بررسی اثرات جایگزینی ضایعات جوجه‌کشی به‌جای کنجاله سویا بر فراسنجه‌های خونی و وزن تخم‌مرغ در مرغ تخم‌گذار

- **تقی عادلی‌مشفق***: گروه علوم دامی، واحد شهرقدس، دانشگاه آزاد اسلامی شهرقدس، ایران
- **امیر فتاح**: گروه علوم دامی، واحد شهرقدس، دانشگاه آزاد اسلامی شهرقدس، ایران
- **محمود هنرور**: گروه علوم دامی، واحد شهرقدس، دانشگاه آزاد اسلامی شهرقدس، ایران

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۶

چکیده

مطالعه حاضر به‌منظور ارزیابی اثر سطوح مختلف پودر ضایعات جوجه‌کشی (HWM) بر وزن تخم‌مرغ و فراسنجه‌های خونی در مرغ‌های تخم‌گذار انجام شد. تعداد ۲۴۰ قطعه مرغ تخم‌گذار (سویه ال اس ال) با سن ۵۶ هفته به شش تیمار آزمایشی با چهار تکرار و پنج پرنده به‌ازای هر تکرار تخصیص یافتند. یک تیمار شاهد به همراه پنج گروه دیگر سطوح ۳، ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ درصد پودر جوجه‌کشی به‌جای کنجاله سویا اضافه گردید. در انتهای دوره آزمایش (۱۰ هفته) از هر تیمار تعداد ۵ پرنده به‌طور تصادفی انتخاب و خونگیری از طریق ورید بال به‌منظور اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی، انجام شد. بیش‌ترین غلظت‌های سرمی HDL و کلسیم در گروه HWM ۱۲ به‌دست آمد (P<۰/۰۵). وارد کردن HWM به جیره در سطوح ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ درصد به کاهش معنی‌دار گلوکز سرم در مقایسه با تیمار شاهد انجامید. ضایعات جوجه‌کشی در سطح ۶ درصد جیره بیش‌ترین وزن متوسط تخم‌مرغ را در پی داشته و از این حیث با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری (P<۰/۰۵) داشت و سبک‌ترین تخم‌مرغ‌ها توسط گروه‌های HWM ۹، HWM ۱۲ و HWM ۱۵ تولید شدند. براساس این یافته‌ها می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از پودر ضایعات جوجه‌کشی تاثیرات سو بر فراسنجه‌های خونی و وزن تخم‌مرغ ندارد.

کلمات کلیدی: پودر ضایعات جوجه‌کشی، تخم‌مرغ، فراسنجه‌های خونی، کنجاله سویا، مرغ تخم‌گذار

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: bersaqom@gmail.com

مقدمه

در پرورش طیور مهم‌ترین و بیش‌ترین هزینه مربوط به تغذیه می‌باشد.ذرت‌وکنجاله‌سویا، به‌دلائل مختلف ازجمله‌سهولت دسترسی، اقلام عمده جیره‌های معمول طیور را در اکثر مناطق دنیا تشکیل می‌دهند (گلیان و همکاران، ۱۳۷۴). طی چند سال اخیر، صنعت مرغداری با نوسان فزاینده قیمت اقلام خوراکی مورد استفاده در جیره‌های طیور، روبه‌رو شده است. یکی از دلایل عمده نوسان وضعیت بازار، عدم هم‌خوانی بین سطح تولید در جهان و نرخ بالای تقاضا برای منابع خوراکی انرژی‌زا و پروتئینی می‌باشد (FAO، ۲۰۰۸). بهترین رویه توجه به منابع داخلی می‌باشد چرا که فراهم نمودن منابع غذایی از خارج کشور با چالش‌های مختلفی همراه است که از مشکلات آن‌ها می‌توان به عدم فراهمی منظم و به‌موقع نهاده‌ها، نوسان قیمت، خروج ارز و ... اشاره نمود. کنجاله سویا به‌علت داشتن درصد پروتئین بالا و پروفیل مناسب اسیدهای آمینه، به‌عنوان منبع اصلی پروتئین در جیره غذایی طیور محسوب می‌شود (Hsiao و همکاران، ۲۰۰۶). کنجاله سویا به‌عنوان معمول‌ترین منبع پروتئین در جیره طیور، در داخل کشور تولید چندانی نداشته و جزء اقلام وارداتی بوده و در نهایت با هزینه‌ای بالا در اختیار مرغدار قرار می‌گیرد. استفاده از ضایعات و منابع غذایی با قیمت پائین یکی از مهم‌ترین راهکارهای اقتصادی کردن تولید می‌باشد. در این حالت، با تخصیص بخشی از فضای جیره به منابع پروتئینی جایگزین هم‌چون دیگر انواع کنجاله‌های گیاهی و نیز پروتئین‌های حیوانی، جایگزینی بخشی از ذرت جیره با غلاتی که سطح پروتئین خام آن‌ها بیش از ذرت باشد و نیز با بهره‌گیری از سیستم‌های پربازده فرمولاسیون جیره (نظیر سیستم‌های مبتنی بر اسیدآمینه قابل هضم یا ایده‌آل)، می‌توان در مسیر کاهش هزینه جیره و درعین‌حال حفظ یا حتی‌بهبود بازده خوراک، گام برداشت (Akkilic، ۱۹۷۷؛ Haque و همکاران، ۱۹۹۰). ضایعات کارخانه‌های جوجه‌کشی از تخم‌مرغ‌های نابارور، جنین‌های مرده، جوجه مرغ‌ها یا جوجه بوقلمون‌های تلف شده و پوسته تخم‌های تفریخ شده تشکیل می‌شود (JahanianNajafabadi و همکاران، ۲۰۰۷؛ Hamm و Whitehead، ۱۹۸۲). هم‌چنین، ضایعات موسسات‌جوجه‌کشی مولد جوجه مرغ‌های تخم‌گذار، ممکن است جوجه‌های نر را (که در حین تعیین جنسیت حذف می‌شوند) نیز دربرداشته باشد (Reddy، ۱۹۸۸؛ Bains، ۱۹۹۴). مدیریت ضایعات مؤسسات جوجه‌کشی و دفع آن از معضلات و مسائل جدی پیش‌روی‌صنعت جوجه‌کشی محسوب می‌شود(Miller، ۱۹۸۴). ضایعات موسسات جوجه‌کشی در مقایسه با کنجاله سویا و پودر ماهی از مقدار پروتئین مناسبی برخوردار می‌باشد به‌طوری‌که پروتئین ضایعات دارای ارزش بیولوژیکی و قابلیت هضم بالایی است و به‌خاطر دارا بودن مقدار بسیار پائین فیبر خام از کیفیت مطلوبی برخوردار می‌باشد (Gupta، ۱۹۸۸). با توجه به مقدار ضایعات استحصال شده و ترکیب شیمیایی آن‌ها می‌توان این ضایعات را به‌عنوان یک منبع پروتئینی و کلسیمی قابل توجه مد نظر قرار داد. ضایعات جوجه‌کشی را با توجه به پتانسیل بالایی که دارند، می‌توان در سطوح ۲/۵ تا ۱۰ درصد در جیره‌های غذایی طیور مورد استفاده قرار داد. (Gupta، ۱۹۸۸). مواد مغذی و انرژی موجود در ضایعات طیور (فضولات، بستر، ضایعات کشتارگاهی و کارخانجات جوجه‌کشی) پس از حذف عوامل بیماری‌زا، از طریق گنجاندن این فراورده‌ها در جیره‌های دام و طیور، قابل بازیافت می‌باشد (McCaskey، ۱۹۹۵). در مطالعه‌ایی بقایای خشک شده جوجه‌کشی در سطوح ۳ و ۶ درصد کل پروتئین جیره جایگزین سویا و ضایعات گوشت گردید که تغییرات معنی‌داری در عملکرد رشد جوجه تا پایان دوره پرنده مشاهده نگردید (Kempster، ۱۹۴۵).

مطالعه حاضر، با هدف ارزیابی امکان جایگزینی کنجاله سویا با سطوح درجه‌بندی شده با پودر ضایعات کارخانه‌های جوجه‌کشی در جیره مرغ‌های تخم‌گذار پیشنهاد و اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مرغداری ریحان واقع در روستای دیزیجان قم به‌مدت ۱۰ هفته انجام شد. برنامه نوردهی سالن‌ها مطابق دفترچه راهنما شامل ۱۶ساعت روشنایی و هشت ساعت تاریکی بود. در این تحقیق از تعداد ۲۴۰ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه ال اس ال (LSL) با سن ۵۶ هفته در قالب طرحی کاملاً تصادفی مشتمل بر شش تیمار و هر تیمار با چهار تکرار مورد استفاده قرار گرفتند. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از سطوح صفر، ۳، ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ درصد پودر ضایعات جوجه‌کشی. مصرف دان هر مرغ ۱۱۰ گرم در روز بود و جیره‌ها دارای انرژی و پروتئین یکسان بوده و ترکیب جیره‌های آزمایشی براساس میزان احتیاجات توصیه در راهنمای پرورش نژاد تنظیم گردید. برای اطمینان از عدم وجود آلودگی میکروبی و قارچی در پودر ضایعات جوجه‌کشی نمونه‌ها به آزمایشگاه ارسال گردید و پس از تایید سلامت مورد مصرف قرار گرفت.

ضایعات جوجه‌کشی(تخم‌های نابارور یا تخم‌های حاوی جنین‌های مرده) اتوکلاو و سپس در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۱۰ ساعت خشک شدند، محصول برجای مانده را پس از خشک کردن، آسیاب نموده و مورد استفاده قرار گرفت. نمونه‌های ضایعات جهت آنالیز ترکیبات به آزمایشگاه شرکت Evonik ارسال گردید.

جدول۱: ترکیبات و مواد مغذی جیره‌های مختلف آزمایشی مرغان تخم‌گذار

اجزای خوراکی	سطوح پودر ضایعات جوجه‌کشی					
	۰	۳	۶	۹	۱۲	۱۵
ذرت	۶۱/۰۶	۶۱/۹۱	۶۲/۳۷	۶۲/۴۵	۶۲/۵	۶۲/۵۴
کنجاله سویا	۲۳/۰۳	۲۱/۵۹	۲۰/۲۱	۱۸/۹	۱۷/۶	۱۶/۳۲
سبوس گندم	۴	۴	۴	۴	۴	۴
پودر صدف	۸/۷۱	۷	۵/۳۲	۳/۶۲	۱/۹۲	۰/۲۲
روغن	۰/۹۸	۰/۳۵	۰	۰	۰	۰
دی‌کلسیم فسفات	۱/۳۱	۱/۲۶	۱/۲۲	۱/۱۷	۱/۱۳	۱/۰۹
نمک	۰/۳۳	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳
مکمل ویتامینی†	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی††	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
متیونین	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۳
ترکیب محاسباتی						
انرژی قابل متابولیسم (کیلو کالری درکیلوگرم)	۲۷۰۰	۲۷۰۰	۲۷۰۰	۲۷۰۰	۲۷۰۰	۲۷۰۰
کلر (٪)	۰/۱۵	۰/۱۵۶	۰/۱۵۶	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
پروتئین خام (٪)	۱۶/۳۰	۱۶/۳۰	۱۶/۳۰	۱۶/۳۰	۱۶/۳۰	۱۶/۳۰
کلسیم (٪)	۴	۴	۴	۴	۴	۴
فسفر قابل استفاده (٪)	۰/۳۶	۰/۳۶۲	۰/۳۵	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶
متیونین (٪)	۰/۳	۰/۳۱	۰/۳	۰/۳	۰/۳۲	۰/۳
متیونین+سیستئین (٪)	۰/۴۶	۰/۴۶۵	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۴۵	۰/۴۶
ترئونین (٪)	۰/۵۳	۰/۵۳	۰/۵۳	۰/۵۴	۰/۵۳	۰/۵۲
لیزین (٪)	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵
سدیم (٪)	۰/۱۴۶	۰/۱۴۵	۰/۱۴۵	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴
اسیدلینولئیک	۱/۴۱	۱/۴۱	۱/۴۰	۱/۴۰	۱/۴۰	۱/۴۲

†مکمل ویتامینی در هر کیلوگرم از خوراک مقادیر زیر را، تامین می‌نمود: ویتامین A، ۱۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، کوله کلسیفرول، ۲۵۰۰ واحد بین‌المللی،ویتامین E، ۲۳ واحد بین‌المللی، ویتامینK_2، ۳ میلی‌گرم، ویتامینB_{12}، ۰/۰۲۵ میلی‌گرم، بیوتین،۰/۰۵ میلی‌گرم، فولاسین،۰/۵ میلی‌گرم، نیاسین،۳۰ میلی‌گرم، پانتوتنیک اسید،۸ میلی‌گرم، پیرودوکسین، ۳ میلی‌گرم، ریبوفلاوین، ۶/۶میلی‌گرم، تیامین، ۱ میلی‌گرم.

††مکمل معدنی در هرکیلوگرم از خوراک مقادیر زیر را تامین می‌نمود: مس (سولفات مسH_2O ۵)، میلی‌گرم، ید (یدات کلسیم)، ۰/۵میلی‌گرم، آهن (سولفات آهن$7H_2O$)، ۲۵میلی‌گرم، منگنز (اکسیدمنگنز)، ۱۰۰ میلی‌گرم، سلنیوم (سدیم سلنیت)، ۰/۲ میلی‌گرم، روی (اکسیدروی)، ۶۰ میلی‌گرم

در هفته پایانی آزمایش از هر تکرار، به‌طور تصادفی یک پرنده انتخاب و با استفاده از سرنگ دو میلی‌لیتری آغشته به ضدانعقاد هپارین، در حدود ۱/۵ میلی‌لیتر خون از ورید بال گرفته شد و برای اندازه‌گیری شاخص‌های بیوشیمیایی به آزمایشگاه منتقل شد. پس از جدا شدن سرم از لخته‌های خون، نمونه‌ها به میکروتیوب‌های ۱/۵ میلی‌لیتری منتقل شدند. سپس نمونه‌ها به‌مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ۴۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند و در نهایت سرم شفاف به میکروتیوب‌های دیگری منتقل شدند و در دمای ۲۰- درجه سلسیوس جهت انجام آزمایش نگه‌داری شد. سپس نمونه‌های سرم جهت بررسی پارامترهای بیوشیمیایی تهیه شد. غلظت پروتئین تام، آلبومین، گلوبولین، گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، HDL و LDL موجود درنمونه‌های سرم در آزمایشگاه مبنا تهران اندازه‌گیری شد. به‌منظور بررسی خصوصیات کیفی تخم‌مرغ، در پایان دوره آزمایش از هر تیمار تعداد هفت تخم‌مرغ انتخاب و به آزمایشگاه منتقل شد و در همان روز خصوصیات کیفی آن‌ها اندازه‌گیری شد. خصوصیات کیفی مورد مطالعه شامل دو دسته، کیفیت خارجی تخم‌مرغ (مقاومت، ضخامت و وزن پوسته) و کیفیت داخلی تخم‌مرغ (واحد هاو، ارتفاع سفیده غلیظ و وزن سفیده، وزن زرده و رنگ زرده) می‌باشد. در نهایت وزن سفیده، زرده و پوسته به‌صورت درصدی از وزن کل تخم مرغ محاسبه و گزارش گردید. برای تعیین وزن زرده تخم‌مرغ‌ها، زرده از سفیده

جدا گردید و آن‌را در ظرف یک‌بار مصرفی که وزن آن روی ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم صفر شده بود قرار داده و توزین شد. رنگ زرده تابع رنگ‌دانه‌های موجود در جیره می‌باشد. از آن‌جا که این رنگ‌دانه‌ها (اکسی کارتنوئیدها) محلول در چربی هستند جذب آن‌ها نیز به موازات جذب چربی‌های جیره انجام می‌شود و با افزودن چربی به جیره جذب آن‌ها افزایش می‌یابد. برای تعیین رنگ زرده از شاخص رنگ زرده DSM استفاده شد. پس از تعیین کیفیت داخلی تخم‌مرغ‌ها، پوسته‌های شکسته شده را شسته و به‌مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق قرارداده تا کاملاً خشک شوند و با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شدند.

برای تعیین مقاومت پوسته از دستگاه دیجیتال اندازه‌گیری مقاومت پوسته به نام Digital Egg Shell به روش Force Gauge (model-II) استفاده شد. برای این منظور تخم‌مرغ را به‌طور عمودی و به‌صورتی که انتهای پهن آن به طرف بالا باشد در محل تعیین‌شده بر روی دستگاه قرار داده و سپس با فشار کلید دستگاه، چکش آن به آرامی به پایین آمده و فشاری را به انتهای پهن تخم‌مرغ وارد می‌آورد که موجب ترک خوردن آن می‌شود. سپس دستگاه میزان نیروی وارد شده جهت شکستن پوسته را نشان می‌دهد که واحد آن بر حسب کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع می‌باشد.

جدول ۲: آنالیز ترکیبات پودر ضایعات جوجه کشی مورد استفاده

ترکیبات	مقدار (٪)
پروتئین خام	۲۰
ماده خشک	۹۸
کلسیم	۲۲
فسفر	۰/۳
TVN	۲۵
متیونین	۰/۴۹۹
لیزین	۰/۸۲۷

از دستگاه اندازه‌گیری ضخامت پوسته تخم‌مرغ Ultrasonic Thickness Gauge (Echometer 1062) استفاده شد. این دستگاه ضخامت پوسته را از طریق امواج مافوق صوت اندازه می‌گیرد و بر اساس پالس پژواک صدا (Pulse Echo) عمل می‌کند. به این ترتیب که پالس الکتریکی در سنجش‌گر (Probe) آن به امواج صوتی تبدیل می‌شود. سپس این امواج از طریق مایعی (آب) به نمونه می‌رسند و از آن عبور می‌کنند و پس از برخورد به سطح پشتی آن به عقب منعکس می‌شوند. در این زمان همان سنجش‌گر پژواک صوتی را دریافت کرده و آن را به پالس الکتریکی تبدیل می‌کند. زمانی که طول می‌کشد تا پالس از نمونه عبور کند و برگردد به ضخامت و سرعت صوت در ماده بستگی دارد و دستگاه از این طریق ضخامت را محاسبه می‌کند. لذا به‌منظور انجام این کار، هر تخم‌مرغ از چهار ناحیه بر روی قسمت سنجش‌گر دستگاه قرار داده شد و ضخامت پوسته از چهار ناحیه تعیین و سپس از اعداد به‌دست آمده میانگین گرفته شد و به این ترتیب ضخامت پوسته به‌طور دقیق و برحسب میلی‌متر مشخص می‌شود. برای اندازه‌گیری کیفیت سفیده، ارتفاع سفیده را به‌عنوان معیاری برای توانایی حفظ ویسکوزیته آن درنظر می‌گیرند. افزایش سن مرغ و مدت نگه‌داری تخم‌مرغ بر ارتفاع سفیده تأثیرگذار هستند و باعث آبکی شدن سفیده و کاهش ارتفاع سفیده می‌شوند. هم‌چنین وزن تخم‌مرغ و اندازه آن بر ارتفاع سفیده موثر می‌باشند، لذا برای مقایسه ارتفاع سفیده تخم‌مرغ‌ها بایستی آن‌ها را براساس وزن تصحیح نمود. کلیه داده‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی و با استفاده از رویه مدل خطی عمومی (GLM) نرم افزار SAS (۹.۱) موردتجزیه واریانس قرار گرفت. برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد استفاده شد.

نتایج

در نظر گرفتن پودر ضایعات جوجه‌کشی (HWM) در سطح ۹ درصد جیره مرغ‌های تخم‌گذار با افزایش معنی‌دار سطح HDL و کلسیم سرم همراه بود($P<۰/۰۵$). بالاترین غلظت آلبومین سرم در تیمار ۱۲ درصد و سپس تیمار ۱۵ درصد پودر ضایعات جوجه‌کشی به ثبت رسید و تفاوت این دو تیمار با یکدیگر و نیز با تیمار شاهد معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$). سطح گلوکز سرم پرندگان گروه شاهد در قیاس با سایر گروه‌ها، به‌طور معنی‌داری بیش‌تر بود ($P<۰/۰۵$). غلظت کلسترول، LDL، فسفر، پرتئین تام و گلبولین تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P<۰/۰۵$). استفاده از سطوح ۱۰ درصد پودر ضایعات جوجه‌کشی در جیره مرغ‌های تخم‌گذار در قیاس با سطوح ۰ و ۵ درصد این فراورده، موجب کاهش معنی‌دار غلظت لیپید تام و کلسترول سرم گردید (جدول ۳).

خلاصه نتایج مربوط به متغیر متوسط وزن تخم‌مرغ در جدول ۴ قابل‌رؤیت می‌باشد.براساس‌مندرجات این جدول، پاسخ‌های مشاهده شده تابع روندی مشخص و خطی نبوده و الگوی تغییرات و تفاوت‌ها در هفته‌های مختلف مشابه و یکنواخت نبود. هم‌چنین نتایج مربوط به تأثیر تیمارهای آزمایشی بر درصد تولید تخم‌مرغ در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۳ : تأثیر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خونی

فراسنجه‌ها	سطح پودر ضایعات جوجه کشی در جیره (٪)						P value
	۰	۳	۶	۹	۱۲	۱۵	
کلسترول	۱۸۹/۲۰±۱۷/۰۶ (۵)	۱۸۹/۰۰±۱۷/۰۶ (۵)	۲۰۲/۶۰±۱۷/۰۶ (۵)	۲۲۶/۴۰±۱۷/۰۶ (۵)	۲۲۹/۷۵±۱۹/۰۸ (۴)	۲۵۰/۰۰±۱۷/۰۶ (۵)	۰/۱۰۵
HDL	۴۳/۲۸ ^{b}±۶/۸۸ (۵)	۵۰/۷۸ ^{b}±۶/۸۸ (۵)	۶۰/۸۰ ^{ab}±۶/۸۸ (۵)	۷۶/۴۲ ^{a}±۶/۸۸ (۵)	۶۱/۷۶ ^{ab}±۶/۸۸ (۵)	۴۸/۲۸ ^{b}±۶/۸۸ (۵)	۰/۰۲۹
LDL	۷۷/۲۴±۱۷/۰۹ (۵)	۱۰۴/۲۸±۱۹/۱۱ (۴)	۱۱۶/۴۲±۱۷/۰۹ (۵)	۱۵۱/۵۸±۱۹/۱۱ (۴)	۱۰۹/۳۶±۱۷/۰۹ (۵)	۸۱/۷۲±۱۷/۰۹ (۵)	۰/۰۹۲
کلسیم	۳۲/۰۷ ^{b}±۷/۱۸۵ (۳)	۴۳/۵۶ ^{b}±۵/۵۶۶ (۵)	۴۸/۹۷ ^{ab}±۵/۵۶۶ (۵)	۶۱/۵۳ ^{a}±۵/۵۶۶ (۵)	۴۳/۴۳ ^{b}±۶/۲۲۳ (۴)	۳۸/۲۸ ^{b}±۵/۵۶۶ (۵)	۰/۰۴۲
فسفر	۵/۱۰±۰/۷۸۳ (۵)	۵/۹۸±۰/۷۸۳ (۵)	۶/۹۶± ۰/۷۸۳ (۵)	۵/۱۸±۰/۸۷۵ (۴)	۴/۹۲±۰/۷۸۳ (۵)	۵/۵۳±۱/۰۱۱ (۳)	۰/۴۸۲
پروتئین تام	۶/۶۰±۰/۲۸۴ (۳)	۶/۱۰±۰/۲۲۰ (۵)	۶/۴۰±۰/۲۲۰ (۵)	۷/۰۸±۰/۲۴۶ (۴)	۶/۷۳±۰/۲۴۶ (۵)	۶/۷۰±۰/۲۲۰ (۵)	۰/۱۱۹
آلبومین	۲/۳۲ ^{c}±۰/۱۳۳ (۵)	۲/۶۸ ^{bc}±۰/۱۳۳ (۵)	۲/۷۲ ^{bc}±۰/۱۳۳ (۵)	۲/۶۸ ^{bc}±۰/۱۳۳ (۵)	۳/۳۰ ^{a}±۰/۱۳۳ (۵)	۲/۸۲ ^{b}±۰/۱۳۳ (۵)	۰/۰۰۱
گلبولین	۳/۸۵±۰/۳۰ (۴)	۳/۴۲±۰/۲۷ (۵)	۳/۶۸±۰/۲۷ (۵)	۴/۲۰±۰/۲۷ (۵)	۳/۷۴±۰/۲۷ (۵)	۳/۸۸±۰/۲۷ (۵)	۰/۴۸۷

نتایج به‌صورت میانگین ± خطای معیار، تعداد تکرارهای مربوط به هر تیمار در درون پرانتز بعد از عدد خطای معیار درج شده است. میانگین‌های دارای بالانویس‌های غیرمشابه در یک ردیف دارای تفاوت معنی‌دار با یکدیگر هستند (P<۰/۰۵). اعداد اخل پرانتز تعداد تکرارها می‌باشد.

جدول ۴: تأثیر تیمارهای آزمایشی بر متوسط وزن تخم‌مرغ (گرم)

هفته	سطح پودر ضایعات جوجه‌کشی در جیره (٪)						P value
	۰	۳	۶	۹	۱۲	۱۵	
۱	۶۲/۴۳ ^{ab}±۰/۶۰ (۶)	۶۳/۳۶ ^{ab}±۰/۶۰(۶)	۶۴/۶۰ ^{a}±۰/۵۵ (۷)	۶۴/۱۲ ^{ab}±۰/۵۵ (۷)	۶۱/۲۵ ^{c}±۰/۶۵ (۵)	۶۲/۷۰ ^{bc}±۰/۶۰ (۶)	۰/۰۰۹۵
۲	۶۲/۸۳±۰/۹۰ (۷)	۶۳/۱۱±۰/۹۰ (۷)	۶۴/۵۵±۱/۰۶ (۵)	۶۳/۷۰±۰/۹۰ (۷)	۶۳/۰۱±۰/۹۰ (۷)	۶۱/۱۰±۰/۹۷ (۶)	۰/۲۷۷۳
۳	۶۳/۰۳^{a}±۰/۴۹ (۵)	۶۳/۶۷^{a}±۰/۴۱ (۷)	۶۰/۰۸^{b}±۰/۵۴ (۴)	۶۳/۲۷^{a}±۰/۴۴ (۶)	۶۳/^{a}۹۸±۰/۴۴ (۶)	۶۲/۵۷^{a}±۰/۴۱ (۷)	۰/۰۰۰۱
۴	۶۵/۹۴^{ab}±۰/۹۲ (۷)	۶۳/۱۵ ^{bc}±۱/۰۸ (۵)	۶۸/۵۲ ^{a}±۱/۰۸ (۵)	۶۰/۶۰^{c}±۰/۹۹ (۶)	۶۲/۹۹^{bc}±۰/۹۲ (۷)	۶۱/۳۱^{c}±۰/۹۹(۶)	<۰/۰۰۰۱
۵	۶۷/۵۷±۰/۸۶ (۷)	۶۸/۴۶±۰/۹۳ (۶)	۶۶/۹۴±۰/۸۶ (۷)	۶۷/۱۸±۰/۸۶ (۷)	۶۵/۲۵±۰/۸۶ (۷)	۶۵/۴۹±۰/۸۶ (۷)	۰/۱۰۷۵
۶	۶۰/۹۱±۰/۶۹ (۷)	۶۰/۹۰±۰/۸۱ (۵)	۶۱/۱۷±۰/۷۴ (۶)	۶۰/۳۳±۰/۶۹ (۷)	۶۰/۱۸±۰/۷۴ (۶)	۶۰/۲۰±۰/۶۹ (۷)	۰/۸۸۴۴
۷	۶۱/۵۷±۱/۱۷ (۶)	۶۲/۸۲±۱/۴۴ (۴)	۶۳/۷۴±۱/۰۹ (۷)	۶۳/۲۹±۱/۰۹ (۷)	۶۴/۱۱±۱/۰۹ (۷)	۶۲/۶۴±۱/۰۹ (۷)	۰/۶۷۵۵
۸	۶۳/۱۰±۱/۰۴ (۶)	۶۲/۹۰±۱/۰۴ (۶)	۶۱/۵۲±۰/۹۷ (۷)	۶۰/۷۷±۰/۹۷ (۷)	۶۰/۸۴±۰/۹۷ (۷)	۶۰/۳۲±۰/۹۷ (۷)	۰/۲۷۱۲
۹	۶۲/۲۴±۱/۸۹ (۶)	۶۲/۲۴±۱/۸۹ (۶)	۶۵/۵۰±۲/۰۷ (۵)	۵۸/۰۴±۱/۷۵ (۷)	۶۰/۴۰±۱/۷۵ (۷)	۶۱/۷۸±۱/۸۹ (۶)	۰/۱۷۲۸
۱۰	۶۳/۲۱±۱/۰۶ (۷)	۶۲/۹۶±۱/۰۶ (۷)	۶۶/۳۴±۱/۲۵ (۵)	۶۱/۴۹±۱/۰۶ (۷)	۶۳/۱۵±۱/۱۵ (۶)	۶۴/۶۸±۱/۱۵ (۶)	۰/۰۹۹۲
۱ تا ۱۰	۶۳/۴۶^{b}±۰/۲۵ (۷)	۶۳/۴۵^{b}±۰/۲۵ (۷)	۶۴/۳۷^{a}±۰/۲۵ (۷)	۶۲/۲۹^{c}±۰/۲۵ (۷)	۶۲/۵۷^{c}±۰/۲۵ (۷)	۶۲/۵۶^{c}±۰/۲۷ (۶)	<۰/۰۰۰۱

نتایج به‌صورت میانگین ± خطای معیار، تعداد تکرارهای مربوط به هر تیمار در درون پرانتز بعد از عدد خطای معیار درج شده است. میانگین‌های دارای بالانویس‌های غیرمشابه در یک ردیف دارای تفاوت معنی‌دار با یکدیگر هستند (P<۰/۰۵).

جدول ۵: تأثیر تیمارهای آزمایشی بر نرخ تولید به‌صورت روز مرغ (٪)

هفته	سطح پودر ضایعات جوجه‌کشی در جیره (٪)						P value
	۰	۳	۶	۹	۱۲	۱۵	
۱	۸۵/۰±۱/۶۸ (۶)	۹۲/۱±۱/۵۵ (۷)	۹۰/۷±۱/۵۵ (۷)	۸۶/۴±۱/۵۵ (۷)	۹۲/۸±۱/۵۵ (۷)	۹۱/۶±۱/۶۸ (۶)	۰/۰۰۵۰
۲	۸۵/۱±۴/۱۶ (۷)	۷۹/۲±۴/۱۶ (۷)	۹۰/۰±۴/۴۹۵ (۶)	۷۵/۷±۴/۱۶ (۷)	۸۳/۵±۴/۱۶ (۷)	۸۲/۱±۴/۱۶ (۷)	۰/۲۶۹۹
۳	۷۴/۲±۲/۹۱ (۷)	۸۰/۰±۲/۹۱ (۷)	۸۲/۱±۲/۹۱ (۷)	۸۲/۱±۲/۹۱ (۷)	۸۲/۱±۲/۹۱ (۷)	۸۷/۱±۲/۹۱ (۷)	۰/۰۹۴۸
۴	۸۴/۱±۲/۹۹ (۶)	۷۶/۴±۲/۷۶ (۷)	۸۲/۱±۲/۷۶ (۷)	۸۴/۲±۲/۷۶ (۷)	۸۴/۲±۲/۷۶ (۷)	۸۳/۵±۲/۷۶ (۷)	۰/۳۱۹۰
۵	۷۷/۱±۳/۷۵ (۷)	۶۹/۲±۳/۷۵ (۷)	۷۷/۱±۳/۷۵ (۷)	۷۰/۷±۳/۷۵ (۷)	۷۵/۷±۳/۷۵ (۷)	۷۷/۱±۳/۷۵ (۷)	۰/۴۸۵۶
۶	۷۲/۶±۴/۰۰ (۷)	۷۴/۲±۴/۰۰ (۷)	۷۴/۲±۴/۰۰ (۷)	۷۷/۱±۴/۰۰ (۷)	۷۵/۰±۴/۰۰ (۷)	۷۹/۲±۴/۰۰ (۷)	۰/۸۸۶۱
۷	۷۹/۲±۳/۴۲ (۷)	۷۴/۲±۳/۴۲ (۷)	۸۱/۴±۳/۴۲ (۷)	۷۸/۵±۳/۴۲ (۷)	۷۵/۷±۳/۴۲ (۷)	۷۹/۲±۳/۴۲ (۷)	۰/۷۱۰۹
۸	۸۵/۰±۲/۴۶ (۷)	۷۷/۱±۲/۴۶ (۷)	۷۷/۸±۲/۴۶ (۷)	۷۹/۲±۲/۴۶ (۷)	۸۱/۴±۲/۴۶ (۷)	۸۲/۸±۲/۴۶ (۷)	۰/۲۰۷۸
۹	۷۲/۱±۳/۷۶ (۷)	۷۵/۰±۳/۷۶ (۷)	۷۰/۰±۳/۷۶ (۷)	۷۷/۱±۳/۷۶ (۷)	۷۶/۴±۳/۷۶ (۷)	۷۷/۱±۳/۷۶ (۷)	۰/۶۸۷۷
۱۰	۷۹/۲±۲/۶۳ (۷)	۸۰/۰±۲/۶۳ (۷)	۷۴/۲±۲/۶۳ (۷)	۸۰/۰±۲/۶۳ (۷)	۷۵/۰±۲/۶۳ (۷)	۷۵/۰±۲/۶۳ (۷)	۰/۳۷۵۳
۱ تا ۱۰	۷۹/۲±۱/۱۰ (۷)	۷۷/۷±۱/۱۰ (۷)	۷۹/۵±۱/۱۰ (۷)	۷۹/۱±۱/۱۰ (۷)	۸۰/۲±۱/۱۰ (۷)	۸۱/۲±۱/۱۰ (۷)	۰/۳۹۴۷

نتایج به‌صورت میانگین ± خطای معیار، برای کلیه فراسنجه‌ها، تعداد تکرارهای هر تیمارها برابر ۵ بوده است، مگر برای برخی میانگین‌ها که تعداد تکرار آن‌ها در زیر همان میانگین داخل پرانتز درج شده است.

بحث

درنظر گرفتن پودر ضایعات جوجه‌کشی (HWM) در سطح ۹ درصد جیره مرغ‌های تخم‌گذار با افزایش معنی‌دار سطح HDL و کلسیم سرم همراه بود(P<۰/۰۵). بالاترین غلظت آلبومین سرم در تیمار ۱۲ درصد و سپس تیمار ۱۵ درصد پودر ضایعات جوجه‌کشی به ثبت رسید و تفاوت این دو تیمار با یکدیگر و نیز با تیمار شاهد معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). سطح گلوکز سرم پرندگان گروه شاهد در قیاس با سایر گروه‌ها، به‌طور معنی‌داری بیش‌تر بود (P<۰/۰۵). غلظت کلسترول، LDL، فسفر، پرتئین تام و گلبولین تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (P<۰/۰۵). استفاده از سطوح ۱۰ درصد پودر ضایعات جوجه‌کشی در جیره مرغ‌های تخم‌گذار در قیاس با سطوح ۰ و ۵ درصد این فراورده، موجب کاهش معنی‌دار غلظت لیپید تام و کلسترول سرم گردید. این نتایج را می‌توان به محتوای بالای اسیدهای چرب غیراشباع در ضایعات جوجه‌کشی و تأثیر کاهنده این اسیدهای چرب بر سطح کلسترول خون نسبت داد (Al-Harthi و همکاران، ۲۰۱۰). شاید افزایش سطح HDL سرم در تیمار ۲۰ درصد پودر ضایعات جوجه‌کشی در این مطالعه را نیز بتوان با همین اثر اسیدهای چرب غیر اشباع مرتبط دانست.

در این تحقیق، استفاده از پودر ضایعات جوجه‌کشی در تمامی سطوح مورد بررسی، با افزایش غلظت کلسیم سرم همراه بود، هر چند تنها سطح نه درصد این محصول تفاوت معنی‌داری را از این نظر با تیمار شاهد رقم زد. نظر به برابر بودن سطح کلسیم در کلیه جیره‌ها، تفاوت مشاهده شده در متغیر غلظت کلسیم سرم را می‌توان به زیست فراهمی متفاوت کلسیم اقلام خوراکی مورد استفاده در جیره‌ها مرتبط دانست. افزایش سطح آلبومین در سرم خون پرندگان دریافت کننده جیره‌های حاوی سطوح ۱۲٪ و ۱۵٪ پودر ضایعات جوجه‌کشی را شاید بتوان به قابلیت جذب و دسترسی بهتر اسیدهای آمینه با منشا حیوانی نسبت داد (جان‌محمدی و همکاران، ۱۳۹۳) آلبومین سرم مهم‌ترین اندوخته پروتئینی در بدن مرغ‌های تخم‌گذار است در پاسخ به نیازهای سنتز پروتئین در اویداکت تجزیه می‌شود (Smith ، ۱۹۷۸). کبد هنگام مواجهه با عوامل تنش‌زا (مثلاً در مواقع کمبود یا عدم توازن اسیدهای آمینه در جیره) سنتز آلبومین را کاهش می‌دهد. بدین‌ترتیب سطوح کم‌تر آلبومین در سایر تیمارها، به‌ویژه تیمار شاهد را شاید بتوان به صورت کمبود یا متوازن نبودن پروفایل اسیدهای آمینه با منشا گیاهی نسبت داد (جان‌محمدی و همکاران، ۱۳۹۳؛ Dibner و Ivey، ۱۹۹۰).

خلاصه نتایج مربوط به متغیر متوسط وزن تخم‌مرغ در جدول ۴ قابل رؤیت می‌باشد. براساس مندرجات این جدول، پاسخ‌های مشاهده شده تابع روندی مشخص و خطی نبوده و الگوی تغییرات و تفاوت‌ها در هفته‌های مختلف مشابه و یکنواخت نبود. در طول هفته نخست تیمار ۶ درصد HWM بیش‌ترین و تیمارهای ۱۲ و ۱۵ درصد HWM کم‌ترین ارقام متوسط وزن تخم مرغ را به‌خود اخصاص دادند. حال آن‌که در هفته سوم پرندگان گروه ۶ درصد HWM سبک‌ترین تخم‌مرغ‌ها را تولید کرده و تفاوت‌های معنی‌داری را با دیگر تیمارها

رقم زدند (P<۰/۰۵). در هفته چهارم، یک‌بار دیگر پرندگان متعلق به تیمار ۶ درصد HWM سنگین‌ترین و تیمارهای ۹، ۱۲ و ۱۵ درصد سبک‌ترین تخم‌مرغ‌ها را تولید کردند. در سایر هفته‌های دوره آزمایش تفاوت قابل ملاحظه‌ای از این حیث بین گروه‌های آزمایشی مختلف مشاهده نشد(P>۰/۰۵). مقایسه عملکرد کلی گروه‌ها از حیث متوسط وزن تخم‌مرغ‌های تولیدی در کل دوره آزمایش نشان داد که استفاده از HWM در سطح ۶ درصد به تولید سنگین‌ترین تخم‌مرغ‌ها انجامید، به‌طوری‌که اختلاف آن با گروه شاهد و دیگر گروه‌ها معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). گنجاندن HWM به جیره در سطوح بالاتر ۶ درصد (۹، ۱۲ و ۱۵ درصد)با کاهش معنی‌دار وزن تخم‌مرغ‌ها در قیاس با سطوح ۳،۰و ۶ درصد گردید. جدول ۲ نتایج مربوط به اثر تیمارهای آزمایشی را بر گرم تخم‌مرغ تولیدی روزانه توسط هر مرغ را نشان می‌دهد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌های خام مربوط به این فراسنجه از عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین تیمارهای آزمایشی در هفته‌های مختلف پرده برداشت (P>۰/۰۵) و به‌عبارت دیگر، استفاده از پودر ضایعات طیور تا سطح ۱۵ درصد اثر سوئی بر توده تخم‌مرغ تولیدی نداشت.

نتایج مربوط به تأثیر تیمارهای آزمایشی بردرصد تولید تخم‌مرغ در جدول ۵ ارائه شده است. براساس مندرجات این جدول، استفاده از سطوح‌مختف پودر ضایعات جوجه‌کشی (HWM) در جیره جوجه‌های گوشتی با بهبود درصد تولید تخم‌مرغ طی هفته نخست دوره آزمایش همراه بوده به‌طوری‌که تفاوت‌های مشاهده شده بین تیمارهای ۳، ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ درصد HWM با تیمار شاهد معنی‌دار تشخیص داده شد (P<۰/۰۵). با این‌حال، درصد تولید تخم‌مرغ طی هفته دوم و هفته‌های پس از آن و نیز طی کل دوره آزمایش بین تمامی تیمارها یکسان بوده است (P>۰/۰۵).

نتایج‌این آزمایش نشان‌داد استفاده از پودر ضایعات جوجه‌کشی به‌جای کنجاله سویا در مرغان تخم‌گذار تا سطح ۱۵ درصد بر فراسنجه‌های خونی صفات کیفی تخم‌مرغ و نرخ تولید تخم‌مرغ در مرغ تخم‌گذار تاثیر منفی ندارد و می‌توان تا سطح ۱۵ درصد در جیره استفاده نمود.

منابع

۱. **جان‌محمدی، ح.؛ نصیری‌مقدم، ح.؛ گلیان، ا.؛ پوررضا، ج. و دانش‌مسگران، م.، ۱۳۹۳.** تعیین تراکم قابلیت هضم حقیقی اسیدهای آمینه پودر گوشت و استخوان در خروس‌های بالغ لگهورن سکوم‌برداری شده. مجله علوم دامی ایران. دوره ۴۵، شماره ۴، صفحات ۳۲۷ تا ۳۳۴.

۲. **گلیان، ا. و معینی، م.س.، ۱۳۷۴.** تغذیه طیور. انتشارات سازمان اقتصادی کوثر. تهران. ۵۲۶ صفحه

۳. **Akkilic, M., 1977**. Poultry by product meal as a substitute for fish meal diets for broiler chickens. Ankara universitesi verterinor dergisi. Vol. 24, No. 1, pp: 1-27.

۴. **Al-Harthi, M.A.; El-Deek, A.A.; Salah El-Din, M. And Alabdeen, A.A., 2010.** A nutritional evaluation of hatchery by-product in the diets for laying hens. Egypt Poultry Science. Vol. 30, pp: 339-351.

۵. **Bains, B.S., 1994.** Internal egg quality influence of fertility and hatchability. Roch product LTD. Australia. Word poultry Misset. Vol. 10, No. ۱۱, pp: 35-36.

۶. **Dibner, J.J. and Ivey, F.J., 1990.** Hepatic protein and amino acid metabolism in poultry. Poultry Science. Vol. 69, pp: 1188-1194.

۷. **FAO. 2008.** Poultry in the 21st century: avian influenza and beyond. Proceedings of the International Poultry Conference, Bangkok, 5–7 Nov. 2007, edited by O. Thieme and D. Pilling. FAO Animal Production and Health Proceedings No. 9. Rome. www.fao.org/againfo/resources/en/pubs_aprod .html.

۸. **JahanianNajafabadi, H.; Nassiri Moghaddam, H.; Pourreza, J.; Eftekhari Shahroudi, F. and Golian, A., 2007.** Determination of Chemical Composition, Mineral Contents and Protein Quality of Poultry By-Product Meal. Poultry Science. Vol. 6, pp: 875-882.

۹. **Hamm, D. and Whitehead, W.K., 1982.** Holding techniques for hatchery wastes. Poultry Science. Vol. 61, pp: 1025-1028.

۱۰. **Haque, A.K.M.A.; Lynos, J.J. and Vandepopulieve, J.M., 1990.** Extrusion processing of broiler starter diets containing ground whole hens, poultry by-product meal, feather or ground feathers. Poultry science. Vol. 70, pp: 234-240.

۱۱. **Hsiao, H.Y.; Anderson, D.M. and Dale, N.M., 2006.** Levels of b-mannan in soybean meal. Poultry Science, Vol. 85, pp: 1430-1432.

۱۲. **Gupta, B., 1988.** Availability and utilization of nonconventional feed resources and their utilization by non ruminants in South Asia. International Development Research Centre. OTTAWA. Canada.

۱۳. **Kempster, H.L., 1945.** The Use of Dried Incubator Offal in Chick Rations. Poultry Science Journal. Vol. 24, No. 5, pp: 396-398.

۱۴. **Mahmud, A.; Saima, M.; Abdul Jabbar, A.; Sahota, W.; Hayat, Z. and Zafar Ullah Khan, M., 2015.** Effect of

feeding hatchery waste meal processed by different techniques on egg quality and production performance of laying hens. Pakistan Journal of Zoology. Vol. 47, pp: 1059-1066.

۱۵. **McCaskey, T.A., 1995.** Feeding poultry litter as an alternative waste management strategy. In: Steele K (ed) Animal Waste and the Land Water Interface. Lewis-CRC, New York. pp: 475-484.

۱۶. **Miller, B.F., 1984.** Extruding hatchery waste. Poultry Science Journal. Vol. 63, pp: 1284-1286.

۱۷. **Reddy, V.R., 1988.** Utilization of poultry by-products by poultry. Poultry Adviser. Vol. 21, No. 8, pp: 39-43.

۱۸. **SAS Institute. 2002.** SAS Users guide: Statistics. 9.1. SAS Institute Inc., Cary, NC.

۱۹. **Smith, W.K., 1978.** The amino acid requirement of laying hen: models for calculation.1. Physiological Background. World's Poultry Science Journal. Vol. 34, pp: 81-96.