نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۳۱، تابستان ۱۴۰۰
ص‌ص: ۱۹۹~۲۱۶

تأثیر سطوح پودر دانه اسپند در جیره غذایی بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی

- **حسین جهانیان نجف‌آبادی** (نویسنده مسئول)

استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

- **اسماعیل کاظمی**

دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

تاریخ دریافت : خرداد ۱۳۹۹ تاریخ پذیرش : مهر ۱۳۹۹

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۸۱۳۸۲۱۶۴۱۹
Email: hjahanian@yahoo.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ASJ.2021.355126.2161

چکیده

به‌منظور ارزیابی تأثیر سطوح پودر دانه اسپند در جیره غذایی بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار، چهار تکرار و ۱۸ قطعه پرنده در هر تکرار به مدت ٦ هفته انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل جیره شاهد (حاوی ذرت و کنجاله سویا) و جیره‌های ۲، ۳ و ٤ به ترتیب حاوی ۰/۰۲ درصد آنتی‌بیوتیک محرک رشد ویرجینیامایسین، ۰/۲۵ و ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند بودند. مصرف خوراک، وزن بدن، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک در پایان هر دوره پرورش و نیز کل دوره آزمایش، اندازه‌گیری و تلفات به‌صورت روزانه ثبت شدند. در پایان دوره آزمایش، دو قطعه پرنده از هر تکرار انتخاب، کشتار و ویژگی‌های لاشه، اندام‌های محوطه شکمی و وزن و طول بخش‌های مختلف روده، اندازه‌گیری شدند. نتایج این مطالعه نشان داد که در دوره رشد، پایانی و نیز کل دوره پرورش، میزان مصرف خوراک، وزن بدن و افزایش وزن جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند به‌طور معنی‌داری کمتر از سایر تیمارها بود (P<۰/۰۵). درصد چربی محوطه شکمی جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند به‌طور بسیار معنی-داری (P<۰/۰۱) کمتر و درصد پیش‌معده، سنگدان و دوازدهه آنها به‌طور معنی‌داری (P<۰/۰۵) بیشتر از سایر تیمارها بود. بر طبق نتایج این آزمایش، به نظر می‌رسد که اگرچه استفاده از پودر دانه اسپند در جیره، عملکرد را کاهش می‌دهد ولی می‌تواند کیفیت و پایداری اکسیداتیو لاشه جوجه‌های گوشتی را از طریق کاهش درصد چربی محوطه شکمی افزایش دهد.

واژه‌های کلیدی: دانه اسپند، ویرجینیامایسین، عملکرد، خصوصیات لاشه، جوجه‌های گوشتی.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 131 pp: 199-216

The effect of different levels of dietary *Peganum harmala* seed powder on performance and carcass characteristics of broilers

By: Hossein Jahanian Najafabadi[1*], Esmaeel Kazemi[2]
1. Assistant Professor of Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Bu- Ali Sina University, Hamedan, Iran
2. Graduated M. Sc. Student of Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Bu- Ali Sina University, Hamedan, Iran * Corresponding Author's E-mail: hjahanian@yahoo.com

Received: June 2020 **Accepted: October 2020**

In order to evaluate the effect of dietary levels of *Peganum harmala* seed powder (PHS) on performance and carcass characteristics of broilers, an experiment was conducted in a completely randomized design with 4 treatments and 4 replicates of 18 birds in each for 6 weeks. The experimental treatments included control diet (containing corn and soybean meal) and diets 2, 3 and 4 contained 0.02 percent virginiamycin growth promoter antibiotic, 0.25 and 0.50 percent PHS, respectively. The feed intake, body weight, body weight gain and feed conversion ratio were measured at the end of each production period and also in whole experimental period and mortalities were recorded daily. At the end of experimental period, two birds were selected from each replicate, slaughtered and carcass and abdominal organ characteristics and weight and length of different parts of intestine were measured. The results of this study showed that in grower, finisher and whole production periods, the feed intake, body weight and body weight gain of chickens fed diet containing 0.50 percent PHS were significantly ($P<0.05$) lower than those of other treatments. The abdominal fat percentage of chickens fed diet containing 0.50 percent PHS was highly significantly ($P<0.01$) lower and their proventriculus, gizzard and duodenum percentages were significantly ($P<0.05$) higher than those of other treatments. According to the results of this experiment, it seems that although the dietary utilization of PHS powder reduces performance however can increase broiler carcass quality and oxidative stability via reduction in abdominal fat percentage.

Key words: *Peganum harmala* seed, virginiamycin, performance, carcass characteristics, broilers.

مقدمه

آنتی‌بیوتیک‌ها در تغذیه طیور در مقادیر کمتر از سطوح درمانی برای بهبود عملکرد رشد، مورد استفاده قرار می‌گیرند (La Ragione و همکاران، ۲۰۰۴). در قرن اخیر استفاده از آنتی-بیوتیک‌ها به‌عنوان عامل محرک رشد، به دلیل قیمت بالای آنها و ایجاد سویه‌های مقاوم باکتریایی (Miles و همکاران، ۲۰۰۶) و نیز ذخیره شدن در بافت‌ها و فراورده‌های طیور (Marković و همکاران، ۲۰۰۹) توسط اتحادیه اروپا ممنوع شد. به همین دلیل دانشمندان به‌منظور یافتن جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌ها، دست به تحقیقات گسترده‌ای زدند. ازجمله این ترکیبات جایگزین می‌توان به گیاهان دارویی (Sirvydis و همکاران، ۲۰۰۳) اشاره نمود که قادر به بهبود عملکرد طیور هستند (Choct، ۲۰۰۹).

یکی از گیاهان دارویی که مورد توجه و مطالعه قرار گرفته است، گیاه اسپند است (Jalali و همکاران، ۲۰۲۱). اسپند با نام علمی *Peganum harmala* (Valizadeh، ۲۰۱۸؛ Roostaee، ۲۰۱۸) که هارمال (Saleh و همکاران، ۲۰۲۱)، سداب سوریه‌ای (Berdai و همکاران، ۲۰۱۴)، سداب آفریقایی (Mahmoudian و همکاران، ۲۰۰۲) و سداب وحشی (Asgarpanah و Ramezanloo، ۲۰۱۲) نیز نامیده می‌شود، گیاهی از تیره زیگوفیلاسه (*Zygophyllaceae*) است (Shahverdi و همکاران، ۲۰۰۵) که در نواحی خشک و نیمه

خشک شمال غرب هند، شمال آفریقا و آسیای مرکزی (Goel و همکاران، ۲۰۰۹) و خاورمیانه (Shahverdi و همکاران، ۲۰۰۵) یافت می‌شود و در مناطق استپی (Berdai و همکاران، ۲۰۱۴) و خاک‌های شنی (Shatarat و همکاران، ۲۰۲۰) می‌روید. در ایران نیز در حاشیه کویر و زمین‌های بایر، به‌صورت خودرو دیده می‌شود (Mahmoudian و همکاران، ۲۰۰۲). گزارش شده است که گیاه اسپند دارای خواص متعددی است که مهم‌ترین آنها از نظر تغذیه‌ای شامل کاهندگی قند خون (Mahmoudian و همکاران، ۲۰۰۲)، آنتی‌اکسیدانی (Asgarpanah و Ramezanloo، ۲۰۱۲)، تقویت سیستم ایمنی (Mahmoudian و همکاران، ۲۰۰۲)، محرک رشد (Qazan، ۲۰۰۹)، کاهندگی غلظت تری‌گلیسرید و کلسترول خون (Tanweer و همکاران، ۲۰۱۳) و محافظت‌کنندگی از کبد (Hamden و همکاران، ۲۰۰۸) هستند. برخی از اثرات اسپند به آلکالوئیدهای بتاکربولین و مشتقات کوینازولین آن مربوط است (Asgarpanah و Ramezanloo، ۲۰۱۲).

رهبر و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۴ درصد پودر دانه اسپند، دارای کمترین میزان مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه و بالاترین ضریب تبدیل خوراک در طول دوره آزمایش بودند. همچنین، این محققین مشاهده کردند که وزن نسبی کبد در جوجه‌هایی که با جیره حاوی ۰/۴ درصد پودر دانه اسپند تغذیه شدند، در مقایسه با سایر تیمارها به‌طور معنی‌داری بالاتر بود. تانویر و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که استفاده از عصاره متانولی دانه اسپند به میزان ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر آب آشامیدنی، موجب بهبود ضریب تبدیل غذایی و افزایش وزن بدن جوجه‌های گوشتی شد؛ ولی بر مصرف خوراک آنها تأثیر معنی‌داری نداشت. اکثر تحقیقات انجام شده در رابطه با اسپند، مربوط به مصرف عصاره دانه (Hamden و همکاران، ۲۰۰۸؛ Tanweer و همکاران، ۲۰۱۲؛ Ahmad و همکاران، ۲۰۱۳؛ Miao و همکاران، ۲۰۲۰) و یا تزریق زیر جلدی مواد مؤثره دانه آن (فرزین و سلیمی، ۱۳۸۸) بوده است و اطلاعات زیادی در مورد استفاده از پودر دانه آن در جیره غذایی طیور، در دست نیست. همچنین از آنجایی که در شرایط عملی، معمولاً امکان تهیه و استفاده از عصاره دانه اسپند در جیره غذایی و یا آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی برای مرغداران وجود ندارد ولی استفاده از پودر دانه آن در جیره غذایی، به سهولت امکان‌پذیر است لذا مطالعه حاضر به‌منظور بررسی اثر سطوح مختلف پودر دانه اسپند در جیره بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش با استفاده از ۲۸۸ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه از مخلوط دو جنس نر و ماده سویه تجاری راس ۳۰۸ از سن یک تا ۴۲ روزگی انجام شد. جوجه‌ها از همان سن یک روزگی در قالب طرح کاملاً تصادفی به چهار تیمار و هر تیمار شامل چهار تکرار، اختصاص داده شدند به‌گونه‌ای که میانگین وزن جوجه‌ها در واحدهای آزمایشی مختلف، تقریباً یکسان (۰/۴۸±۳۹ گرم) بود. هر تکرار شامل یک پن به ابعاد ۲×۱ متر و دارای ۱۸ قطعه جوجه بود. قبل از تنظیم جیره‌های غذایی، ابتدا ترکیب شیمیایی مواد خوراکی مورد استفاده در جیره غذایی شامل ذرت، کنجاله سویا و پودر ماهی کیلکا بر طبق روش‌های توصیه شده توسط انجمن متخصصین شیمی تجزیه آمریکا (AOAC، ۲۰۱۲) تعیین شد (جدول ۱).

جدول ۱- ترکیب شیمیایی مواد خوراکی و مخلوط پودر دانه اسپند مورد استفاده در جیره (درصد هوا خشک (As Fed)

ماده خوراکی / ترکیب	ماده خشک	خاکستر	چربی خام	الیاف خام	پروتئین خام	عصاره عاری از ازت	کلسیم	فسفر قابل دسترس
ذرت	۸۸/۹۳	۱/۰۷	۴/۵۲	۲/۰۸	۶/۶۰	۷۴/۶۶	۰/۰۲	۰/۰۸
کنجاله سویا	۹۱/۱۸	۵/۹۳	۲/۶۸	۴/۲۷	۴۱/۹۶	۳۶/۳۴	۰/۲۹	۰/۲۷
پودر ماهی کیلکا	۹۱/۱۳	۱۲/۰۳	۹/۶۳	۱/۰۹	۶۶/۹۸	۱/۴۰	۳/۷۳	۲/۴۳
مخلوط پودر دانه اسپند	۹۷/۴۸	۷/۲۰	۱۵/۵۰	۱۰/۳۸	۲۷/۷۹	۳۶/۶۲	۰/۳۸	۰/۲۷

تیمارهای آزمایشی شامل جیره شاهد (حاوی ذرت و کنجاله سویا)، جیره حاوی ۰/۰۲ درصد آنتی‌بیوتیک محرک رشد ویرجینیامایسین (پرمیکس ویرجینیامایسین ۱۰٪ ساخت شرکت Phibro Animal Health کشور بلژیک)، جیره حاوی ۰/۲۵ درصد پودر دانه اسپند و جیره حاوی ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند بودند. مقدار مصرف آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین در جیره بر طبق توصیه شرکت تولید کننده و سطوح پودر دانه اسپند در جیره بر مبنای مقاله رهبر و همکاران (۲۰۱۱)، مقدار آلکالوئیدهای موجود در دانه اسپند (Nenaah، ۲۰۱۰) و مقدار مسمومیت‌زای آلکالوئیدهای دانه اسپند به ازای هر کیلوگرم وزن بدن حیوان (Mahmoudian و همکاران، ۲۰۰۲) انتخاب شدند (جدول ۲) به‌طوری که مقدار مصرف هر یک از آلکالوئیدها توسط جوجه‌ها در تمامی دوره‌های پرورش، بسیار کمتر از مقدار لازم برای بروز خاصیت مسمومیت‌زایی آنها باشد.

جدول ۲- غلظت[1] (بر اساس هوا خشک (As Fed) و مقدار مسمومیت‌زای[2] آلکالوئیدهای موجود در دانه اسپند

آلکالوئید	هارمالین	هارمین	هارمالول	هارمان	تتراهیدروهارمین	هارمول
غلظت (میلی‌گرم در هر گرم)	۲۶	۱۱/۶	۲/۲	۱/۶	۱/۱	۰/۰۳
مقدار مسمومیت‌زا (میلی‌گرم به ازای کیلوگرم وزن بدن)	۱۲۰	۲۰۰	–	۲۰۰	–	–

[1] غلظت آلکالوئیدها، از مقاله ننه (۲۰۱۰) استخراج شد.

[2] مقدار مسمومیت‌زای آلکالوئیدها به ازای هر کیلوگرم وزن بدن، از مقاله محمودیان و همکاران (۲۰۰۲) به دست آورده شد.

جیره‌های غذایی برای سه دوره پرورش و بر طبق احتیاجات مواد مغذی توصیه شده توسط راهنمای پرورش سویه تجاری راس ۳۰۸ (Ross Broiler Management Manual، ۲۰۰۷) تنظیم شدند (جدول ۳).

جدول ۳- اجزای تشکیل‌دهنده و ترکیب مواد مغذی جیره‌های آزمایشی

اجزای جیره (درصد) / دوره	دوره آغازین (سن ۱ تا ۱۰ روزگی)				دوره رشد (سن ۱۱ تا ۲۴ روزگی)				دوره پایانی (سن ۲۵ تا ۴۲ روزگی)			
	شاهد	٪۰/۰۲ ویرجینیامایسین	٪۰/۲۵ دانه اسپند	٪۰/۵۰ دانه اسپند	شاهد	٪۰/۰۲ ویرجینیامایسین	٪۰/۲۵ دانه اسپند	٪۰/۵۰ دانه اسپند	شاهد	٪۰/۰۲ ویرجینیامایسین	٪۰/۲۵ دانه اسپند	٪۰/۵۰ دانه اسپند
ذرت	۵۲/۳۹	۵۲/۳۹	۵۲/۳۹	۵۲/۳۹	۵۳/۷۱	۵۳/۷۱	۵۳/۷۱	۵۳/۷۱	۵۵/۷۸	۵۵/۷۸	۵۵/۷۸	۵۵/۷۸
کنجاله سویا (CP= ۴۲٪)	۳۳/۸۸	۳۳/۸۸	۳۳/۸۸	۳۳/۸۸	۳۱/۷۲	۳۱/۷۲	۳۱/۷۲	۳۱/۷۲	۳۱/۴۸	۳۱/۴۸	۳۱/۴۸	۳۱/۴۸
پودر ماهی کیلکا (CP= ۶۷٪)	۶/۰۰	۶/۰۰	۶/۰۰	۶/۰۰	۶/۰۰	۶/۰۰	۶/۰۰	۶/۰۰	۳/۰۰	۳/۰۰	۳/۰۰	۳/۰۰
روغن سویا	۳/۰۳	۳/۰۳	۳/۰۳	۳/۰۳	۴/۵۹	۴/۵۹	۴/۵۹	۴/۵۹	۵/۵۵	۵/۵۵	۵/۵۵	۵/۵۵
کربنات کلسیم	۱/۱۹	۱/۱۹	۱/۱۹	۱/۱۹	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۹
دی کلسیم فسفات	۱/۱۹	۱/۱۹	۱/۱۹	۱/۱۹	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۱/۱۸	۱/۱۸	۱/۱۸	۱/۱۸
نمک	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷
مکمل مواد معدنی[1]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی[2]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
متیونین	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
لیزین	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	–	–	–	–	–	–	–	–
ترئونین	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	–	–	–	–	–	–	–	–
ویرجینیامایسین	–	۰/۰۲	–	–	–	۰/۰۲	–	–	۰/۰۲	–	–	–
پودر دانه اسپند	–	–	۰/۲۵	۰/۵۰	–	–	۰/۲۵	۰/۵۰	–	–	۰/۲۵	۰/۵۰
زئولیت	۱/۰۰	۰/۹۸	۰/۷۵	۰/۵۰	۱/۰۰	۰/۹۸	۰/۷۵	۰/۵۰	۱/۰۰	۰/۹۸	۰/۷۵	۰/۵۰
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
ترکیب مواد مغذی (محاسبه شده)												
انرژی قابل سوخت‌وساز (Kcal/Kg)	۳۰۲۵	۳۰۲۵	۳۰۲۵	۳۰۲۵	۳۱۵۰	۳۱۵۰	۳۱۵۰	۳۱۵۰	۳۲۰۰	۳۲۰۰	۳۲۰۰	۳۲۰۰
پروتئین خام (درصد)	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹
کلسیم (درصد)	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲
سدیم (درصد)	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸
پتاسیم (درصد)	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲
کلر (درصد)	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸
لیزین (درصد)	۱/۴۳	۱/۴۳	۱/۴۳	۱/۴۳	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۱۴	۱/۱۴	۱/۱۴	۱/۱۴
متیونین (درصد)	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
متیونین + سیستئین (درصد)	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳
ترئونین (درصد)	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹
تریپتوفان (درصد)	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹
تعادل کاتیون- آنیون (meq/kg)	۲۲۲/۵	۲۲۲/۵	۲۲۲/۵	۲۲۲/۵	۲۱۷/۸	۲۱۷/۸	۲۱۷/۸	۲۱۷/۸	۲۰۹/۶	۲۰۹/۶	۲۰۹/۶	۲۰۹/۶
ترکیب مواد مغذی (تعیین شده)												
ماده خشک (درصد)	۹۰/۴۶	۹۰/۴۸	۹۰/۱۸	۹۰/۱۰	۹۰/۳۸	۹۰/۳۴	۹۰/۶۶	۹۰/۷۱	۹۰/۱۳	۹۰/۱۷	۹۰/۱۶	۹۰/۵۱
خاکستر (درصد)	۶/۰۵	۶/۰۸	۵/۱۶	۵/۸۵	۵/۳۱	۵/۲۳	۵/۲۵	۶/۱۶	۴/۷۱	۴/۶۵	۵/۳۰	۴/۶۸
چربی خام (درصد)	۵/۶۰	۵/۵۷	۵/۸۰	۶/۶۰	۷/۲۰	۷/۲۲	۷/۸۰	۸/۲۰	۸/۰۰	۸/۰۴	۸/۴۰	۸/۷۹
الیاف خام (درصد)	۲/۶۵	۲/۶۹	۲/۵۵	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۴	۲/۶۶	۲/۶۵	۲/۳۰	۲/۲۴	۲/۳۵	۲/۴۲
پروتئین خام (درصد)	۲۲/۰۴	۲۲/۰۹	۲۲/۱۵	۲۲/۲۷	۲۱/۰۱	۲۱/۰۷	۲۱/۲۶	۲۱/۳۵	۱۹/۳۵	۱۹/۳۹	۱۹/۴۷	۱۹/۶۱

[1] هر ۲/۵ کیلوگرم از مکمل مواد معدنی حاوی ۹۹/۲ گرم منگنز (اکسید)، ۸۴/۷ گرم روی (اکسید)، ۵۰ گرم آهن (سولفات)، ۱۰ گرم مس (سولفات)، ۱ گرم ید (یدات کلسیم)، ۲۵۰ گرم کولین کلراید و ۰/۲ گرم سلنیوم بود.

[2] هر ۲/۵ کیلوگرم از مکمل ویتامینی حاوی ۹۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D_3، ۱۸۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۲ گرم ویتامین K_3، ۱/۸ گرم تیامین، ۶/۶ گرم ریبوفلاوین، ۱ گرم اسید فولیک، ۱۰ گرم نیاسین، ۳۰ گرم اسید پانتوتنیک، ۳ گرم پیریدوکسین، ۰/۰۱۵ گرم کوبالامین و ۰/۱ گرم بیوتین بود.

پودر دانه اسپند بکار رفته در آزمایش، حاصل مخلوط کردن ۱۰ نمونه دانه اسپند از توده‌های بومی تهیه شده از مناطق مختلف کشور بود که ترکیب شیمیایی آن در آزمایشگاه تعیین شد (جدول ۱). برنامه نوردهی در هفته اول شامل ۲۴ ساعت روشنایی و پس از آن شامل ۲۳ روشنایی و یک ساعت تاریکی بود. جوجه‌ها در طول دوره آزمایش، آزادانه به آب و خوراک دسترسی داشتند. دمای سالن پرورش در هفته اول، ۳۳ درجه سانتی‌گراد بود و سپس هفته‌ای ۳ درجه سانتی‌گراد کاهش یافت تا به دمای ۲۱ درجه سانتی‌گراد رسید. وزن جوجه‌ها به‌صورت گروهی در پایان هر هفته و همچنین پایان هر دوره پرورش پس از اعمال چهار ساعت گرسنگی جهت تخلیه دستگاه گوارش، اندازه‌گیری و مصرف خوراک هر واحد آزمایشی نیز به‌صورت هفتگی و همچنین در پایان هر دوره پرورش، تعیین شد. تعداد و وزن جوجه‌های تلف شده هر واحد آزمایشی نیز به‌صورت روزانه ثبت گردید. مقادیر مصرف خوراک بر اساس روز مرغ و مقادیر افزایش وزن بر اساس روز مرغ و وزن تلفات تصحیح شدند. ضریب تبدیل خوراک با تقسیم مقدار خوراک مصرفی (تصحیح شده بر اساس روز مرغ) بر افزایش وزن (تصحیح شده بر اساس روز مرغ و وزن تلفات)، محاسبه شد (زمانی، ۱۳۹۰). شاخص تولید اروپایی با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید (Ross Broiler Management Handbook، ۲۰۱۴).

$$EEF= [(BW\times V) / (A\times FCR)] \times 100$$

که در این فرمول، EEF شاخص تولید اروپایی (European Efficiency Factor)، BW وزن بدن (کیلوگرم)، V درصد ماندگاری، A سن (روز) و FCR ضریب تبدیل خوراک هستند.

در پایان دوره آزمایش (سن ۴۲ روزگی)، از هر تکرار دو قطعه جوجه که وزن آنها به میانگین واحد آزمایشی مربوطه از همه نزدیک‌تر بود، انتخاب و کشتار شدند. پس از کشتار و انجام عملیات پرکنی و جدا کردن سر، پاها و پوست و تخلیه محتویات شکم، وزن لاشه گرم و بخش‌های مختلف لاشه شامل سینه، ران، بال، گردن، پشت و چربی محوطه بطنی، وزن اندام‌های داخلی شامل پیش‌معده، سنگدان، قلب، کبد و لوزالمعده و وزن قسمت‌های مختلف روده شامل دوازدهه (دودنوم)، تهی‌روده (ژژنوم)، ایلئوم و روده‌های کور با استفاده از ترازوی دیجیتال دقیق، اندازه‌گیری شدند. همچنین طول قسمت‌های مختلف روده شامل دوازدهه، تهی‌روده، ایلئوم و روده‌های کور با استفاده از متر، تعیین شد. وزن بخش‌های مختلف لاشه شامل سینه، ران، بال، گردن و پشت به‌صورت درصدی از وزن لاشه گرم و وزن لاشه گرم، چربی محوطه شکمی، اندام‌های داخلی و بخش‌های مختلف روده به‌صورت درصدی از وزن زنده، محاسبه شدند.

مدل آماری طرح برای صفات عملکرد که در آنها یک مشاهده در هر تکرار وجود داشت به‌صورت رابطه ۱ بود.

$$Y_{ij}=\mu+T_i+e_{ij} \quad \text{(رابطه ۱)}$$

که در این مدل Y_{ij} مقدار هر مشاهده، μ میانگین کل، T_i اثر تیمار i ام و e_{ij} آثار باقی مانده (خطای آزمایش) هستند.

در مورد خصوصیات لاشه، وزن اندام‌های داخلی و وزن و طول قسمت‌های مختلف روده که در آنها دو مشاهده در هر تکرار وجود داشت، مدل آماری طرح به‌صورت رابطه ۲ بود.

$$Y_{ijk}= \mu+T_i+e_{ij}+\varepsilon_{ijk} \quad \text{(رابطه ۲)}$$

که در این مدل Y_{ijk} مقدار هر مشاهده، μ میانگین کل، T_i اثر تیمار i ام، e_{ij} اثر خطای آزمایش و ε_{ijk} اثر خطای نمونه‌برداری هستند.

نرمال بودن توزیع آثار باقی مانده برای صفات مورد مطالعه با آزمون شاپیروویک بررسی شد. آثار جداگانه سطوح پودر دانه اسپند و آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین با روش مقایسه‌های گروهی، مورد بررسی قرار گرفتند. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح خطای ۰/۰۵ انجام شد. داده‌ها با رویه مدل‌های خطی عمومی (GLM) نرم‌افزار آماری SAS ویرایش ۹/۱ (SAS، ۲۰۰۴) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج و بحث

تأثیر سطوح مختلف پودر دانه اسپند در جیره بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در مرحله آغازین دوره پرورش (سن ۱ تا ۱۰ روزگی) در جدول ۴ ارائه شده است. نتایج نشان دادند که در

مرحله آغازین دوره پرورش، اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن بدن در پایان سن ۱۰ روزگی، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک، معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). قاسمی (۱۳۹۲) نیز گزارش کرد که وزن بدن، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی در پایان سن ۱۴ روزگی، تحت تأثیر افزودن سطوح ۰/۱ و ۰/۲ درصد دانه اسپند به جیره قرار نگرفت که با نتایج پژوهش حاضر، هماهنگ است. در تناقض با نتایج این تحقیق، رهبر و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که تغذیه جیره حاوی ۰/۴ درصد دانه اسپند موجب کاهش میزان اضافه‌وزن روزانه جوجه‌های گوشتی از سن ۱ تا ۲۱ روزگی شد. احتمالاً دلیل این تناقض، به متفاوت بودن طول مدت تغذیه از جیره آغازین (۱۰ در مقابل ۲۱ روز) در این دو مطالعه مربوط می‌شود که باعث شده است مدت زمان کافی برای مشاهده اثرات استفاده از دانه اسپند در جیره، وجود داشته باشد به‌گونه‌ای که در آزمایش فعلی نیز میزان افزایش وزن جوجه-های گوشتی تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند از سن ۱۱ تا ۲۴ روزگی، به‌طور بسیار معنی‌داری (P<۰/۰۱) کمتر از سایر تیمارها بود (جدول ۴). تانویر و همکاران (۲۰۱۲) نیز گزارش کردند که مصرف سطوح مختلف عصاره متانولی دانه اسپند از طریق آب آشامیدنی، موجب کاهش میزان اضافه‌وزن جوجه‌های گوشتی از سن ۱ تا ۱۴ روزگی شد که به نظر می‌رسد به دلیل استفاده از عصاره دانه به‌جای دانه کامل اسپند در مطالعه آنها است؛ زیرا عصاره دانه در مقایسه با دانه کامل اسپند حاوی غلظت بالاتری از مواد مؤثره و آلکالوئیدها است که می‌تواند سریع‌تر موجب بروز اثرات منفی اسپند بر افزایش وزن جوجه‌های گوشتی شود.

جدول ٤- تأثیر سطوح مختلف پودر دانه اسپند در جیره بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در مرحله آغازین دوره پرورش (سن ۱ تا ۱۰ روزگی)

تیمار / صفت	وزن بدن در سن ۱۰ روزگی (گرم به ازای هر پرنده)	افزایش وزن روزانه (گرم به ازای هر پرنده)	مصرف خوراک روزانه (گرم به ازای هر پرنده)	ضریب تبدیل خوراک
جیره شاهد	۲۰۷/۲۲	۱۶/۸۲	۲۱/۱۵^{ab}	۱/۲۶
جیره حاوی ۰/۰۲ درصد ویرجینیامایسین	۲۱۵/۷۶	۱۷/۷۶	۲۲/۲۲^{a}	۱/۲۵
جیره حاوی ۰/۲۵ درصد پودر دانه اسپند	۲۰۶/۶۷	۱۶/۷۹	۲۱/۴۹^{ab}	۱/۲۹
جیره حاوی ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند	۱۹۶/۸۸	۱۵/۸۴	۲۰/۲۷^{b}	۱/۲۸
خطای معیار میانگین‌ها	۶/۴۳۸	۰/۶۴۸	۰/۴۰۳	۰/۰۳۶
سطح احتمال معنی‌دار بودن				
تیمار	۰/۲۸	۰/۲۷	۰/۰۳	۰/۸۸
شاهد در برابر ۰/۰۲ درصد ویرجینیامایسین	۰/۳۷	۰/۳۳	۰/۰۹	۰/۹۱
شاهد در برابر ۰/۲۵ درصد پودر دانه اسپند	۰/۹۵	۰/۹۸	۰/۵۶	۰/۵۸
شاهد در برابر ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند	۰/۲۸	۰/۳۱	۰/۱۵	۰/۶۸
۰/۲۵ در برابر ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند	۰/۳۰	۰/۳۲	۰/۰۵	۰/۸۸

$^{a-b}$ در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف متفاوت از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌داری هستند (P<۰/۰۵).

تیمارهای آزمایشی بر میزان مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی در مرحله آغازین دوره پرورش، تأثیر معنی‌داری (P<۰/۰۵) داشتند. بالاترین مقدار مصرف خوراک در تیمار حاوی ۰/۰۲ درصد ویرجینیامایسین و کمترین آن در تیمار حاوی ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند، مشاهده شد. رهبر و همکاران (۲۰۱۱) نیز گزارش کردند که افزودن ۰/۴ درصد دانه اسپند به جیره موجب کاهش مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی شد که با نتایج این تحقیق، مطابقت دارد. در تناقض با نتایج این پژوهش، تانویر و همکاران (۲۰۱۲) بیان کردند که استفاده از عصاره متانولی دانه اسپند به میزان ۲۵۰ میلی‌گرم در هر لیتر آب آشامیدنی، بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری نداشت. قاسمی (۱۳۹۲) نیز نشان داد که افزودن ۰/۱ و ۰/۲ درصد دانه اسپند به جیره بر مقدار مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی از سن ۱ تا ۱۴ روزگی، تأثیر معنی‌داری نداشت که احتمالاً به خاطر پایین‌تر بودن سطح استفاده از دانه اسپند در این مطالعه در مقایسه با پژوهش حاضر است.

تأثیر سطوح مختلف پودر دانه اسپند در جیره بر عملکرد جوجه-های گوشتی در مرحله رشد دوره پرورش (سن ۱۱ تا ۲۴ روزگی) در جدول ۵ نشان داده شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند، پایین‌ترین میزان وزن بدن در سن ۲۴ روزگی و همچنین کمترین مقدار افزایش وزن و مصرف خوراک را در طی دوره رشد، داشتند (P<۰/۰۱) و بالاترین میزان وزن بدن، افزایش وزن و مصرف خوراک، مربوط به تیمار شاهد و جیره غذایی حاوی ۰/۰۲ درصد ویرجینیامایسین بود. رهبر و همکاران (۲۰۱۱) نیز گزارش کردند که جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۴ درصد دانه اسپند، کمترین میزان مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه را از سن ۱ تا ۲۱ روزگی در مقایسه با سایر تیمارها نشان دادند که با نتایج به دست آمده در آزمایش حاضر، مطابقت دارند.

جدول ۵- تأثیر سطوح مختلف پودر دانه اسپند در جیره بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در مرحله رشد دوره پرورش (سن ۱۱ تا ۲٤ روزگی)

تیمار / صفت	وزن بدن در سن ۲۴ روزگی (گرم به ازای هر پرنده)	افزایش وزن روزانه (گرم به ازای هر پرنده)	مصرف خوراک روزانه (گرم به ازای هر پرنده)	ضریب تبدیل خوراک
جیره شاهد	۱۰۴۸/۳۳^{a}	۶۰/۰۸^{a}	۷۸/۲۲^{a}	۱/۳۰
جیره حاوی ۰/۰۲ درصد ویرجینیامایسین	۱۰۲۵/۹۰^{ab}	۵۷/۸۷^{a}	۷۶/۹۲^{a}	۱/۳۳
جیره حاوی ۰/۲۵ درصد پودر دانه اسپند	۹۶۱/۸۷^{b}	۵۳/۹۴^{b}	۷۲/۴۳^{b}	۱/۳۵
جیره حاوی ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند	۸۷۵/۱۴^{c}	۴۸/۴۵^{c}	۶۶/۰۸^{c}	۱/۳۶
خطای معیار میانگین‌ها	۲۲/۵۹۴	۱/۲۶۸	۱/۳۹۲	۰/۰۲۵
سطح احتمال معنی‌دار بودن				
تیمار	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۳۹
شاهد در برابر ۰/۰۲ درصد ویرجینیامایسین	۰/۵۰	۰/۲۴	۰/۵۲	۰/۴۵
شاهد در برابر ۰/۲۵ درصد پودر دانه اسپند	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۲۴
شاهد در برابر ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۱۱
۰/۲۵ در برابر ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۶۲

$^{a-c}$ در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف متفاوت از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌داری هستند (P<۰/۰۵).

اثر تیمارهای آزمایشی بر ضریب تبدیل خوراک در طی دوره رشد، معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). قاسمی (۱۳۹۲) نیز گزارش کرد که افزودن ۰/۱ و ۰/۲ درصد دانه اسپند به جیره، بر ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی از سن ۱۴ تا ۲۸ روزگی، تأثیر معنی-داری نداشت. همچنین رهبر و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که مصرف سطوح مختلف دانه اسپند در جیره، ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی را از سن ۱ تا ۲۱ روزگی به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار نداد که با نتایج پژوهش حاضر، همخوانی دارند.

تأثیر سطوح مختلف پودر دانه اسپند در جیره بر عملکرد جوجه-های گوشتی در مرحله پایانی دوره پرورش (سن ۲۵ تا ۴۲ روزگی) در جدول ۶ آورده شده است. به‌طوری‌که ملاحظه می-شود، جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند، پایین‌ترین میزان وزن بدن در سن ۴۲ روزگی (P<۰/۰۱) و همچنین کمترین مقدار افزایش وزن (P<۰/۰۵) و مصرف خوراک (P<۰/۰۱) را در طی دوره پایانی، داشتند و بیشترین میزان وزن بدن، افزایش وزن و مصرف خوراک، متعلق به تیمار شاهد بود. رهبر و همکاران (۲۰۱۱) نیز گزارش کردند که جوجه-های تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۴ درصد دانه اسپند، کمترین میزان مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه را از سن ۲۲ تا ۴۲ روزگی در مقایسه با سایر تیمارها داشتند که با نتایج به دست آمده در تحقیق فعلی، هماهنگ هستند. در تضاد با نتایج این آزمایش، قاسمی (۱۳۹۲) نشان داد که افزودن ۰/۱ و ۰/۲ درصد دانه اسپند به جیره، بر افزایش وزن و مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی از سن ۲۸ تا ۴۲ روزگی و همچنین وزن بدن آنها در پایان سن ۴۲ روزگی، تأثیر معنی‌داری نداشت که این تفاوت احتمالاً به دلیل کمتر بودن سطح استفاده از دانه اسپند در مطالعه فوق در مقایسه با آزمایش حاضر، است.

جدول ٦- تأثیر سطوح مختلف پودر دانه اسپند در جیره بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در مرحله پایانی دوره پرورش (سن ۲۵ تا ٤۲ روزگی)

تیمار / صفت	وزن بدن در سن ۴۲ روزگی (گرم به ازای هر پرنده)	افزایش وزن روزانه (گرم به ازای هر پرنده)	مصرف خوراک روزانه (گرم به ازای هر پرنده)	ضریب تبدیل خوراک
جیره شاهد	۲۵۶۲/۱۵^{a}	۸۴/۱۰^{a}	۱۵۰/۱۶^{a}	۱/۷۹
جیره حاوی ۰/۰۲ درصد ویرجینیامایسین	۲۴۰۳/۸۹^{b}	۷۶/۵۶^{ab}	۱۴۴/۰۷^{ab}	۱/۸۹
جیره حاوی ۰/۲۵ درصد پودر دانه اسپند	۲۲۷۰/۴۲^{bc}	۷۲/۷۰^{b}	۱۳۹/۷۰^{b}	۱/۹۵
جیره حاوی ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند	۲۱۷۴/۲۴^{c}	۷۲/۱۷^{b}	۱۳۱/۰۰^{c}	۱/۸۲
خطای معیار میانگین‌ها	۴۶/۰۸۳	۲/۹۲۰	۲/۱۸۳	۰/۰۷۸
سطح احتمال معنی‌دار بودن				
تیمار	۰/۰۰	۰/۰۵	۰/۰۰	۰/۵۱
شاهد در برابر ۰/۰۲ درصد ویرجینیامایسین	۰/۰۳	۰/۰۹	۰/۰۷	۰/۳۹
شاهد در برابر ۰/۲۵ درصد پودر دانه اسپند	۰/۰۰	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۱۸
شاهد در برابر ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۷۹
۰/۲۵ در برابر ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند	۰/۱۷	۰/۹۰	۰/۰۲	۰/۲۷

$^{a-c}$ در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف متفاوت از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌داری هستند (P<۰/۰۵).

اثر تیمارهای آزمایشی بر ضریب تبدیل خوراک در طی دوره پایانی، معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). تانویر و همکاران (۲۰۱۲) نیز گزارش کردند که مصرف عصاره متانولی دانه اسپند از طریق آب آشامیدنی، بر ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی از سن ۲۸ روزگی تا پایان دوره پرورش (سن ۳۵ روزگی)، تأثیر معنی‌داری نداشت که با نتایج حاصل از تحقیق حاضر، مطابقت دارد ولی رهبر و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۴ درصد دانه اسپند، ضریب تبدیل خوراک بالاتری را از سن ۲۲ تا ۴۲ روزگی در مقایسه با سایر تیمارها داشتند که با نتایج به دست آمده از آزمایش حاضر، همخوانی ندارد.

تأثیر سطوح مختلف پودر دانه اسپند در جیره بر عملکرد جوجه-های گوشتی در کل دوره پرورش (سن ۱ تا ۴۲ روزگی) در جدول ۷ ارائه شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، تیمارهای آزمایشی بر مقدار افزایش وزن و مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی در کل دوره پرورش، تأثیر بسیار معنی‌داری داشتند (P<۰/۰۱). کمترین میزان افزایش وزن و مصرف خوراک مربوط به تیمار حاوی ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند و بیشترین آنها متعلق به تیمار شاهد بود. پایین‌تر بودن افزایش وزن جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند را می‌توان به مصرف خوراک کمتر در این تیمار مربوط دانست (جدول ۶). پایین‌تر بودن میزان مصرف خوراک در تیمار حاوی ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند را می‌توان به تلخ مزه بودن جیره‌های حاوی پودر دانه اسپند به‌واسطه وجود ترکیبات آلکالوئیدی و تانن‌ها در دانه این گیاه (Asgarpanah و Ramezanloo، ۲۰۱۲) و اثر منفی آن بر اشتهای حیوان نسبت داد. اگرچه طیور حس چشایی قوی ندارند ولی با این وجود تا حدودی قادر به تشخیص مزه خوراک هستند (Scanes، ۲۰۱۵). از طرف دیگر، دانه اسپند به دلیل دارا بودن هارمان و هارمین در ترکیب آلکالوئیدی خود، خاصیت خواب‌آور (Herraiz و همکاران، ۲۰۱۰) و آرام‌بخش (Berdai و همکاران، ۲۰۱۴) داشته و می‌تواند رفتار نوک زدن و مصرف خوراک را در جوجه‌ها، مهار نماید که این اثر مهارکنندگی احتمالاً از طریق یک مکانیسم آگونیستی معکوس و با واسطه سیستم مونوآمینرژیک، اعمال می‌شود (فرزین و سلیمی، ۱۳۸۸). رهبر و همکاران (۲۰۱۱) نیز گزارش کردند که جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۴ درصد دانه اسپند، در کل دوره پرورش (سن ۱ تا ۴۲ روزگی) به‌طور معنی‌داری مقدار افزایش وزن و مصرف خوراک پایین‌تری در مقایسه با سایر تیمارها داشتند که با یافته‌های پژوهش حاضر، مطابقت دارند.

جدول ۷- تأثیر سطوح مختلف پودر دانه اسپند در جیره بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در کل دوره پرورش (سن ۱ تا ۴۲ روزگی)

تیمار / صفت	افزایش وزن روزانه (گرم به ازای هر پرنده)	مصرف خوراک روزانه (گرم به ازای هر پرنده)	ضریب تبدیل خوراک	شاخص تولید
جیره شاهد	۶۰/۰۷^{a}	۹۵/۴۶^{a}	۱/۵۹	۳۶۳/۳۵
جیره حاوی ۰/۰۲ درصد ویرجینیامایسین	۵۶/۳۳^{b}	۹۲/۷۲^{ab}	۱/۶۵	۳۳۸/۱۷
جیره حاوی ۰/۲۵ درصد پودر دانه اسپند	۵۳/۱۴^{bc}	۸۹/۱۳^{b}	۱/۶۸	۳۲۳/۲۴
جیره حاوی ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند	۵۰/۸۵^{c}	۸۲/۹۹^{c}	۱/۶۳	۳۱۳/۲۸
خطای معیار میانگین‌ها	۱/۱۰۲	۱/۲۷۵	۰/۰۳۴	۱۵/۸۰۷
سطح احتمال معنی‌دار بودن				
تیمار	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۳۳	۰/۱۸
شاهد در برابر ۰/۰۲ درصد ویرجینیامایسین	۰/۰۳	۰/۱۶	۰/۲۵	۰/۲۸
شاهد در برابر ۰/۲۵ درصد پودر دانه اسپند	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۸	۰/۱۰
شاهد در برابر ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۳۸	۰/۰۴
۰/۲۵ در برابر ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند	۰/۱۷	۰/۰۰	۰/۳۴	۰/۶۶

$^{a-c}$ در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف متفاوت از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌داری هستند (P<۰/۰۵).

اثر تیمارهای آزمایشی بر ضریب تبدیل خوراک و شاخص تولید جوجه‌های گوشتی در کل دوره پرورش، معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). در تناقض با نتایج این پژوهش، رهبر و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۴ درصد دانه اسپند، ضریب تبدیل خوراک بالاتری را در کل دوره پرورش داشتند ولی تانویر و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند که استفاده از عصاره متانولی دانه اسپند به میزان ۲۵۰ میلی‌گرم در هر لیتر آب آشامیدنی، موجب بهبود ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی در کل دوره پرورش شد که با نتایج تحقیق فعلی، مطابقت ندارند. با توجه به اینکه در پژوهش حاضر، میزان تلفات گله بسیار پایین بود به‌طوری‌که در کل دوره پرورش فقط ۵ قطعه از ۲۸۸ قطعه جوجه (۱/۷۴ درصد)، تلف شدند و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌ها نیز بسیار مناسب بود، شاخص تولید عدد بالایی را به خود اختصاص داد که نشان از سلامت جوجه‌ها و مدیریت مناسب گله در طول دوره پرورش دارد.

تأثیر سطوح مختلف پودر دانه اسپند در جیره بر وزن نسبی لاشه و اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی در پایان دوره پرورش، در جدول ۸ ارائه شده است. نتایج نشان دادند که اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن نسبی لاشه، سینه، ران‌ها، گردن، بال‌ها و پشت، معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). در رابطه با اثر استفاده از دانه اسپند بر ویژگی‌های لاشه جوجه‌های گوشتی، تحقیقات بسیار کمی انجام شده است. قاسمی (۱۳۹۲) گزارش کرد که وزن نسبی لاشه، سینه و ران جوجه‌های گوشتی در پایان سن ۴۲ روزگی تحت تأثیر افزودن سطوح ۰/۱ و ۰/۲ درصد دانه اسپند به جیره قرار نگرفت که با نتایج پژوهش حاضر، مطابقت دارد. عدم تأثیر استفاده از گیاهان دارویی و سایر افزودنی‌های خوراکی بر وزن زنده و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی توسط محققین مختلفی، گزارش شده است (Basmacioglu و همکاران، ۲۰۰۴؛ Sarica و همکاران، ۲۰۰۵؛ Bozkurt و همکاران، ۲۰۰۹). در جمع‌بندی نتایج حاصل از تحقیقات مختلف، چنین به نظر می‌رسد که افزودن گیاهان دارویی به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی، بر وزن مطلق و نسبی لاشه و اجزای آن دارای تأثیر معنی‌داری نیست. مهم‌ترین دلیل این مسئله، همبستگی بالای وزن لاشه با وزن زنده و وزن لاشه با اجزای مختلف آن (Crawford، ۲۰۰۳) و عدم تأثیرپذیری وزن

زنده و یا تغییرات اندک آن در اثر افزودن مواد فیتوژنیک به جیره است (Basmacioglu و همکاران، ۲۰۰۴؛ Sarica و همکاران، ۲۰۰۵؛ Bozkurt و همکاران، ۲۰۰۹).

جدول ۸- تأثیر سطوح مختلف پودر دانه اسپند در جیره بر وزن نسبی (درصد) لاشه و اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی

تیمار / صفت	لاشه	سینه	ران‌ها	گردن	بال‌ها	پشت	چربی محوطه شکمی
جیره شاهد	۶۶/۲۶	۳۸/۹۱	۲۶/۱۴	۳/۴۴	۹/۱۲	۱۷/۶۰	۱/۳۱[ab]
جیره حاوی ۰/۰۲ درصد ویرجینیامایسین	۶۶/۲۶	۴۰/۱۰	۲۶/۰۷	۳/۵۴	۹/۳۲	۱۷/۴۰	۱/۳۹[a]
جیره حاوی ۰/۲۵ درصد پودر دانه اسپند	۶۶/۲۴	۳۹/۲۱	۲۶/۴۶	۳/۶۵	۹/۳۴	۱۷/۶۴	۱/۱۶[b]
جیره حاوی ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند	۶۵/۷۱	۳۹/۹۸	۲۶/۷۱	۳/۶۰	۹/۱۷	۱۷/۵۵	۰/۸۸[c]
خطای معیار میانگین‌ها	۰/۵۷۷	۰/۴۱۲	۰/۳۵۶	۰/۰۸۵	۰/۱۳۰	۰/۲۶۱	۰/۰۵۸
سطح احتمال معنی‌دار بودن							
تیمار	۰/۸۸	۰/۱۷	۰/۵۷	۰/۳۸	۰/۵۹	۰/۹۲	۰/۰۰
شاهد در برابر ۰/۰۲ درصد ویرجینیامایسین	۰/۹۹	۰/۰۶	۰/۸۸	۰/۴۴	۰/۳۱	۰/۵۹	۰/۳۴
شاهد در برابر ۰/۲۵ درصد پودر دانه اسپند	۰/۹۸	۰/۶۲	۰/۵۵	۰/۱۱	۰/۲۷	۰/۹۲	۰/۱۱
شاهد در برابر ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند	۰/۵۱	۰/۰۹	۰/۲۸	۰/۲۱	۰/۸۰	۰/۸۹	۰/۰۰
۰/۲۵ در برابر ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند	۰/۵۳	۰/۲۱	۰/۶۲	۰/۶۹	۰/۳۸	۰/۸۱	۰/۰۱

[a-c] در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف متفاوت از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌داری هستند (P<۰/۰۵).

تیمارهای آزمایشی بر وزن نسبی چربی محوطه شکمی، تأثیر بسیار معنی‌داری (P<۰/۰۱) داشتند. بالاترین درصد چربی محوطه شکمی در تیمار حاوی ۰/۰۲ درصد آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین و کمترین آن در تیمار حاوی ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند، مشاهده شد. پایین‌تر بودن درصد چربی محوطه شکمی در جوجه-های تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند را می-توان به کمتر بودن میزان مصرف خوراک (جدول ۶) و در نتیجه پایین‌تر بودن مقدار دریافت انرژی و کاهش فرایند لیپوژنز (Scanes، ۲۰۱۵) در جوجه‌های تغذیه شده با این تیمار، نسبت داد. از طرف دیگر، دانه اسپند حاوی ترکیبات آنتی‌اکسیدانی مانند فلاوونوئیدهای فنلی و تانن‌ها و همچنین غنی از آلکالوئیدهای مختلفی است که برخی از آنها مانند هارمین، هارمالین و هارمول دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی و همچنین مهارکنندگی آنزیم‌های ۳- هیدروکسی- ۳- متیل- گلوتاریل کوانزیم A- ردوکتاز و لیپوپروتئین لیپاز و در نتیجه کاهندگی غلظت تری‌گلیسرید و کلسترول هستند و می‌توانند موجب کاهش میزان ذخیره چربی در لاشه گردند (Tanweer و همکاران، ۲۰۱۳). عامل دیگری که می‌تواند دلیلی برای کاهش میزان ذخیره چربی در محوطه شکمی جوجه‌های گوشتی در اثر مصرف جیره‌های غذایی حاوی پودر دانه اسپند باشد، تولید حرارت برای تنظیم دما و رساندن دمای بدن به نقطه آسایش حرارتی است. دانه اسپند به دلیل داشتن وازیسینون که یک آلکالوئید کوینازولینی است، دارای خاصیت گشادکنندگی عروق است (Ahmad و همکاران، ۲۰۱۳) که باعث افزایش جریان خون به رگ‌های سطحی بدن و در نتیجه اتلاف حرارت از طریق سطح بدن می‌شود (Shahverdi و همکاران، ۲۰۰۵). در هفته‌های آخر دوره پرورش، با توجه به رشد حداکثری اندام‌ها و بافت‌ها و در نتیجه افزایش سطح بدن و همچنین حجیم شدن اندام‌های تنفسی، چنانچه پرنده نتواند این کنترل و تنظیم دمای بدن را از طریق دریافت انرژی از جیره غذایی انجام دهد، شروع به استفاده از ذخایر انرژی بدن (به ترتیب

کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و در آخر پروتئین‌ها) خواهد کرد تا دمای بدن را به میزانی که بتواند پاسخگوی نیازها و فعالیت‌های فیزیولوژیک باشد، برساند (Leeson و Summers، ۲۰۰۱).

تأثیر سطوح مختلف پودر دانه اسپند در جیره بر وزن نسبی اندام‌های داخلی جوجه‌های گوشتی در پایان دوره پرورش، در جدول ۹ نشان داده شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن نسبی قلب، کبد و لوزالمعده، معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). قاسمی (۱۳۹۲) نیز گزارش کرد که استفاده از ۰/۱ و ۰/۲ درصد دانه اسپند در جیره بر وزن نسبی کبد و لوزالمعده جوجه‌های گوشتی در پایان سن ۴۲ روزگی، تأثیر معنی‌داری نداشت که با نتایج این تحقیق، هماهنگ است. در تناقض با یافته‌های پژوهش حاضر، ارشد و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که استفاده از عصاره دانه اسپند به مدت ۶ هفته در تغذیه جوجه‌های گوشتی، منجر به افزایش وزن نسبی کبد شد. به نظر می‌رسد علت این تفاوت، به شکل استفاده از اسپند مربوط - باشد زیرا در مطالعه فعلی، پودر دانه اسپند به کار برده شد حال آنکه در تحقیق انجام شده توسط ارشد و همکاران (۲۰۰۸)، از عصاره دانه اسپند استفاده گردید که در مقایسه با پودر دانه کامل اسپند حاوی ترکیبات مؤثره و آلکالوئیدهای به‌مراتب بیشتری است که می‌تواند منجر به آسیب‌دیدگی کبد جوجه‌های گوشتی شود. همچنین رهبر و همکاران (۲۰۱۱) مشاهده کردند که استفاده از پودر دانه اسپند به میزان ۰/۴ درصد جیره، منجر به افزایش وزن نسبی کبد جوجه‌های گوشتی شد. این محققین افزایش وزن نسبی کبد را به اثرات نامطلوب اجزای جذب شده دانه اسپند، نسبت دادند.

تیمارهای آزمایشی بر وزن نسبی پیش‌معده و سنگدان، تأثیر معنی‌داری داشتند (P<۰/۰۵). بالاترین وزن نسبی پیش‌معده و سنگدان در تیمار حاوی ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند مشاهده شد. کمترین وزن نسبی پیش‌معده، مربوط به تیمار شاهد بود و پایین‌ترین وزن نسبی سنگدان، در تیمار حاوی ۰/۰۲ درصد آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین، دیده شد. قاسمی (۱۳۹۲) با انجام پژوهشی نشان داد که مصرف عصاره دانه اسپند به میزان ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر آب آشامیدنی، باعث افزایش وزن نسبی سنگدان جوجه‌های گوشتی در پایان سن ۴۲ روزگی شد که در توافق با نتایج آزمایش حاضر است. علت افزایش وزن نسبی پیش‌معده در جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند را می‌توان به وجود مقدار بالایی پروتئین در دانه اسپند، نسبت داد که این امر می‌تواند منجر به بیشتر شدن فعالیت ترشحی و در نتیجه افزایش وزن نسبی پیش‌معده شود. همچنین به نظر می‌رسد که وجود ۲۸ درصد پروتئین خام در دانه اسپند می‌تواند محرک عصب واگ، ترشح اسید کلریدریک از پیش‌معده و آغاز هضم ابتدایی پلی‌پپتیدها در سنگدان باشد به‌طوری‌که این اندام انقباضات شدیدتری انجام داده و دارای وزن بالاتری خواهد شد. از طرف دیگر، شبکه عصبی ماینتریک موجود در دستگاه گوارش پرندگان، هماهنگ‌کننده فعالیت‌های پیش‌معده، سنگدان و دوازدهه با یکدیگر است به‌گونه‌ای که افزایش فعالیت ترشحی پیش‌معده، می‌تواند منجر به افزایش فعالیت‌های حرکتی سنگدان (Scanes، ۲۰۱۵) و در نتیجه افزایش وزن نسبی آن شود.

جدول ۹- تأثیر سطوح مختلف پودر دانه اسپند در جیره بر وزن نسبی (درصد) اندام‌های داخلی جوجه‌های گوشتی

تیمار / صفت	پیش‌معده	سنگدان	قلب	کبد	لوزالمعده
جیره شاهد	۰/۲۴۴[b]	۱/۱۳[c]	۰/۳۳۰	۲/۰۷	۰/۲۲۳
جیره حاوی ۰/۰۲ درصد ویرجینیامایسین	۰/۲۴۷[b]	۱/۰۶[c]	۰/۳۶۵	۲/۰۸	۰/۲۲۶
جیره حاوی ۰/۲۵ درصد پودر دانه اسپند	۰/۲۷۴[b]	۱/۲۴[b]	۰/۳۶۶	۲/۲۸	۰/۲۵۰
جیره حاوی ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند	۰/۳۴۸[a]	۱/۴۰[a]	۰/۳۳۳	۲/۳۰	۰/۲۲۳
خطای معیار میانگین‌ها	۰/۰۱۰۶	۰/۰۲۸	۰/۰۱۹۸	۰/۰۸۱	۰/۰۰۹۸
سطح احتمال معنی‌دار بودن					
تیمار	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۴۳	۰/۱۳	۰/۲۱
شاهد در برابر ۰/۰۲ درصد ویرجینیامایسین	۰/۸۴	۰/۱۲	۰/۲۴	۰/۹۲	۰/۸۴
شاهد در برابر ۰/۲۵ درصد پودر دانه اسپند	۰/۰۷	۰/۰۱	۰/۲۳	۰/۰۹	۰/۰۸
شاهد در برابر ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۹۳	۰/۰۷	۰/۹۹
۰/۲۵ در برابر ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند	۰/۱۴	۰/۰۰	۰/۲۶	۰/۸۹	۰/۰۸

[a-c] در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف متفاوت از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌داری هستند (P<۰/۰۵).

تأثیر سطوح مختلف پودر دانه اسپند در جیره بر وزن نسبی و طول قسمت‌های مختلف روده جوجه‌های گوشتی در پایان دوره پرورش، در جدول ۱۰ آورده شده است. به‌طوری‌که مشاهده می‌شود، اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن نسبی تهی‌روده، ایلئوم و روده‌های کور و طول هیچ‌یک از بخش‌های مختلف روده، معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). قاسمی (۱۳۹۲) گزارش کرد که طول ایلئوم و وزن نسبی تهی‌روده، ایلئوم و روده‌های کور جوجه‌های گوشتی در پایان سن ۴۲ روزگی تحت تأثیر استفاده از سطوح ۰/۱ و ۰/۲ درصد دانه اسپند در جیره قرار نگرفت که با نتایج این پژوهش، همخوانی دارند.

جدول ۱۰- تأثیر سطوح مختلف پودر دانه اسپند در جیره بر وزن نسبی و طول قسمت‌های مختلف روده جوجه‌های گوشتی

	وزن نسبی (درصد)				طول (سانتی‌متر)			
تیمار / صفت	دوازدهه	تهی‌روده	ایلئوم	روده‌های کور	دوازدهه	تهی‌روده	ایلئوم	روده‌های کور
جیره شاهد	۰/۴۷۴[bc]	۰/۹۰۰	۰/۸۴۷	۰/۷۳۱	۳۱/۵۰	۷۲/۵۵	۷۱/۷۹	۱۸/۶۶
جیره حاوی ۰/۰۲ درصد ویرجینیامایسین	۰/۴۳۷[c]	۰/۸۹۱	۰/۶۹۴	۰/۷۵۲	۲۹/۶۹	۶۹/۸۶	۶۵/۰۸	۱۸/۱۸
جیره حاوی ۰/۲۵ درصد پودر دانه اسپند	۰/۵۰۰[b]	۰/۹۹۶	۰/۷۲۳	۰/۷۷۹	۳۰/۹۵	۷۴/۵۰	۶۹/۹۴	۱۸/۷۳
جیره حاوی ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند	۰/۵۶۷[a]	۰/۹۷۵	۰/۷۹۹	۰/۷۹۱	۳۱/۹۰	۷۳/۴۵	۶۶/۸۳	۱۹/۲۴
خطای معیار میانگین‌ها	۰/۰۱۶۷	۰/۰۳۵۳	۰/۰۴۵۳	۰/۰۲۹۵	۱/۰۰	۲/۲۸	۳/۹۳	۰/۷۴
سطح احتمال معنی‌دار بودن								
تیمار	۰/۰۰	۰/۱۴	۰/۱۲	۰/۴۹	۰/۴۶	۰/۵۴	۰/۶۳	۰/۷۹
شاهد در برابر ۰/۰۲ درصد ویرجینیامایسین	۰/۱۴	۰/۸۶	۰/۰۴	۰/۶۲	۰/۲۳	۰/۴۲	۰/۲۵	۰/۶۵
شاهد در برابر ۰/۲۵ درصد پودر دانه اسپند	۰/۲۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۲۷	۰/۷۱	۰/۵۶	۰/۷۵	۰/۹۵
شاهد در برابر ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند	۰/۰۰	۰/۱۶	۰/۴۷	۰/۱۷	۰/۷۸	۰/۷۹	۰/۳۹	۰/۵۹
۰/۲۵ در برابر ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند	۰/۰۲	۰/۶۸	۰/۲۶	۰/۷۷	۰/۵۲	۰/۷۵	۰/۵۹	۰/۶۳

[a-c] در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف متفاوت از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌داری هستند (P<۰/۰۵).

تیمارهای آزمایشی بر وزن نسبی دوازدهه، تأثیر معنی‌داری (P<۰/۰۵) داشتند. بالاترین وزن نسبی دوازدهه در تیمار حاوی ۰/۵۰ درصد پودر دانه اسپند و کمترین آن در جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۰۲ درصد آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین، مشاهده شد. قاسمی (۱۳۹۲) نشان داد که استفاده از دانه اسپند به میزان ۰/۱ و ۰/۲ درصد جیره، بر وزن نسبی دوازدهه جوجه‌های گوشتی در پایان سن ۴۲ روزگی، تأثیر معنی‌داری نداشت که در تناقض با یافته‌های تحقیق حاضر، است. علت این عدم هماهنگی می‌تواند به متفاوت بودن سطح استفاده از دانه اسپند در این دو مطالعه، مربوط باشد. در طیور، بخش قابل‌توجهی از فرایند هضم و جذب پروتئین‌ها در روده باریک صورت می‌گیرد و ناحیه دوازدهه محل مخلوط شدن شیرابه هضمی با ترشحات مختلف از جمله آنزیم‌های غده لوزالمعده، صفرای کبد و ترشحات برون‌ریز غدد دیواره دوازدهه است (Scanes، ۲۰۱۵). از آنجایی که پودر دانه اسپند مورد مطالعه، حاوی تقریباً ۲۸ درصد پروتئین خام است لذا پس از ورود به دوازدهه می‌تواند باعث تحریک دیواره این عضو، افزایش فعالیت‌های ترشحی و در نتیجه افزایش وزن نسبی آن شود.

نتیجه‌گیری

به‌طورکلی، نتایج این پژوهش نشان می‌دهند که استفاده از پودر دانه اسپند در جیره اگرچه منجر به کاهش عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌شود ولی می‌تواند از طریق کاهش درصد چربی محوطه شکمی، کیفیت و پایداری اکسیداتیو لاشه جوجه‌های گوشتی را افزایش دهد. در مجموع چنین به نظر می‌رسد که پودر دانه اسپند نمی‌تواند به‌عنوان جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک محرک رشد ویرجینیامایسین در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی، مورد استفاده قرار گیرد. همچنین، استفاده از آنتی‌بیوتیک محرک رشد ویرجینیامایسین به میزان ۰/۰۲ درصد جیره (سطح توصیه شده توسط شرکت تولیدکننده) نتوانست منجر به بهبود عملکرد و ویژگی‌های لاشه جوجه‌های گوشتی شود و شاید برای مشاهده اثرات محرک رشد این ماده، نیاز به استفاده از سطوح پایین‌تر یا بالاتر آن در جیره باشد.

تشکر و قدردانی

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه بوعلی سینا برای فراهم نمودن بودجه اجرای این پژوهش، صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.

منابع

زمانی، پ. (۱۳۹۸). *طرح‌های آماری در علوم دامی* (ویرایش سوم). انتشارات دانشگاه بوعلی سینا. ص ص. ۹۵-۹۴.

فرزین، د. و سلیمی، ا. (۱۳۸۸). بررسی اثر هارمان، نورهارمان و هارمین بر رفتار نوک زدن القاء شده توسط آپومرفین در جوجه. *مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران*. جلد ۱۹، شماره ۷۰، ص ص. ۸-۱.

قاسمی، آناهیتا. (۱۳۹۲). تأثیر سطوح مختلف دانه و عصاره اسپند بر عملکرد، پاسخ‌های ایمنی و توسعه دستگاه گوارش جوجه-های گوشتی. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.

Ahmad, M., Ashraf, M., Sarwar Khan, M., Javeed, A., Zameer Durrani, A., Khan, M.R. *et al*. (2013). Toxic effects of chloroform and aqueous extracts of *Peganum harmala* on hematological and growth parameters in rabbits. *Pakistan Journal of Zoology*. 45: 989-995.

AOAC. (2012). Official Methods of Analysis. 19th ed. *Association of Official Analytical Chemists*, Washington, DC.

Arshad, N., Neubauer, C., Hasnain, S. and Hess, M. (2008). *Peganum harmala* can minimize *Escherichia coli* infection in poultry, but long-term feeding may induce side effects. *Poultry Science*. 87: 240-249.

Asgarpanah, J. and Ramezanloo, F. (2012). Chemistry, pharmacology and medicinal properties of *Peganum harmala* L. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 6: 1573-1580.

Basmacioglu, H., Tokusoglu, Ö. and Ergül, M. (2004). The effect of oregano and rosemary essential oils or alpha-tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-3 PUFA's in broilers. *South African Journal of Animal Science*. 34: 197-210.

Berdai, M.A., Labib, S. and Harandou, M. (2014). *Peganum harmala* L. intoxication in a pregnant woman. *Case Reports in Emergency Medicine*. Available at: http://dx.doi.org/10.1155/2014/783236. Retrieved July 3, 2021.

Bozkurt, M., Küçükyılmaz, K., Cath, A.U. and Çınar, M. (2009). Effect of dietary mannan oligosaccharide with or without oregano essential oil and hop extract supplementation on the performance and slaughter characteristics of male broilers. *South African Journal of Animal Science*. 39: 223-232.

Choct, M. (2009). Managing gut health through nutrition. *British Poultry Science*. 50: 9-15.

Crawford, D.R. (2003). *Poultry Breeding and Genetics*. 2nd Edition. Elsevier Publisher, Netherlands. p. 58.

Goel, N., Singh, N. and Saini, R. (2009). Efficient *in vitro* multiplication of Syrian rue (*Peganum harmala* L.) using 6-benzylaminopurine pre-conditioned seedling explants. *Nature and Science*. 7: 129-134.

Hamden, K., Masmoudi, H., Ellouz, F., ElFeki, A. and Carreau, S. (2008). Protective effects of *Peganum harmala* extracts on thiourea-induced diseases in adult male rat. *Journal of Environmental Biology*. 29: 73-77.

Herraiz, T., González-Peña, D., Ancín-Azpilicueta, C., Arán, V.J. and Guillén, H. (2010). Beta-carboline alkaloids in *Peganum harmala* and inhibition of human monoamine oxidase (MAO). *Food and Chemical Toxicology*. 48: 839-845.

Jalali, A., Dabaghian, F. and Zarshenas, M.M. (2021). Alkaloids of *Peganum harmala*: Anticancer biomarkers with promising outcomes. *Current Pharmaceutical Design*. 27: 185-196.

La Ragione, R.M., Narbad, A., Gasson, M.J. and Woodward, M.J. (2004). *In vivo* characterization of *Lactobacillus johnsonii* F19785 for use as a defined competitive exclusion agent against bacterial pathogens in poultry. *Letters in Applied Microbiology*. 38: 197-205.

Leeson, S. and Summers, J.D. (2001). *Scott's Nutrition of the Chicken*. Fourth edition, University Books, Guelph, Ontario, Canada.

Mahmoudian, M., Jalilpour, H. and Salehian, P. (2002). Toxicity of *Peganum harmala*: Review and a case report. *Iranian Journal of Pharmacology and Therapeutics*. 1: 1-4.

Marković, R., Šefer, D., Krstic, M. and Petrujkic, B. (2009). Effect of different growth promoters on broiler performance and gut morphology. *Archivos de Medicina Veterinaria*. 41: 163-169.

Miao, X., Zhang, X., Yuan, Y., Zhang, Y., Gao, J., Kang, N. *et al*. (2020). The toxicity assessment of extract of *Peganum harmala* L. seeds in *Caenorhabditis elegans*. *BMC Complementary Medicine and Therapies*. 20: 256-264.

Miles, T.D., McLaughlin, W. and Brown, P.D. (2006). Antimicrobial resistance of *Escherichia coli* isolates from broiler chickens and humans. *BMC Veterinary Research*. 2: 1-9.

Nenaah, G. (2010). Antibacterial and antifungal activities of (beta)- carboline alkaloids of *Peganum harmala* (L) seeds and their combination effects. *Fitoterapia*. 81: 779-782.

Qazan, W.S. (2009). The effect of low levels of dietary *Peganum harmala* L. and *Ballota undulata* or their mixture on chicks. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 8: 1535-1538.

Rahbar, M.G., Farhoomand, P. and Kamyab, A. (2011). The effect of different concentrations of *Peganum harmala* seeds with or without a yeast cell wall product on the live performance, intestinal histomorphology, and weights of visceral organs of broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*. 20: 454-462.

Roostaee, Z. (2018). Effect of alkaloids belong to β-carbolines family in *Peganum harmala* on cancer cells. *Sarem Journal of Reproductive Medicine*. 3: 73-78.

Ross Broiler Management Handbook. (2014). Appendices. Aviagen, UK. p. 118.

Ross Broiler Management Manual. (2007). Ross 308 Nutrition Specification. Aviagen, UK.

Saleh, R.A., Eissa, T.F., Abdallah, D.M., Saad, M.A. and El-Abhar, H.S. (2021). *Peganum harmala* enhanced GLP-1 and restored insulin signaling to alleviate $AlCl_3$-induced Alzheimer-like pathology model. *Scientific Reports*. 11: 12040. Available at: https://doi.org/10.1038/s41598-021-90545-4. Retrieved July 3, 2021.

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

SAS Institute. (2004). SAS User's Guide: Statistics. Version 9.1 edition. SAS Institute Inc., Cary, NC.

Scanes, C.G. (2015). *Sturki's Avian Physiology*. Sixth edition, Academic Press, USA.

Shahverdi, A.R., Monsef-Esfahani, H.R., Nickavar, B., Bitarafan, L., Khodaee, S. and Khoshakhlagh, N. (2005). Antimicrobial activity and main chemical composition of two smoke condensates from *Peganum harmala* seeds. *Zeitschrift für Naturforschung C*. 60: 707-710.

Shatarat, A.T., Abuhamdah, S., Alefishat, E., Al-Essa, M.K., Altaweel, R., Mohammed, F. *et al*. (2020). Effects of beta-carboline alkaloids of *Peganum harmala* on induced rat ileum contractions. *Pharmacognosy Journal*. 12: 260-265.

Sirvydis, H.V., Bobiniene, R., Priudokiene, V. and Vencius, D. (2003). Phytobiotics add value to broiler feed. *World Poultry*. 19: 16-17.

Tanweer, A.J., Chand, N., Khan, S., Qureshi, M.S., Akhtar, A. and Niamatullah, M. (2012). Impact of methanolic extract of *Peganum harmala* on the weight gain, feed conversion ratio, feed cost and gross return of broiler chicks. *Journal of Animal and Plant Sciences*. 22: 264-267.

Tanweer, A.J., Chand, N., Khan, S., Sultan, A., Qureshi, M.S., Akhtar, A. *et al*. (2013). Association of *Peganum harmala* L. supplementation with lipid profile and its economic benefit in broiler production. *Pakistan Veterinary Journal*. 33: 313-316.

Valizadeh, M. (2018). Embryogenesis in medicinal plant Syrian rue (*Peganum harmala* L.). *Journal of Plant Physiology and Breeding*. 8: 101-109.