14(4) 29-34, Winter 2023

Journal of Animal Environment

(AEJ)

Journal homepage: http://www.aejournal.ir

Original Research Paper

The effect of feeding gamma-irradiated cottonseed meal on performance, yield serum lipid profile and liver enzymes in Japanese quails

Emad Bidernameni* *, Mahmoud Shams Shargh, Behrooz Dastar, Omid Ashayirzadeh

Department of Animal Sciences, Faculty of Animal Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

Key Words

Gamma irradiated
Liver enzymes
Japanese quail
Cottonseed meal
Gossypol

Abstract

Introduction: This experiment was carried out to investigate the effect of feeding gamma irradiated cottonseed meal on yield, serum lipid profile and liver enzymes in Japanese quails.

Materials & Methods: A total of 384 Japanese quails were used in a completely randomized design with four experimental treatments with six replications and sixteen quail per replication for 35 days. Experimental diets included diets without gamma-ray irradiated cottonseed meal (control treatment**)**, replacement of 6% of dietary protein with irradiated cottonseed meal (R1), replacement of 12% of dietary protein with irradiated cottonseed meal (R2), replacement of 18% of dietary protein with irradiated cottonseed meal (R3). All diets had the same energy and protein. Feed intake, weight gain, and feed conversion ratio were calculated at the end of the experimental period (35 days). On the last day of the experimental period, blood samples were taken from a vein of two male quail whose body weight was close to the body weight of each replicate.

Result: The results of the effect of experimental treatments on feed intake show that there is a statistically significant difference between treatments ($p<0.05$). With the increase of irradiated meal in the diet composition, the feed consumption in quails increased significantly ($p<0.05$). So that the highest amount of feed consumption belonged to the group receiving 18% of irradiated cottonseed meal with 613.85 g, and the lowest amount of feed consumption related to the control treatment was 591.46 g ($p<0.05$). The mean weight gain in the whole rearing period was significantly different between the experimental treatments so that the results show that the weight gain of chickens increased with increasing the level of irradiated cottonseed meal ($p<0.05$). The highest weight gain belonged to the birds fed with 18% of irradiated cottonseed meal with 217.60 g, and the lowest weight gain belonged to the control group with 204.30 g ($p<0.05$).

Conclusion: Experimental treatments did not affect the concentration of cholesterol, triglycerides, VLDL-C, HDL-C and LDL-C in serum of avian birds. Therefore, this processing method can increase the use of cottonseed meals in poultry feed and increase the capacity to use cottonseed to replace soybean meal.

* Corresponding Author's email: emad_bidarnamani@yahoo.com

Received: 1 September 2021; Reviewed: 5 October 2021; Revised: 8 December 2021; Accepted: 9 January 2022

(DOI): 10.22034/AEJ.2022.321125.2712

مقاله پژوهشی

تاثیر تغذیه کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی شده با اشعه گاما بر عملکرد، پروفایل چربی سرم خون و آنزیم‌های کبدی در بلدرچین‌های ژاپنی

عماد بیدرنامنی*، محمود شمس‌شرق، بهروز دستار، امید عشایری‌زاده

گروه علوم دامی، دانشکده دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

کلمات کلیدی

اشعه گاما
آنزیم کبدی
بلدرچین ژاپنی
کنجاله پنبه‌دانه
گوسیپول

چکیده

هدف: این آزمایش به‌منظور بررسی تاثیر تغذیه کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی شده با اشعه گاما بر عملکرد، پروفایل چربی سرم خون و آنزیم‌های کبدی در بلدرچین‌های ژاپنی انجام شد.

مواد و روش‌ها: تعداد ۳۸٤ قطعه بلدرچین ژاپنی در قالب طرح کاملاً تصادفی به چهار تیمار آزمایشی با شش تکرار و شانزده قطعه بلدرچین در هر تکرار به‌مدت ۳۵ روز مورد استفاده قرار گرفت. جیره‌های آزمایشی شامل جیره فاقد کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی شده با اشعه گاما (تیمار شاهد)، جایگزینی ٦ درصد پروتئین جیره با کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی شده (R۱)، جایگزینی ۱۲ درصد پروتئین جیره با کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی شده (R۲)، جایگزینی ۱۸ درصد پروتئین جیره با کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی شده (R۳) بودند. همه جیره‌ها دارای انرژی و پروتئین یکسان بوده. در پایان دوره آزمایش (۳۵ روزگی) مصرف خوراک، افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی محاسبه شد. در روز پایانی دوره آزمایشی، از دو قطعه بلدرچین نر که وزن بدن آن‌ها نزدیک به وزن بدن هر تکرار بوده، نمونه‌های خونی از ورید زیربال گرفته شد.

نتایج: نتایج مربوط به تاثیر تیمارهای آزمایشی بر مصرف‌خوراک نشان‌می‌دهد بین تیمارها اختلاف معنی‌داری ازلحاظ آماری وجود دارد ($p<۰/۰۵$). با افزایش کنجاله پرتوتابی شده در ترکیب جیره میزان مصرف خوراک در بلدرچین‌هاافزایش معنی‌داری یافت ($p<۰/۰۵$). به‌طوری‌که بالاترین مقدار خوراک مصرفی مربوط به گروه دریافت‌کننده ۱۸ درصد کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی شده با ٦۱۳/۸۵ گرم و کم‌ترین میزان خوراک مصرفی مربوط به تیمار شاهد ۵۹۱/٤٦ گرم بود ($P<۰/۰۵$). میانگین افزایش وزن در کل دوره پرورش اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی داشت به‌طوری‌که نتایج نشان می‌دهد افزایش وزن جوجه‌ها با افزایش سطح کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی شده، افزایش یافت ($p<۰/۰۵$). بیش‌ترین افزایش وزن متعلق به پرنده‌های تغذیه شده با ۱۸ درصد کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی شده با۲۱۷/٦۰گرم و کم‌ترین افزایش وزن مربوط به گروه شاهد با ۲۰٤/۳۰ گرم بود ($p<۰/۰۵$). غلظت کلسترول، تری‌گلسیرید، VLDL-C، HDL-C و LDL-C سرم‌خون‌پرندگان تحت‌تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت.

بحث و نتیجه‌گیری: با توجه به این موضوع که سطوح بالای گوسیپول عامل اصلی محدودیت در استفاده ازکنجاله پنبه‌دنه است، لذا این روش فرآوری می‌تواند به افزایش استفاده از کنجاله پنبه‌دانه در تغذیه طیور منجر شود و ظرفیت استفاده از پنبه‌دانه را برای جایگزینی کنجاله سویا افزایش دهد.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: emad_bidarnamani@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۰ شهریور ۱٤۰۰؛ تاریخ داوری: ۱۳ مهر ۱٤۰۰؛ تاریخ اصلاح: ۱۷ آذر ۱٤۰۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۹ دی ۱٤۰۰
(DOI): 10.22034/AEJ.2022.321125.2712

مقدمه

با رشد سریع جمعیت و احتیاج روز افزون به مواد غذایی به خصوص مواد پروتئینی، بلدرچین یکی از پرندگانی است که پرورش آن در ایران از دو دهه گذشته آغاز شده است و با توجه به شرایط اقلیمی کشور و سازگاری این پرنده با آب و هوای گرم، پرورش آن رو به افزایش است (۱). کنجاله سویا متداول‌ترین منبع پروتئینی با توجه به تعادل اسیدآمینه‌های مطلوب در تغذیه طیور می‌باشد. با این‌حال چالش‌های نظیر قیمت بالا و کاهش وابستگی به کنجاله سویا از دغدغه‌های صنعت طیور در سراسر جهان می‌باشد و این امر سبب شده است در ضمن ایجاد تنوع در اقلام خوراکی و کاهش هزینه‌های خوراک بخشی از تحقیقات به یافتن جایگزین برای این منبع پروتئینی معطوف شود (۲). کنجاله پنبه‌دانه یک محصول فرعی کارخانجات روغن کشی پنبه‌دانه است که استفاده از آن به‌دلیل ترکیبات ضدتغذیه‌ای به‌نام گوسیپول، اسیدهای چرب سیکلوپروپنوئید، فیبر زیاد به‌عنوان تنها منبع پروتئینی در جیره طیور معمول نیست. اما امروزه به‌دلیل کیفیت مناسب پروتئین و امکان تولید در داخل می‌تواند به‌صورت محدود در جیره طیور مورد استفاده قرار گیرد (۳). کاهش رشد، کاهش عملکرد تولیدی، افزایش مرگ و میر از اثرات سمی گوسیپول موجود در کنجاله پنبه‌دانه عامل محدودیت استفاده از آن می‌باشد(۴). گسیپول کنجاله پنبه‌دانه بیش‌ترین اثر خود را در اندام‌های نظیر کبد، طحال و کلیه می‌گذارد که سبب نکروزه شدن این اندام‌ها می‌شود (۵). نتایج تحقیقات Mihandust و همکاران، نشان داد که استفاده از کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول در سطح ۳۰ درصد در جیره جوجه‌های گوشتی می‌تواند بدون اثرات منفی ذکر شده، جایگزین مناسبی برای کنجاله سویا باشد (۶). راهکارهایی از قبیل استفاده از مکمل سولفات آهن یا لیزین برای ترکیب شدن و غیرفعال‌سازی گسیپول آزاد کنجاله پنبه‌دانه پیشنهاد شده است، اما در میزان کارایی و اثر بخشی این روش‌ها تردیدهای وجود دارد (۷). اخیراً پرتوتابی (با پرتوهای الکترون، ایکس، گاما) به مواد خوراکی برای تولید محصولات عاری از ترکیبات ضدتغذیه‌ای در کشور مورد توجه قرار گرفته است (۸). مزایایی هم‌چون عدم ایجاد واکنش‌های منجر به کاهش قابلیت هضم مانند واکنش میلارد، کاهش ترکیبات ضدتغذیه‌ای، آسیب کم‌تر به مواد مغذی به‌ویژه پروتئین‌ها، افزایش قابلیت هضم مواد مغذی، کاهش آلودگی قارچی، باکتریایی و حذف آفلاتوکسین ازجمله مواردی است که نقش موثری در استفاده از این نوع فرآوری نسبت به سایر روش‌ها شده است (۹، ۱۰). در همین راستا در پژوهشی، پرتو گاما و بیم الکترون (۱۰ تا ۴۰ کیلوگری) سبب کاهش گوسیپول گردید (۱۲، ۱۳). در راستای افزایش ظرفیت استفاده از نهاده‌های دیگر و با توجه به دارا بودن پروتئین نسبتاً مناسب کنجاله پنبه‌دانه در جایگزینی به جای کنجاله سویا، به‌منظور استفاده از آن و رفع مشکلات ذکر شده در تحقیق حاضر تاثیر فرآوری به‌روش پرتوتابی و استفاده از سطوح مختلف کنجاله پنبه‌دانه عمل‌آوری شده با پرتو گاما در جیره غذایی بلدرچین در دوره رشد مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش با استفاده از ۳۸۴ قطعه بلدرچین ژاپنی در قالب طرح کاملاً تصادفی در مزرعه آموزشی- پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام شد. چهار تیمار آزمایشی شامل جیره فاقد کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی شده با اشعه گاما (تیمار شاهد)، جایگزینی ۶ درصد پروتئین جیره با کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی شده (R۱)، جایگزینی ۱۲ درصد پروتئین جیره با کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی شده (R۲)، جایگزینی ۱۸ درصد پروتئین جیره با کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی شده (R۳) با شش تکرار و شانزده قطعه بلدرچین در هر تکرار به‌مدت ۳۵ روز (تا ابتدای شروع تخم‌گذاری) مورد استفاده قرار گرفت. همه جیره‌ها دارای انرژی و پروتئین یکسان بود. جیره‌های غذایی مورد استفاده براساس احتیاجات بلدرچین ژاپنی مطابق جداول انجمن ملی تحقیقات NRC (۱۳) و به‌کمک نرم‌افزار UFFDA تنظیم گردید (جدول ۲). جهت اعمال تیمارهای آزمایشی از قفس‌های با ابعاد ۶۰×۱۰۰×۱۰۰ سانتی‌متر استفاده گردید. پیش از شروع آزمایش، کنجاله پنبه دانه با دز ۴۰ کیلوگری از پرتو گاما در پژوهشکده کاربرد پرتوهای سازمان انرژی اتمی ایران تحت تابش قرار گرفت که اثر آن بر خصوصیات شیمیایی کنجاله پنبه دانه در جدول ۱ گزارش شده است. تجزیه تقریبی ترکیب شیمیایی کنجاله پنبه‌دانه‌ی خام و پرتوتابی شده به‌روش AOAC (۱۴) و مقدار گوسیپول آزاد و کل نمونه‌های آزمایشی از روش AOCS مورد اندازه‌گیری قرار گرفت (۱۵).

جدول ۱: ترکیبات شیمیایی کنجاله پنبه‌دانه خام و پرتوتابی شده با دز ۴۰کیلوگری اشعه گاما

ترکیبات شیمیایی	ماده خشک (درصد)	پروتئین خام (درصد)	انرژی خام (کیلوکالری/کیلوگرم)	گوسیپول آزاد (میلی‌گرم/کیلوگرم)	گوسیپول کل (میلی‌گرم/کیلوگرم)
کنجاله پنبه دانه خام	۹۱/۹۲	۳۸/۹۳	۴۱۷۴/۵۰	۴۲/۹۴	۶۷۹/۳۱
کنجاله پنبه دانه پرتوتابی شده	۹۲/۰۱	۴۰/۱۵	۴۱۸۶	۰/۱۴	۳۷/۴۷

جدول ۲: اجزاء تشکیل دهنده و ترکیبات شیمیایی جیره‌های غذایی (بر حسب درصد هوا خشک) در دوره رشد

ماده خوراکی (٪)	تیمار شاهد	تیمار R1	تیمار R2	تیمار R3
اجزا (بر حسب درصد)				
ذرت	۵۲/۲۷	۵۱/۲۶	۵۰/۲۵	۴۹/۲۴
کنجاله سویا	۳۸/۸۲	۳۵/۸۰	۳۲/۷۹	۲۹/۷۷
روغن سویا	۱/۶۶	۲/۰۶	۲/۴۵	۲/۸۵
کنجاله پنبه دانه	۰	۳/۵۸	۷/۱۶	۱۰/۷۴
گلوتن ذرت	۴	۴	۴	۴
کربنات کلسیم	۱/۳۰	۱/۳۳	۱/۳۵	۱/۳۷
نمک	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴
دی کلسیم فسفات	۰/۷۹	۰/۷۷	۰/۷۴	۰/۷۲
مکمل ویتامینی[1]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی[2]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
ترئونین	۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۱۳	۰/۱۴
لیزین L-	۰/۰۸	۰/۱۲	۰/۱۷	۰/۲۱
متیونین DL-	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲
آنالیز شیمیایی(مقادیر محاسبه شده)				
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰
پروتئین خام	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴
کلسیم	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸
فسفر قابل‌دسترس	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
سدیم	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
لیزین	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳

[1] مقدار فراهم سازی در هر کیلوگرم جیره: ویتامین A (ترانس رتینیل استات)، ۱۰۰۰۰ IU؛ ویتامین D3 (کوله کلسیفرول)، ۲۰۰۰ IU؛ ویتامین E (دی-ال- آلفا توکوفرول استات)، ۱۰ میلی گرم؛ ویتامین K (ترکیب بی‌سولفات منادیون)، ۱ میلی گرم؛ ویتامین B1 (تیامین مونونیترات)، ۱ میلی گرم؛ ویتامین B2 (ریبوفلاوین)، ۵ میلی گرم؛ ویتامین B3 (نیاسین)، ۳۰ میلی گرم؛ ویتامین B6 (پیریدوکسین - هیدروکلراید)، ۱/۵ میلی گرم؛ ویتامین B8 (بیوتین)، ۰/۰۵ میلی گرم؛ ویتامین B5 D) - کلسیم پانتانتات)، ۱۰ میلی گرم؛ ویتامین B9 (اسید فولیک)، ۱ میلی گرم؛ و آنتی اکسیدان (بوتیل هیدروکسی متولین)، ۱۰ میلی گرم.

[2] مقدار فراهم سازی در هر کیلوگرم جیره: منگنز (سولفات منگنز)، ۶۰ میلی گرم؛ روی (سولفات روی)، ۵۰ میلی گرم؛ آهن (سولفات آهن)، ۳۰ میلی گرم؛ مس (سولفات مس)، ۴ میلی گرم؛ ید (پتاسیم یدید)، ۳ میلی گرم؛ سلنیوم (سدیم سلنیت)، ۰.۱ میلی گرم؛ و کبالت (کربنات کبالت) ۰.۱ میلی گرم.

در طول دوره، روزانه ۲۳ ساعت روشنایی و ۱ ساعت خاموشی (از ساعت ۲۰-۲۱) به جوجه‌ها داده شد و پرندگان به‌صورت آزاد به آب و خوراک دسترسی داشتند. افزایش وزن هر واحد آزمایشی به صورت گروهی از تفاضل وزن جوجه‌ها در ابتدا و انتهای دوره پرورش مشخص گردید. هم‌زمان با توزین جوجه‌ها، مقدار خوراک باقی‌مانده درظروف در کل دوره محاسبه و از مقدار کل خوراک داده شده کسر شد. راندمان مصرف خوراک به‌صورت گرم مصرف خوراک بر گرم افزایش وزن محاسبه شد. در روز پایانی دوره آزمایشی، از دو قطعه بلدرچین نر که وزن بدن آن‌ها نزدیک به وزن بدن هر تکرار بوده، نمونه‌های خونی از ورید زیربال گرفته شد. مقدار فعالیت آنزیم‌های آلانین‌ترانس‌آمیناز (ALT)، آسپارتات‌ترانس‌آمیناز (AST) به‌روش اسپکتوفتومتری اندازه‌گیری شد(۱۶). برای تعیین مقادیر کلسترول کل، تری‌گلیسرید و لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL-C) توسط کیت تجاری پارس آزمون و با استفاده از اسپکتروفتومتر انجام شد. مقادیر لیپوپروتئین با چگالی خیلی پایین (VLDL-C) و لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL-C) به‌ترتیب با تقسیم تری‌گلیسرید بر واحد پنج و کسر مجموع مقادیر VLDL-C و HDL-C از کلسترول کل محاسبه شد (۱۷). داده‌های آزمایشی به‌صورت طرح کاملاً تصادفی به‌کمک نرم‌افزار SAS (۱۸) تجزیه و تحلیل و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح آماری ۵ درصد انجام شد: $Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$

در این رابطه Y_{ij} مقدار هر مشاهده، μ میانگین جامعه، T_i اثر تیمار و e_{ij} خطای آزمایشی هستند.

نتایج

نتایج مربوط به تاثیر تیمارهای آزمایشی بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در کل دوره پرورش (۰ تا ۳۵ روزگی) در جدول ۳ گزارش شده است. مقدار مصرف خوراک در پرندگان تیمار R۳ در مقایسه با تیمار شاهد و تیمارهای R۱ و R۲ بالاتر بود (P<۰/۰۵). به‌طوری‌که بالاترین مقدار خوراک مصرفی مربوط به تیمار R۳ با ۶۱۳/۸۵ گرم و کم‌ترین میزان خوراک مصرفی مربوط به تیمار شاهد ۵۹۱/۴۶ گرم بود (P<۰/۰۵). میانگین افزایش وزن در کل دوره پرورش اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی داشت به‌طوری‌که نتایج نشان می‌دهد افزایش وزن جوجه‌ها با افزایش سطح کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی شده، افزایش یافت (p<۰/۰۵). بیش‌ترین افزایش وزن متعلق به پرنده‌های تغذیه شده در تیمار R۳ با ۲۱۷/۶۰ گرم و کم‌ترین افزایش وزن مربوط به تیمار شاهد با ۲۰۴/۳۰ گرم بود (p<۰/۰۵). استفاده از سطوح مختلف کنجاله پنبه دانه پرتوتابی شده در جیره تاثیر معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی نداشت، اما تنها به‌صورت عددی سبب کاهش ضریب تبدیل غذایی با افزایش

سطح کنجاله پنبه‌دانه شد. نتایج مربوط به پروفایل چربی سرم خون و آنزیم‌های کبدی در جدول ۴ نشان‌داده شده‌است. غلظت کلسترول، تری‌گلسیرید، VLDL-C، HDL-C و LDL-C سرم خون پرندگان تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. هم‌چنین استفاده از سطوح مختلف کنجاله پنبه دانه پرتوتابی شده در جیره تاثیر معنی‌داری بر آنزیم‌های کبدی نداشت، اما با افزایش سطح کنجاله پنبه‌دانه به‌صورت عددی سبب افزایش غلظت AST شد.

جدول ۳: اثر سطوح مختلف کنجاله پنبه دانه پرتوتابی شده بر عملکرد تولیدی در بلدرچین ژاپنی (۰ تا ۳۵ روزگی)

صفات	تیمار شاهد	تیمار R۱	تیمار R۲	تیمار R۳	خطای استاندارد	سطح احتمال
خوراک مصرفی (گرم/روز)	۵۹۱/۴۶^{c}	۵۹۷/۳۹^{bc}	۶۰۳/۵۱^{ab}	۶۱۳/۸۵^{a}	۳/۶۳	۰/۰۰۲
افزایش وزن (گرم)	۲۰۴/۳۰^{c}	۲۰۹/۴۳^{bc}	۲۱۲/۹۰^{ab}	۲۱۷/۶۰^{a}	۲/۳۷	۰/۰۰۵
ضریب تبدیل غذایی	۲/۸۹	۲/۸۵	۲/۸۳	۲/۸۲	۰/۰۳	۰/۵۳۷

در هر ردیف میانگین‌های با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

جدول شماره۴: اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خون بلدرچین ژاپنی (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)

	تری‌گلیسیرید	کلسترول	HDL	LDL	VLDL	ALT	AST
تیمار شاهد	۱۱۶/۲۵	۱۷۳/۱۸	۳/۶۷	۱۴۶/۲۶	۲۳/۲۵	۱۰/۰۱	۲۰۷/۴۲
تیمار R۱	۱۲۸/۷۷	۱۹۴/۴۴	۳/۹۴	۱۶۴/۷۴	۲۵/۷۵	۶/۶۷	۲۱۷/۶۸
تیمار R۲	۱۱۳/۸۹	۱۸۸/۹۲	۴/۴۴	۱۶۱/۷۰	۲۲/۷۷	۹/۹۰	۲۲۱/۲۸
تیمار R۳	۱۱۰/۹۶	۱۹۴/۳۶	۴/۴۲	۱۶۷/۷۴	۲۲/۱۹	۷/۵۶	۲۲۹/۵۹
خطای استاندارد	۷/۳۶	۸/۶۹	۰/۲۷	۸/۲۸	۱/۴۷	۱/۱۸	۱۸/۷۳
سطح احتمال	۰/۳۷۴	۰/۳۰۹	۰/۱۸۳	۰/۳۱۰	۰/۳۷۴	۰/۱۶۶	۰/۸۶۶

HDL: لیپوپروتئین با چگالی بالا، LDL: لیپوپروتئین با چگالی کم، VLD: لیپوپروتئین با چگالی خیلی کم، ALT: آلانین ترانس آمیناز، AST: آسپارتات ترانس آمیناز

بحث

یافته‌های مربوط به جیره‌های حاوی کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی شده با اشعه گاما و الکترون نشان داد که هر دو تابش (الکترون و گاما) با دز ۴۰ کیلوگری می‌تواند باعث بهبود برعملکرددر جوجه‌های گوشتی شود (۱۲). در بررسی تاثیر منفی گوسیپول موجود در کنجاله پنبه‌دانه خام بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی گزارشاتی وجود دارد (۱۹). براساس نتایج آزمایش حاضر پرتوتابی با ۴۰ کیلوگری از اشعه گاما بر کنجاله پنبه‌دانه می‌تواند عامل راه‌کار موثری در کاهش ترکیبات ضدتغذیه‌ای باشد. هم‌سو با نتایج تحقیق حاضر، Nayefi و همکاران (۱۲) و Kanyinji و Sichangwa (۱۹) مشاهده کردند که افزایش جایگزینی کنجاله پنبه دانه در جیره سبب افزایش مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی گردید. احتمالاً به‌نظر می‌رسد که افزایش مصرف خوراک با افزایش مقدار کنجاله پنبه‌دانه در جیره، به‌دلیل افزایش الیاف فیبری جیره و در نتیجه افزایش حجم خوراک باشد، زیرا در این‌صورت پرنده به‌منظور کسب مواد مغذی مورد نیاز، حجم خوراک مصرفی خود را افزایش می‌دهد. در آزمایش حاضر، پرندگان تغذیه شده با جیره‌های حاوی کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی شده نسبت به پرندگان تغذیه شده با جیره‌های حاوی کنجاله پنبه‌دانه خام مصرف خوراک بیش‌تری داشتند. در تحقیقی عنوان شده است که افزودن ۴۰ تا ۵۰ گرم در کیلوگرم کنجاله پنبه‌دانه خام به جیره جوجه‌های گوشتی سبب کاهش وزن بدن می‌گردد (۲۰). هم‌چنین Campbell، مشاهده کرد که به‌کارگیری بیش از ۱۵۰ گرم در کیلوگرم کنجاله پنبه‌دانه خام در جیره، سبب کاهش وزن جوجه‌های گوشتی می‌شود (۲۱). موضوع (کاهش‌وزن) در ارتباط با وجود ترکیبات ضدتغذیه‌ای به‌نام گوسیپول در کنجاله پنبه‌دانه است. در آزمایش حاضر، نسبت به تحقیقات سایر محققان که از کنجاله پنبه‌دانه خام در ترکیب جیره استفاده کرده بودند، نتایج حاصل از جایگزینی کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی شده بر افزایش وزن جوجه‌های گوشتی مثبت بود. دو دلیل می‌توان برای توضیح بهبود عملکرد رشد در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی شده بیان نمود. نخستین و مهم‌ترین علت در ارتباط با کاهش مقدار گوسیپول در طی پرتوتابی با اشعه گاما است (۲۲). دوم، به‌دلیل افزایش سطح کیفی کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی شده از طریق افزایش قابلیت هضم می‌باشد (۱۱). ضریب تبدیل خوراک تابعی از کیفیت پروتئین جیره می‌باشد (۲۳). لذا نتایج نامطلوب به دست آمده در آزمایشاتی که کنجاله پنبه‌دانه خام به‌عنوان منبع پروتئینی استفاده گردیده، بیانگر نیاز به اولین و مهم‌ترین اسید

آمینه محدودکننده کنجاله پنبه‌دانه یعنی لیزین می‌باشد. زیرا همان گونه که قبلاً ذکر شد در طی فرآوری کنجاله گوسیپول آزاد با گروه اپسیلون آمین آزاد اسیدآمینه لیزین باندشده و قابلیت دسترسی این اسیدآمینه را در طیور کاهش می‌دهد و از این طریق ضریب تبدیل خوراک پرنده را تحت تاثیر قرار می‌دهد. بهبود مصرف خوراک و افزایش وزن ناشی از جیره‌های پرتوتابی شده را می‌توان به اثر پرتوها بر ساختار جیره و افزایش قابلیت هضم و دسترسی مواد مغذی نسبت داد. به‌علاوه پرتوتابی می‌تواند به حلالیت نشاسته کمک کند، در نتیجه هضم آن به‌وسیله آمیلازهای لوزالمعده‌ای راحت‌تر صورت می‌گیرد و سبب بهبود خوراک مصرفی و افزایش وزن و در نتیجه بهبودضریب تبدیل خوراک می‌شود (۲۴). هم‌چنین افزایش گرانروی در روده به‌عنوان اصلی‌ترین اثر مواد ضدتغذیه‌ای بیان شده است که پرتوتابی این گرانروی را کاهش می‌دهد (۲۵). آزمایشی به‌منظور تعیین کیفیت پروتئین نمونه‌های پرتوتابی شده در جوجه‌های گوشتی انجام شد. نتایج آزمایش نشان داد میزان قابلیت هضم پروتئین کنجاله تخم‌پنبه در خروس‌های بالغ لگهورن با افزایش سطح دز افزایش یافت (۱۱). می‌توان گفت افزایش قابلیت هضم خوراک، باعث بهبود افزایش‌وزن پرنده نسبت به همان‌واحد حجم‌خوراک مصرفی فرآوری نشده خواهد شد. Hill و Totsuka نشان دادند که هر چه مقدار گوسیپول جیره زیادتر باشد مقدار انرژی قابل سوخت و ساز جیره کمتر است (۲۶). ضریب تبدیل خوراک پاسخی در راستای خوراک مصرفی و افزایش وزن است. براساس آزمایش Kakani و همکاران، هنگامی‌که میزان گوسیپول آزاد در جیره ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم بود، تجمع گوسیپول‌ها در پلاسما، کبد، قلب، کلیه و ماهیچه جوجه‌های گوشتی سبب افزایش وزن کبد و کاهش وزن قلب شد (۲۷). غلظت بالاتر گوسیپول در زرده احتمالاً با غلظت بالاتر گوسیپول در کبد در ارتباط است، زیرا پروتئین‌های زرده به‌طور مداوم در کبد ساخته می‌شوند (۲۸، ۲۹). افزایش وزن کبد به‌واسطه اثر مواد ضد تغذیه‌ای سمی حاصل از مواد خوراکی است که باید در کبد سم‌زدایی گردد و هرچه مقادیر آنزیم‌های کبدی من‌جمله آنزیم‌های آلانین‌ترانس‌آمیناز (ALT)، آسپارتات‌ترانس‌آمیناز (AST) کم‌تر باشد مؤید این نکته است که مواد ضدتغذیه‌ای موجود در جیره غذایی در کم‌ترین مقدار خود بوده است (۳۰). هماتوکریت، تلفات و راندمان کبد از فراسنجه‌های مرتبط با عوامل سمی در بدن می‌باشد. داده‌های فوق نشان‌دهنده این است که پرتوتابی کنجاله پنبه‌دانه برای از بین بردن گوسیپول در پرنده‌های مورد آزمایش از جنبه فیزیولوژیکی در سطح قابل قبول با جیره فاقد کنجاله پنبه‌دانه (شاهد) بوده است لذا بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. در تحقیق حاضر فرآوری کنجاله پنبه‌دانه با پرتو گاما سبب کاهش مقدار ماده ضدمغذی گوسیپول در کنجاله شد و با توجه به این موضوع که سطوح بالای گوسیپول عامل اصلی محدودیت در استفاده از کنجاله پنبه‌دنه است، لذا این روش فرآوری می‌تواند به افزایش استفاده از کنجاله پنبه‌دانه در تغذیه طیور منجر شود و ظرفیت استفاده از پنبه دانه را برای جایگزینی کنجاله سویا افزایش دهد.

منابع

1. **Shokuhmand, M., 2007.** Quail breeding. Tehran: Noor Bakhsh Publications. 160 p. (In Persian)
2. **Laudadio, V. and Tufarelli, V., 2010.** Growth performance and carcass and meat quality of broiler chickens fed diets containing micronizeddehulled peas (*Pisum sativum* cv. Spirale) as a substitute of soybean meal. Poultry Science. 89: 1537-1543.
3. **Zhang, W.J., Xu, Z.R., Pan, X.L., Yan, X.H. and Wang Y.B., 2007.** Advances in gossypol toxicity and processing effects of whole cottonseed in dairy cows feeding. Livestock Science. 111: 1-9.
4. **Banser, J.T., Fomunyam, R.T., Pone, D.K. and Fai, E.N., 2000.** Effect of meals of sweet potato and varieties formulated with Soya meal or cottonseed meal on broiler production. Journal of Food Technology in Africa. 5: 115-119.
5. **Cho, C.Y. and Slinger, S.J., 1979.** Apparent Digestibility Measurement in feedstuffs for rainbow trout. Finfish Nutrition and Fish feed Technology. Halver, J.E. and Tiews, K., eds. Berlin: Heenemann gmbH. 2: 239-248.
6. **Mihandoost, M., Muosavi, S.N., Yousefi Siahkalroodi, S. and Afshar, M., 2015.** Effects of glandless cottonseed meals with multi-enzyme supplementation on performance and haematological parameters of broiler chickens. Journal of Animal Environment. 7(2): 65-76. (In Persian)
7. **Henry, M.H., Pesti, C.M., Bakalli, R., Lee, J., Toledo, R.T., Eitnmiler, R.R. and Philips, R.D., 2001.** The performance of broiler chicks fed diets containing extruded cottonseed meal supplemented with lysine. Poultry Science. 80: 762-768.
8. **Shawrang, P., Nikkhah, A., Zare-Shahneh, A., Sadeghi, A.A., Raisali, G. and Moradi-Shahrebabak, M., 2008.** Effects of gamma irradiation on chemical composition and ruminal protein degradation of canola meal. Radiation Physic and Chemistry. 77: 918-922.
9. **Ghanbari, F., Ghoorchi, T., Shawrang, P., Mansouri, H. and Torbati Nejad, N.M., 2013.** Comparing the Effect of Ionizing Radiations of Electron Beam and Gamma Ray on Ruminal Degradation Kinetics of Soybean Meal Protein and Amino acids. Iranian Journal of Animal Science Research. 5(4): 344-354. (In Persian)
10. **Prado, G., Carvalho, E.P., Oliveira, M.S., Madeira, J.G.C., Morais, V.D., Correa, R.F., Cardoso, V.N., Soares, T.V., Silva, J.F.M. and Goncalves, R.C.P., 2003.** Effect of gamma irradiation on the inactivation of aflatoxin B1 and fungal flora in peanut. Brazilian Journal of Microbiology. 34: 138-140.
11. **Bahrini, Z., Salari, S., Sari, M., Fayazi, J. and Behgar, M., 2017.** Effect of radiation on chemical composition and protein quality of cottonseed meal. Animal Science Journal. 88: 1425-1435.

12. **Nayefi, M., Salari, S., Sari, M. and Behgar, M., 2015.** Nutritional Value of electron beam irradiated cottonseed meal in broiler chickens. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. 16: 1-6.

13. **NRC (National Research Council). 1994.** Nutrients requirements of Poultry. 9th. Rev. (ed). National Academy Press Washington, D. C.

14. **AOAC. 2005.** Association of official analytical chemists, official methods of analysis. 18th (Ed). Maryland, USA.

15. **AOCS. 2009.** Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists Society, 6th. (Chicago IL, USA).

16. **Paryad, A. and Mahmoudi, M., 2008.** Effect of different levels of supplemental yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on performance, blood constituents and carcass characteristics of broiler chicks. African Journal of Agricultural Research. 3: 835-842.

17. **Navidshad, B., Deldar, H. and Pourrahimi, Gh.R., 2010.** Correlation between serum lipoproteins and abdominal fat pad in broiler chickens. African Journal of Biotechnology. 9: 5779-5783.

18. **SAS Institute. 2003.** SAS User Guide. Version 9.1. SAS Institute, Cary, NC.

19. **Kanyinji, F. and Sichangwa, M., 2014.** Performance of Broilers Fed Finishing Diets with Fermented Cotton Seed Meal as Partial Replacement for Soybean Meal. Journal of Animal Science Advances. 4: 931-938.

20. **Adeyemo, G. and Longe, O., 2007.** Effects of graded levels of cottonseed cake on performance, hematological and carcass characteristics of broilers fed from day old to 8 weeks of age. African Journal of Biotechnology. 6: 1064-1071.

21. **Campbell, L., 1988.** Canola meal as a substitute for cottonseed meal in the diet of broiler chickens. Nutrition reports international. 37: 371-377.

22. **Shawrang, P., Mansouri, M.H., Sadeghi, A.A. and Ziaie, F., 2011.** Evaluation and comparison of gamma and electron beam irradiation effects on total and free gossypol of cotton seed meal. Radiation Physic and Chemistry. 80: 761-762.

23. **Fernandez, S.R., Zhang, Y. and Parsons, C.M., 1995.** Dietary formulation with cottonseed meal on a total amino acid versus a digestible amino acid basis. Poultry Science. 74: 1168-1179.

24. **Yu, Y. and Wang, J., 2007.** Effect of g-ray irradiation on starch granule structure and physicochemical properties of rice. Food Research International. 40(2): 297-303.

25. **Garcıa, 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(5): 940-948.

26. **Hill, F. and Totsuka, K., 1964.** Studies of the metabolizable energy of cottonseed meals for chicks, with particular reference to the effects of gossypol. Poultry Science. 43: 362-370.

27. **Kakani, R., Gamboa, D.A., Calhoun, M.C., Haq, A.U. and Bailey, C.A., 2010.** Relative toxicity of cottonseed gossypol enantiomers in broilers. The open Toxicology Journal. 4: 26-31.

28. **Watkins, S.E., Skinner, J.T., Adams, M.H. and Waldroup, P.W., 1993.** Anevaluation of low-gossypol cottonseed meal in diets for broiler chickens 1. Effect of cottonseed meal level and lysine supplementation. Journal of Applied Poultry Research. 2: 221-226.

29. **Azman, M.A. and Yilmaz, M., 2005.** The growth performance of broiler chicks fed with diets containing cottonseed meal supplemented with lysine. Revue de Medecine Veterinaire. 156: 104-106.

30. **Edward, C.N. and Matthew, D.B., 1989.** Patterns of lipogenesis in laying henes fed a high fat diet containing safflower oil. J. American institute of Nutrition. 119: 690-695.