۷	۸۲/۰۰
۳	۰/۳	۵۱/۳۳	۷۵/۰۰ ^{a}	۸۳/۳۳ ^{a}	۷۷/۶۷	۸۱/۰۰
۳	۰/۶	۵۳/۳۳	۷۶/۳۳ ^{a}	۸۴/۰۰ ^{a}	۷۷/۶۷	۸۲/۰۰
SEM		۰/۳۱	۰/۲۸	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲۴
اثرات اصلی						
سطح پودر برگ زیتون (درصد)	۰	۵۰/۰۰	۷۴/۰۰ ^{ab}	۸۱/۰۰	۷۸/۳۳	۸۱/۴۴
	۲	۵۲/۳۳	۷۵/۴۴ ^{a}	۸۲/۳۳	۷۸/۴۴	۸۲/۱۱
	۲/۵	۵۱/۲۲	۷۴/۷۸ ^{ab}	۸۱/۸۹	۷۷/۱۱	۸۲/۱۱
	۳	۵۱/۵۵	۷۳/۱۱ ^{b}	۸۱/۱۱	۷۸/۰۰	۸۱/۶۷
سطح پودر دانه گشنیز (درصد)	۰	۵۱/۰۰	۷۱/۰۰ ^{b}	۷۷/۹۲ ^{b}	۷۸/۷۵	۸۱/۶۷
	۰/۳	۵۱/۷۵	۷۵/۷۵ ^{a}	۸۳/۳۳ ^{a}	۷۷/۵۸	۸۱/۵۰
	۰/۶	۵۱/۱۰	۷۶/۲۵ ^{a}	۸۳/۵۰ ^{a}	۷۷/۵۸	۸۲/۳۳
P.VALUE						
پودر برگ زیتون		۰/۰۹	۰/۰۴	۰/۴۵	۰/۲۵	۰/۷
پودر دانه گشنیز		۰/۵۷	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۱۱	۰/۳۴
زیتون*گشنیز		۰/۸۱	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۳۴	۰/۸۹

$^{a-b-c}$: میانگین‌های هر ستون که دارای حرف مشترک نمی‌باشند دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($P<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج پژوهش حاضر بیانگر اثرات مثبتی است که کاربرد پودر دانه گشنیز همراه با برگ زیتون بر برخی فاکتورهای ریخت شناسی روده و قابلیت هضم پروتئین و چربی در مقایسه با گروه کنترل داشته است. اگرچه اثر برهم‌کوشی برگ زیتون و دانه گشنیز بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تاثیر چندانی نداشت اما به‌دلیل اثرات مثبت بر شاخص‌های ریخت شناسی روده و قابلیت هضم پروتئین و چربی قابل توصیه است.

منابع

آگاه، م. ج.، نصیری‌مقدم ح.، گلیان، ا.، راجی، ا. ر.، فرهوش ر. و زربان، ا. (۱۳۹۴). تأثیر عصاره برگ زیتون (Olea europaea L.) و روغن کنجد (Sesamum indicum L.) در جیره بر ریخت‌شناسی روده کوچک و برخی از فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی. مجله دامپزشکی ایران، ۱۱ (۲): ۳۳ تا ۴۳.

علی‌تنه، س.، افضلی، ن.، سریر، ه. و نعیمی پور، ح. (۱۳۹۵). بررسی اثرات استفاده از سطوح مختلف دانه‌های زنیان (Carum Copticum L.) و گشنیز (Coriandrum sativum L.) بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی. مجله پژوهشهای تولیدات دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، سال هفتم، شماره ۱۴. صفحه ۲۱-۳۲.

میرزاوند، م.، رحیمی، ش. و سحری، م. ع. (۱۳۹۴). بررسی اثرات نعناع، جعفری، شوید، گشنیز، سیر و ریحان بر عملکرد، فاکتورهای خونی، سیستم ایمنی، مورفولوژی روده و طعم گوشت در جوجه-های گوشتی. دوماهنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ۳۱، شماره۳، ص، ۴۴۶-۴۵۹.

Abou-Elkhair, R., H.A. Ahmed., and S. Selim. (2014). Effects of Black PePPer (PiPer Nigrum), Turmeric Powder (Curcuma Longa) and Coriander Seeds (Coriandrum Sativum) and Their Combinations as Feed Additives on Growth Performance, Carcass Traits, Some Blood Parameters and Humoral Immune ResPonse of Broiler Chickens. *Asian Australasian Journal of Animal Science*. 27: 847-854.

Al-Jaff, F.K. (2011). Effect of coriander seeds as diet ingredient on blood Parameters of broiler chicks raised under high ambient temPerature. *International Journal of Poultry Science,* 10: 82-86.

Barton, M. D. (2000). Antibiotic use in animal feed and its impact on human health. *Nutrition Research Reviews Journals*. 13: 1–22.

Boskou, D., Blekas, G., and Tsimidou, M. (2005). Phenolic compounds in olive oil and olives. Current Topics in Nutraceutical Research, 3: 125–136.

Bradley, G.L., Sgvage, T.F., and Timm, K.I. (1994). The effect of supplementing diets with Saccharomyces cervisiae var. Boulardi on male poult performance and ileal morphology. *Poultry Science*, 73: 1766-1770.

Brenes, A., Viveros, A., Gon, I., Centeno, C., Sa´yago-Ayerdy, S.G., Arija, I., and Saura-Calixto, F. (2008). Effect of grape pomace concentrate and vitamin E on digestibility of polyphenols and antioxidant activity in chickens. *Poultry Science*, 87: 307–316.

ElSayed, S. and Ahmed, S. (2017). Effects of coriander seeds powder (*Coriandrum sativum*) as feed supplements on growth performance parameters and immune response in albino rats. *International Journal of Livestock Research*. *7*(2): 191-200.

Ertas, O. N. (2013). The Effect of Dietary Supplement Coriander Seed (Corindrum sativum L) on Fatty Acid Composition of Selected Tissues in Japanese Quail (c). I*nternational Journal of Poultry Science*. 12 (7): 436-440.

Garcia, J., Carabaño, R. and Blas, J. C. (1999). Effect of fiber source on cell wall digestibility and rate of passage in rabbits. *Journal of Animal Science*. 77, 898–905.

Garcia, V., Catala-Gregori, P., Hernandez, F., Megias, M.D., and Madrid, J. 2007. Effect of formic acid and plant extracts on growth, nutrient digestiblity, intestine mucosa morphology, and meat yield of broilers. *Journal Applied Poultry Research*, 16: 555-562.

Garcia, M., Lazaro, R., Latorre, M.A., Gracia, M.I. and Mateos, G.G. (2008). Influence of enzyme supplementation and heat processing of barley on digestive traits and productive performance of broilers. *Poultry Science*. 87:940-948.

Cera, K.R. (1988). Effect of age, weaning and post weaning diet on small intestinal growth and jejunal morphology in young swine. *Journal of Animal Science*. 66: 574-584.

Ghahraman A, Editor. (1994). Iranian chromophytes. 1st ed. Tehran: University Press Center. p.743. [In Persian]

Ghazanfari, Sh., Adib Moradi, M. and Rahimi Niat, F. (2015). Effects of different levels of Artemisia sieberi essential oil on intestinal morphology characteristics, microfora population and immune system in broiler chickens. *Journal of Veterinary Research*. 70(2): 195-202.

Guinda Á (2006) Use of solid residue from the olive industry. Grasas Y Aceites **57**: 107-115.

Guler, T., Ertas, O.N. Ciftci, M. and Dalki, C.B. (2005). The effect of coriander seed (Coriandrum sativum L.) as diet ingredient on the Performance of JaPanese quail. *South African Journal of Animal Science*. 35: 261-267.

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

Jorhem, L. (2000) Determination of metals in foods by atomic absorption spectrometry after dry ashing: NMKL collaborative study. *Journal of AOAC International* **83**: 1204-1211.

Maa, Y. L., and T. Guob. (2008). Intestinal morphology, brush border and digesta enzyme activities of broilers fed on a diet containing Cu^{2+}-loaded montmorillonite. *British Journal of Poultry Science*. 49:65-73.

Maroof, A., Kumar, A. and Singh, P. (2016). Effects of Coriander *(Coriandrum sativum* L.) Seed Powder on Growth Performance of Broiler Chickens. *Journal of Krishi Vigyan*. 5(1) : 57-59

Montagne, L. (2003). A review of interactions between dietary fiber and the intestinal mucosa, and their consequences on digestive health in young non-ruminant animals. *Journal of Animal and Feed Science Technology*. 108: 95-117.

Nabuurs, M.J.A. (1995). Microbiological, structural and functional changes of the small intestine of pigs at weaning. *Pig News and Information*. 16: 93-97.

Nadeem, M., Anjum, F.M., Khan, M.I, Tehseen, S., El-Ghorab, A. and Sultan, J.I. (2013). Nutritional and medicinal aspects of coriander (Coriandrum sativum L.): a review, *British Food Journal*. 115(5): 743–755.

Naeemasa, M., Alaw Qotbi, A.A., Seidavi, A., Norris, D., Brown, D. and Ginindza, M. (2015). Effects of coriander (Coriandrum sativum L.) seed powder and extract on performance of broiler chickens. *South African Journal of Animal Science*. 45 (4): 371-378.

Nobakht, A., Eghdam Shahriar, H. (2010). Effect of medicine plants of malva silvestris, alhaji maurorum and menthe spicata on performance, carcass characteristics and blood metabolites in broiler chicks. *Journal of Animal Science*. 3: 51-63.

Paiva-Martins, F., S. Barbosa, V. Pinheiro, J. Mour, and D. Outor-Monteiro. (2009). The effect of olive leaves supplementation on the feed digestibility, growth performances of pigs and quality of pork meat. *Meat Science*. 82: 438-443.

Pish Jang, J. (2011). Effect of different levels of coriander oil on Performance and blood Parameters of broiler chickens. *Annals of Biological Research*. 2: 578-583.

Polzonetti, V., Egidi, D., Vita, A., Vincenzetti, S., & Natalini, P. (2004). Involvement of oleuropein in (some) digestive metabolic pathways. *Food Chemistry*. 88: 11–15.

Ramadan, M.F. and Morsel, J.T. (2004). Oxidative stability of black cumin (Nigella sativa L.) Coriander (Coriandrum sativum L.) and niger (Guizotia abyssinica Cass.) crude seed oils upon stripping. *European Journal of Lipid Science and Technology*. 106: 35-43.

Resiche, D.W., Lillard, D.A. and Eitenmiller, R.R. (2002). common natural ingredients Drugs and Cosmetics, 2nd Edn. John Wiley (Ed.), New York: John Wiley and Sons Inc. Pres.

Rodriguez, M.L., Orti, L.T., Alzueta, C., Rebole, A., and Trevino, J. (2005). Nutritine value of High-Oleic Acid Sunflower Seed for broiler chicks. *Poultry Science*. 84:395-402.

Sakamoto. K., Hirose, H., Onizuka, A., Hayashi, M., Futamura, N., Kawamura, Y. and Ezaki, T. (2000) Quantitative study of changes in intestinal morphology and mucus gel on total parenteral nutrition in rats. *Journal of Surgical Research*. 94: 99-106.

SAS. (2004) Statistical Analysis Systems, Version 9.1. Cary, NC: SAS Institute Inc.

Shafey TM, Almufarij SL and Albatshan HA (2013) Effect of feeding olive leaves on the performance, intestinal and carcass characteristics of broiler chickens. *International Journal of Agriculture and Biology*. 15(3): 585–589.

Wangensteen, H., Samuelsen, A.B. and Malterud, K.E. (2004). Antioxidant activity in extracts from coriander.*Food chemistry*. 88: 293-297.