نسخه پیش از انتشار ، نشریه علوم دامی

مشخصات نویسنده:

حسین محب الدینی

دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه محقق اردبیلی– اردبیل– ایران.

Email: mohebodini@yahoo.com

Hossein Mohebodini

Associate Professor, Department of Animal Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

10.22092/ASJ.2024.366527.2410 (DOI) شناسه دیجیتال

اثرات جایگزینی کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی و یا تخمیر شده با کنجاله سویای جیره بر عملکرد و ریخت‌شناسی روده جوجه‌های گوشتی

چکیده

تأثیر جایگزینی کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی و یا تخمیر شده با کنجاله سویا در جیره بر عملکرد و ریخت‌شناسی روده جوجه‌های گوشتی با استفاده از ۳۸۴ قطعه جوجه نر سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۸ تکرار انجام شد. گروه‌های آزمایشی شامل جایگزینی سطوح صفر و ۵۰ درصد کنجاله پنبه‌دانه خام، پرتوتابی شده و یا تخمیر شده با کنجاله سویا در جیره بود. نتایج نشان داد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره شاهد و جیره حاوی کنجاله پنبه‌دانه تخمیر شده در مقایسه با پرندگان سایر گروه‌ها از افزایش وزن بهتر و ضریب تبدیل خوراک پایین‌تر (P<۰/۰۵). ارتفاع پرز و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در دئودنوم و ژژنوم پرندگان تغذیه شده با جیره‌های حاوی کنجاله پنبه‌دانه تخمیر شده در مقایسه با جیره‌های کنجاله پنبه‌دانه خام و کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی (P<۰/۰۵). ارتفاع پرز و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در دئودنوم و ژژنوم بهطور معنی‌داری بهبود یافت

جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های حاوی کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی شده به طور معنی‌داری بیشتر از جیره). براساس یافته‌های این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت که روش تخمیر میکروبی در Pکنجاله پنبه‌دانه خام بود (۰/۰۵> مقایسه با روش پرتوتابی راهکار موثرتری برای بهبود ارزش تغذیه‌ای کنجاله پنبه‌دانه می‌باشد. همچنین، استفاده از کنجاله پنبه‌دانه تخمیر شده در جیره جوجه‌های گوشتی علاوه بر بهبود شاخص‌های عملکرد رشد سبب ارتقاء سلامت دستگاه گوارش پرندگان می‌شود.

کلمات کلیدی: پرتوتابی، کنجاله پنبه‌دانه، تخمیر، جوجه گوشتی، عملکرد

مقدمه

منابع پروتئینی گران‌ترین بخش خوراک طیور را شامل می‌شود. اساساً از پسماندهای کارخانجات روغن‌کشی به عنوان منابع پروتئینی گیاهی استفاده می‌شود. با این وجود، این پسماندها حاوی ترکیبات ضدتغذیه‌ای هستند و تأثیر و همکاران، ۲۰۰۹). کنجاله پنبه‌دانه یکی از منابع Nibaسوئی بر عملکرد رشد و زنده‌مانی طیور جوان دارند (ای به نام گوسیپول پروتئینی مورد توجه در صنعت تهیه خوراک طیور است، اما به دلیل داشتن ترکیب ضدتغذیه و همکاران (۲۰۱۶) Nayefi و همکاران، ۲۰۰۷). در بررسی Nagalakshmiآزاد، استفاده از آن محدود می‌باشد (گزارش کردند که جایگزینی سطوح ۱۲ و ۲۴ درصد کنجاله پنبه‌دانه با کنجاله سویا در جیره بطور چشمگیری عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی را کاهش داد. پیش‌تر تلاش شد تا با فرآوری‌های مختلف نظیرخیساندن، استخراج با حلال‌ها و یا حرارت‌دهی میزان عوامل ضدتغذیه‌ای را تعدیل نمایند، اما این روش‌ها گاهاً علاوه بر کاهش قابلیت و همکاران، ۲۰۱۳). Gilaniدسترسی مواد مغذی موجود در کنجاله سبب به مخاطره افتادن سلامت طیور شد (امروزه، تخمیر و یا پرتوتابی به عنوان راه‌کارهایی مؤثر برای کاهش ترکیبات ضدتغذیه‌ای پسماندهای کشاورزی و صنعتی بسیار مورد توجه قرار گرفته است. تخمیر روشی بیولوژیکی است که به واسطه فعالیت‌های زیستی میکروارگانیسم‌ها (نظیر باکتری‌ها و قارچ‌ها)، ترکیبات آلی دارای مولکول‌های بزرگ به ترکیبات دارای مولکول-همراه ضدتغذیه‌ای و بهبود ارزش تغذیه‌ای منابع پروتئینی های کوچک‌تر تبدیل می‌شود که این امر با کاهش عوامل و همکاران (۲۰۱۳) تخمیر کنجاله پنبه‌دانه با *باسیلوس* Sun و همکاران، ۲۰۰۴). در مطالعه Machadoاست (*سابتیلیس* سبب کاهش سطح گوسیپول آزاد شد. پرتودهی فرآیندی است که طی آن اقلام خوراکی به منظور کاهش و یا حذف عوامل ضدتغذیه‌ای و نیز افزایش مدت زمان ماندگاری در معرض پرتوهایی نظیر الکترون و گاما قرار می‌گیرند. پرتوهای گاما و الکترون یا بیم الکترون منابع رایج استفاده از پرتو در فرآوری اقلام خوراکی می-باشند. این پرتوها برخلاف پرتو مایکروویو و مادون قرمز، غیرحرارتی (بدون افزایش دما) هستند. بنابراین، این

پرتوها به دلیل اینکه سبب بالا رفتن دمای اقلام خوراکی نمی‌شود، در مقایسه با دیگر پرتوها بسیار جزئی کیفیت مواد مغذی را تحت تأثیر قرار می‌دهند (شورنگ و همکاران، ۱۳۹۰). گزارش Taghinejad و همکاران (۲۰۰۹) کردند که تابش پرتو گاما در دُزهای ۱۵، ۳۰ و ۴۵ کیلوگری محتوای اسید فایتیک و مهارکننده تریپسین کنجاله سویا را کاهش داد. مطالعات پیرامون کارآیی استفاده از تخمیر میکروبی و یا پرتوتابی بر سطح گوسیپول آزاد کنجاله پنبه‌دانه و تأثیر کنجاله فرآوری شده بر عملکرد جوجه‌های گوشتی بسیار اندک و متناقض است. از این‌رو، مطالعه حاضر به منظور بررسی جایگزینی کنجاله سویا با کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی و یا تخمیر شده در جیره بر عملکرد و ریخت‌شناسی روده جوجه‌های گوشتی انجام شد.

مواد و روش‌ها

برای این پژوهش مخمر *ساکارومایسیس سرویسیه* (PTCC5269) و باکتری‌های *باسیلوس سابتیلیس* (PTCC1156) و *لاکتوباسیلوس پلانتاروم* (PTCC1058) از مرکز کلکسیون باکتری و قارچ سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران تهیه شد. فعال‌سازی این میکروارگانیسم‌ها با استفاده از محیط‌های وای.پی.دی آگار (برای مخمر *ساکارومایسیس سرویسیه*) در دمای ۲۵ درجه سلسیوس و نوترینت آگار و ام.آر.اس آگار (به ترتیب برای باکتری *باسیلوس سابتیلیس* و *لاکتوباسیلوس پلانتاروم*) در دمای ۳۷ درجه سلسیوس صورت گرفت. سپس کنجاله پنبه‌دانه به نسبت ۱ به ۱/۲ با آب مقطر (۱ قسمت کنجاله : ۱/۲ قسمت آب) مخلوط و حداقل ۱×۱۰^{۶} واحد تشکیل کلنی در میلی‌لیتر از مخمر و باکتری‌ها به آن افزوده و در ظروف درب‌دار پلاستیکی به مدت ۷ روز در دمای ۲۵ درجه سلسیوس جهت انجام فرآیند تخمیر گرم‌خانه‌گذاری شد (Jazi و همکاران، ۲۰۱۷). پس از اتمام دوره تخمیر، محصول در دمای ۳۰ درجه سلسیوس خشک شد. همچنین پرتوتابی الکترون کنجاله پنبه‌دانه با دُز ۳۰ کیلوگری و با شدت ۱۰ مگاولت با استفاده از یک شتاب دهنده رودترون مدل TT200 انجام شد (Nayef و همکاران، ۲۰۱۶). نهایتاً میزان گوسیپول آزاد در کنجاله پنبه‌دانه خام، پرتوتابی و یا تخمیر شده اندازه‌گیری شد (ISO/ASTM, 1985). جهت بررسی تأثیر جایگزینی کنجاله پنبه‌دانه خام، پرتوتابی و یا تخمیر شده با کنجاله سویا در جیره بر عملکرد رشد و ریخت‌شناسی روده جوجه‌های گوشتی از ۳۸۴ قطعه جوجه نر سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۴ تیمار و ۸ تکرار (۱۲ قطعه جوجه در هر تکرار) استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل یک جیره بر پایه ذرت-کنجاله سویا (گروه شاهد) و جیره‌هایی با جایگزینی ۵۰ درصد کنجاله سویا با کنجاله پنبه‌دانه خام، پرتوتابی و یا تخمیر شده بود. جیره-های آزمایشی با توجه به راهنمای احتیاجات سویه راس ۳۰۸ برای دوره‌های مختلف پرورش (دوره‌های آغازین، رشد و پایانی) فرموله شد (جدول ۱، ۲ و ۳). در سن ۳۵ روزگی برای ارزیابی خصوصیات ریخت‌شناسی روده، ۲

قطعه پرنده از هر واحد آزمایشی ذبح شدند. سپس، نمونه‌هایی (با سطح مقطع ۱×۱ سانتی‌متر) از دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم روده باریک تهیه و بعد از شستشو با سرم فیزیولوژیک و بافر فسفات به داخل ظروف استریل حاوی فرمالین ۱۰ درصد انتقال یافت. قطعات روده تثبیت شده در محلول فرمالین درون پارافین جامد قرار گرفت و به وسیله دستگاه میکروتوم برش داده شدند و پس از رنگ‌آمیزی با هماتوکسیلین و ائوزین با استفاده از دستگاه استریومیکروسکوپ (مدل Sigma Scan, MVX10 ، آمریکا) با درجه بزرگنمایی ۴۰ خصوصیات پرزها ارزیابی شد (جزی و همکاران، ۲۰۱۷). افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک در پایان دوره پرورش (۴۲ روزگی) اندازه‌گیری شد. داده‌های آزمایش با استفاده از نرم‌افزار SAS (۲۰۰۳) در قالب طرح کاملاً تصادفی تجزیه واریانس شد. مقایسه میانگین‌ها با آزمون توکی در سطح آماری ۵ درصد انجام شد.

جدول ۱- اجزا و ترکیب شیمیایی جیره غذایی جوجه‌های گوشتی در دوره آغازین (۱ تا ۱۰ روزگی)

اجزای خوراک (٪)	شاهد	کنجاله پنبه‌دانه خام	کنجاله پنبه‌دانه تخمیری	کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی شده
ذرت	۵۴/۱۸	۵۲/۷۷	۵۴/۲۸	۵۳/۱۸
کنجاله سویا	۳۸/۱۰	۱۷/۸۱	۱۶/۵۷	۱۷/۴۹
کنجاله پنبه‌دانه خام	-	۱۹/۰۵	-	-
کنجاله پنبه‌دانه تخمیری	-	-	۱۹/۰۵	-
کنجاله پنبه‌دانه پرتودهی شده	-	-	-	۱۹/۰۵
روغن	۳/۰۶	۴/۶۱	۴/۳۴	۴/۵۲
کربنات کلسیم	۰/۷۹	۰/۹۴	۰/۹۵	۰/۹۴
دی کلسیم فسفات	۲/۱۶	۲/۰۹	۲/۰۹	۲/۰۹
نمک	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷
بیکربنات سدیم	۰/۱۴	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳
مکمل ویتامینی[1]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی[2]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
متیونین	۰/۳۵	۰/۴۲	۰/۴۱	۰/۴۲
لیزین	۰/۱۰	۰/۶۸	۰/۶۹	۰/۶۸
ترئونین	۰/۲۴	۰/۲۶	۰/۲۵	۰/۲۶
والین	۰/۱۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱
ایزولوسین	۰	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
انرژی قابل متابولیسم (Kcal/Kg)	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰
پروتئین خام(٪)	۲۱/۵۳	۲۰/۳۸	۲۰/۴۹	۲۰/۳۰
کلسیم (٪)	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶
فسفر قابل دسترس (٪)	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸
سدیم (٪)	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
لیزین (٪)SID	۱/۲۳	۱/۲۳	۱/۲۳	۱/۲۳
متیونین (٪)SID	۰/۶۳	۰/۶۳	۰/۶۳	۰/۶۳

نسخه پیش از انتشار ، نشریه علوم دامی

متیونین + سیستئین (٪)SID	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱

[1] هر کیلوگرم مکمل ویتامینی تأمین‌کننده موارد زیر است: ۳۵۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۱۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D_3، ۵۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_2 ۳۳۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_1، ۹۰۰ میلی‌گرم ویتامین K_3، ۱۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین E ویتامین ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین B_{12}، ۲۵۰۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_9، ۷/۵ میلی‌گرم ویتامین B_6، ۵۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_5، ۱۵۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_3 ویتامین میلی‌گرم کولین، ۵۰۰ میلی‌گرم بیوتین.

[2] هر کیلوگرم از مکمل معدنی تأمین‌کننده مواد زیر است: ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۲۵۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم روی، ۵۰۰۰ میلی‌گرم مس، ۵۰۰ میلی‌گرم ید، ۱۰۰ میلی‌گرم سلنیوم.

غذایی جوجه‌های گوشتی در دوره رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی)جدول ۲- اجزا و ترکیب شیمیایی جیره

(٪) اجزای خوراک	شاهد	کنجاله پنبه‌دانه خام	کنجاله پنبه‌دانه تخمیری	کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی شده
ذرت	۵۶/۱۹	۵۵/۲۶	۵۶/۶۲	۵۵/۶۰
کنجاله سویا	۳۵/۴۰	۱۶/۲۰	۱۵/۰۵	۱۵/۹۱
کنجاله پنبه‌دانه خام	-	۱۷/۷۰	-	-
کنجاله پنبه‌دانه تخمیری	-	-	۱۷/۷۰	-
کنجاله پنبه‌دانه پرتودهی شده	-	-	-	۱۷/۷۰
روغن	۴/۱۲	۵/۵۱	۵/۲۶	۵/۴۳
کربنات کلسیم	۰/۷۱	۰/۸۶	۰/۸۷	۰/۸۶
دی کلسیم فسفات	۱/۹۲	۱/۸۵	۱/۸۶	۱/۸۶
نمک	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷
بیکربنات سدیم	۰/۱۴	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۱۴
مکمل ویتامینی[1]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی[2]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
متیونین	۰/۳۳	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۱
لیزین	۰/۲۲	۰/۶۳	۰/۶۴	۰/۶۳
ترئونین	۰/۱۱	۰/۲۵	۰/۲۴	۰/۲۵
والین	۰/۰۹	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰
ایزولوسین	۰	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۲۴
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
انرژی قابل متابولیسم (Kcal/Kg)	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰
پروتئین خام(٪)	۲۰/۴۳	۱۹/۲۷	۱۹/۳۷	۱۹/۲۰
کلسیم (٪)	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷
فسفر قابل دسترس (٪)	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴
سدیم (٪)	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
لیزین (٪)SID	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵
متیونین (٪)SID	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۶۱
متیونین + سیستئین (٪)SID	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱

[1] هر کیلوگرم مکمل ویتامینی تأمین‌کننده موارد زیر است: ۳۵۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۱۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D_3، ۵۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_2 ۳۳۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_1، ۹۰۰ میلی‌گرم ویتامین K_3، ۱۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین E ویتامین ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین B_{12}، ۲۵۰۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_9، ۷/۵ میلی‌گرم ویتامین B_6، ۵۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_5، ۱۵۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_3 ویتامین میلی‌گرم کولین، ۵۰۰ میلی‌گرم بیوتین.

[2] هر کیلوگرم از مکمل معدنی تأمین‌کننده مواد زیر است: ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۲۵۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم روی، ۵۰۰۰

نسخه پیش از انتشار ، نشریه علوم دامی

میلی‌گرم مس، ۵۰۰ میلی‌گرم ید، ۱۰۰ میلی‌گرم سلنیوم.

غذایی جوجه‌های گوشتی در دوره پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی)جدول ۳- اجزا و ترکیب شیمیایی جیره

اجزای خوراک (٪)	شاهد	کنجاله پنبه‌دانه خام	کنجاله پنبه‌دانه تخمیری	کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی شده
ذرت	۶۰/۲۶	۵۹/۷۰	۶۰/۹۰	۶۰/۰۱
کنجاله سویا	۳۰/۸۸	۱۳/۹۰	۱۲/۹۰	۱۳/۶۴
کنجاله پنبه‌دانه خام	-	۱۵/۴۴	-	-
کنجاله پنبه‌دانه تخمیری	-	-	۱۵/۴۴	-
کنجاله پنبه‌دانه پرتودهی شده	-	-	-	۱۵/۴۴
روغن	۴/۹۰	۶/۰۶	۵/۸۵	۶/۰۰
کربنات کلسیم	۰/۶۶	۰/۷۹	۰/۸۰	۰/۷۹
دی کلسیم فسفات	۱/۷۲	۱/۶۶	۱/۶۶	۱/۶۶
نمک	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷
بیکربنات سدیم	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴
مکمل ویتامینی[۱]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی[۲]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
متیونین	۰/۳۰	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶
لیزین	۰/۲۰	۰/۵۶	۰/۵۷	۰/۵۷
ترئونین	۰/۰۹	۰/۲۳	۰/۲۲	۰/۲۳
والین	۰/۰۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷
ایزولوسین	۰	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
انرژی قابل متابولیسم (Kcal/Kg)	۳۱۵۰	۳۱۵۰	۳۱۵۰	۳۱۵۰
پروتئین خام(٪)	۱۸/۶۷	۱۷/۶۰	۱۷/۶۸	۱۷/۵۳
کلسیم (٪)	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹
فسفر قابل دسترس (٪)	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹
سدیم (٪)	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
لیزین SID(٪)	۱/۰۳	۱/۰۳	۱/۰۳	۱/۰۳
متیونین SID(٪)	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۶
متیونین + سیستئین SID(٪)	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱

[۱] هر کیلوگرم مکمل ویتامینی تأمین‌کننده موارد زیر است: ۳۵۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۱۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D_3، ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۱۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین K_3، ۹۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_1، ۳۳۰۰ میلی‌گرم B_2 ویتامین، ۵۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_3، ۱۵۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_5، ۱۵۰ میلی‌گرم ویتامین B_6، ۵۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_9، ۷/۵ میلی‌گرم ویتامین B_{12}، ۲۵۰۰۰۰ میلی‌گرم کولین، ۵۰۰ میلی‌گرم بیوتین.

[۲] هر کیلوگرم از مکمل معدنی تأمین‌کننده مواد زیر است: ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۲۵۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم روی، ۵۰۰۰ میلی‌گرم مس، ۵۰۰ میلی‌گرم ید، ۱۰۰ میلی‌گرم سلنیوم.

نتایج و بحث

سطح گوسیپول آزاد در کنجاله پنبه‌دانه پرتوتابی و یا تخمیر شده در مقایسه با کنجاله پنبه‌دانه خام کمتر بود (P<۰/۰۵). همچنین سطح گوسیپول آزاد در کنجاله تخمیر شده به‌طور چشمگیری کمتر از کنجاله پرتوتابی شده (P<۰/۰۵). گزارش کردند که تخمیر کنجاله پنبه‌دانه به کمک *آسپرژیلوس نایجر* یا Zhang و همکاران (۲۰۰۷) بود (جدول ۴). *آسپرژیلوس اوریزا* به ترتیب میزان گوسیپول آزاد را از ۵۴۹ میلی‌گرم در کیلوگرم کنجاله پنبه‌دانه خام به ۸۱ و ۱۷۸ میلی‌گرم در کیلوگرم کاهش داد. همچنین استفاده از باکتری *باسیلوس سابتیلیس* برای تخمیر کنجاله پنبه‌دانه میزان گوسیپول آزاد طی Sun و همکاران، ۲۰۱۲). دلیل کاهش سطح گوسیپول آزاد را به‌طور قابل توجهی کاهش داد (اتصال گوسیپول آزاد به پروتئین ترشح شده از میکروب‌ها و یا تجزیه گوسیپول آزاد در فرآیند تخمیر میکروبی به Nayefi و همکاران، ۲۰۰۷). در مطالعه Zhang و همکاران طی فعالیت‌های زیستی میکروارگانیسم‌ها مرتبط می‌باشد (۲۰۱۴)، پرتودهی کنجاله پنبه‌دانه با اشعه الکترون سبب کاهش سطح گوسیپول آزاد شد. مکانیسم اثر پرتوتابی بر کاهش میزان گوسیپول شناخته نیست، اما دلیل این امر می‌تواند به اکسیداسیون حلقه‌های فنل موجود در ساختار گوسیپول ارتباط داشته باشد.

جدول ٤- سطح گوسیپول آزاد در کنجاله پنبه‌دانه خام و عمل‌آوری شده

	کنجاله پنبه‌دانه				
	خام	تخمیر شده	پرتودهی شده	خطای معیار	سطح احتمال
گوسیپول آزاد (mg/kg)	^{a}۹۳۲	^{c}۱۰۰	^{b}۴۹۴	۷/۰۵	۰/۰۰۱

^{a,c}میانگین‌های با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

نتایج مربوط به تأثیر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی در جدول ۵ گزارش شده است. افزایش وزن در گروه شاهد و گروه دریافت کننده کنجاله پنبه‌دانه تخمیر شده در مقایسه با سایر گروه‌های آزمایشی بیشتر بود (P<۰/۰۵). کمترین مصرف خوراک در جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی کنجاله پنبه‌دانه خام مشاهده شد (P<۰/۰۵). تیمارهای شاهد و کنجاله پنبه‌دانه تخمیر شده ضریب تبدیل خوراک بهتری نسبت به تیمارهای کنجاله پنبه‌دانه خام و یا پرتوتابی شده داشتند (P<۰/۰۵).

همسو با نتایج مطالعه حاضر، کاهش عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با کنجاله پنبه‌دانه در مطالعه Nayefi و همکاران (۲۰۱۴) گزارش شده است. گوسیپول آزاد کنجاله پنبه‌دانه از طریق اتصال با گروه اپسیلون آزاد لیزین و

اختلال در فعالیت آنزیم‌های گوارشی نظیر پپسین و تریپسین سبب کاهش قابلیت هضم‌پذیری و دسترسی پروتئین و Sun و همکاران، ۲۰۱۷). از سوی دیگر، Jaziبرای پرنده شده که متعاقباً منجر به کاهش عملکرد می‌گردد (همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند که جایگزینی سطوح ۸ و ۱۲ درصد کنجاله پنبه‌دانه تخمیر شده با کنجاله سویا در جیره جوجه‌های گوشتی موجب بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک پرندگان شد. اثرات مفید تغذیه کنجاله پنبه‌دانه تخمیر شده بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی را به کاهش سطح گوسیپول آزاد کنجاله و بهبود تعادل فلور pHمیکروبی دستگاه گوارش (به دلیل ویژگی منحصربفرد کنجاله تخمیری نظیر وجود باکتری‌های اسید لاکتیکی و و همکاران، ۲۰۱۳).Sun و همکاران، ۲۰۰۹؛ Nibaپایین) نسبت داده می‌شود (

جدول ۵- عملکرد دوره پرورش جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی مختلف

عملکرد	جیره‌های آزمایشی				خطای معیار	سطح احتمال
	شاهد	کنجاله خام	کنجاله تخمیری	کنجاله پرتودهی شده		
افزایش وزن (گرم)	^{a}۲۵۵۷/۵۰	^{b}۲۲۰۵/۱۰	^{a}۲۴۹۰/۸۹	^{ab}۲۳۴۶/۲۰	۱۵/۵۴	۰/۰۰۱
مصرف خوراک (گرم)	^{a}۴۴۷۱/۱۰	^{b}۴۲۰۰/۵۰	^{a}۴۴۱۰/۹۰	^{a}۴۴۰۰/۰۱	۲۴/۱۰	۰/۰۴۵
ضریب تبدیل خوراک	^{b}۱/۷۴	^{a}۱/۹۰	^{b}۱/۷۷	^{a}۱/۸۷	۰/۰۱	۰/۰۰۱

)Pمیانگین‌ها در هر ردیف با حروف متفاوت معنی‌دار هستند ($^{a-b}$<۰/۰۵)

نتایج مربوط به تأثیر تیمارهای آزمایشی مختلف (شاهد، کنجاله پنبه‌دانه خام، کنجاله پنبه‌دانه تخمیر شده و کنجاله پنبه‌دانه پرتودهی شده) بر ریخت‌شناسی بخش‌های مختلف روده باریک جوجه‌های گوشتی در جدول ۶ ارائه شده است. تغذیه پرندگان با جیره‌های حاوی کنجاله پنبه‌دانه خام سبب کاهش ارتفاع پرز و افزایش عمق کریپت و). در مقابل پرتوتابی کنجاله پنبه‌دانه Pکاهش نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در دئودنوم و ژژنوم شد (<۰/۰۵ موجب بهبود ساختار ریخت‌شناسی بخش‌های ابتدایی روده باریک در مقایسه با گروه کنجاله پنبه‌دانه خام شد. از سویی دیگر، تغذیه جیره‌های حاوی کنجاله پنبه‌دانه تخمیر شده در مقایسه با سایر جیره‌های آزمایشی سبب افزایش).Pچشمگیر ارتفاع پرز و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در دئودنوم و ژژنوم پرندگان شد (<۰/۰۵

نسخه پیش از انتشار ، نشریه علوم دامی

جدول ٦- تغییرات ریخت‌شناسی روده جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی مختلف

	جیره‌های آزمایشی					
	شاهد	کنجاله خام	کنجاله تخمیری	کنجاله پرتودهی شده	خطای معیار	سطح احتمال
دئودنوم						
ارتفاع پرز	^{a}۹۳۰/۴۰	^{c}۷۸۰/۰۵	^{a}۹۱۱/۲۰	^{b}۸۳۰/۸۲	۵/۵۷	۰/۰۰۱
عمق کریپت	^{b}۱۲۸/۶۹	^{a}۱۴۰/۰۱	^{b}۱۳۰/۳۸	^{a}۱۳۸/۵۱	۱/۰۱	۰/۰۰۱
ارتفاع پرز: عمق کریپت	^{a}۷/۲۲	^{c}۵/۵۷	^{a}۶/۹۸	^{b}۶/۰۰	۰/۰۵	۰/۰۰۱
ژژنوم						
ارتفاع پرز	^{a}۶۵۴/۲۰	^{c}۵۱۱/۴۰	^{a}۶۴۷/۲۰	^{b}۵۷۰/۱۱	۸/۰۴	۰/۰۰۲
عمق کریپت	۱۲۲/۱۲	۱۳۰/۹۰	۱۲۳/۰۵	۱۲۴/۰۱	۲/۰۱	۰/۱۲۶
ارتفاع پرز: عمق کریپت	^{a}۵/۳۷	^{c}۳/۹۰	^{a}۵/۲۶	^{b}۴/۶۰	۰/۰۴	۰/۰۰۱
ایلئوم						
ارتفاع پرز	۴۲۰/۹۵	۳۹۰/۱۳	۴۲۲/۵۰	۴۰۰/۶۴	۷/۱۲	۰/۳۲۶
عمق کریپت	۱۰۵/۲۵	۱۱۰/۷۰	۱۰۶/۲۰	۱۰۴/۱۰	۲/۶۵	۰/۳۲۹
ارتفاع پرز: عمق کریپت	۴/۰۰	۳/۵۲	۳/۹۸	۳/۸۵	۰/۲۱	۰/۴۵۰

میانگین‌ها در هر ردیف با حروف متفاوت معنی‌دار هستند ($P<$۰/۰۵ $^{a-c}$)

فراسنجه‌های ریخت‌شناسی روده کوچک یعنی ارتفاع پرز و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت نشانگر راندمان هضم و همکاران، ۲۰۱۵). در مطالعه حاضر، ارتفاع پرز و Huو جذب روده و همچنین سلامت دستگاه گوارش می‌باشد (نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در دئودنوم و ژژنوم پرندگان تغذیه شده با جیره‌های حاوی کنجاله پنبه‌دانه تخمیر شده در مقایسه با سایر گروه‌های آزمایشی به طور قابل توجهی بهبود یافته بود. همچنین، تغذیه پرندگان با جیره‌های حاوی کنجاله پنبه‌دانه پرتودهی شده در مقایسه با جیره حاوی کنجاله پنبه‌دانه خام سبب بهبود ارتفاع پرز و عمق کریپت در دو ناحیه مذکور شد. به طور مشابه، در مطالعات قبلی، افزایش ارتفاع پرز و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در دئودنوم و ژژنوم جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های حاوی کنجاله پنبه‌دانه تخمیر شده مشاهده و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که استفاده از کنجاله سویای تخمیرشده با Feng و همکاران، ۲۰۱۳). Sunشد (*آسپرژیلوس اوریزا* در جیره جوجه‌های گوشتی سبب افزایش ارتفاع پرز در دئودنوم و ژژنوم و کاهش عمق کریپت و همکاران (۲۰۱۵) افزایش ارتفاع پرز و کاهش عمق کریپت در سه ناحیه Huدر ژژنوم شد. همچنین در مطالعه دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم گزارش شده است. سه دلیل برای بهبود ریخت‌شناسی روده جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با کنجاله پنبه‌دانه تخمیر شده می‌توان اظهار داشت. نخستین و مهم‌ترین دلیل به رابطه مستقیم میان فلور میکروبی دستگاه گوارش و سلامت ریخت‌شناسی روده وابسته است. به طوری که افزایش جمعیت باکتری‌های مفید نظیر باکتری‌های اسید لاکتیک در دستگاه گوارش با تولید ترکیبات ویژه (نظیر اسیدهای چرب کوتاه زنجیر و باکتریوسین‌ها) و همچنین پدیده حذف رقابتی مانع از استقرار و بروز اثرات سوء عوامل بیماری‌زا نظیر کلی‌فرم‌ها بر و همکاران، ۲۰۰۷). دوم، تجزیه پروتئین های بزرگ به پپتیدهای کوچک بعد Fengساختار و بافت روده می‌شوند (از تخمیر کنجاله پنبه‌دانه و نهایتاً به کاهش سطح گوسیپول آزاد در کنجاله پنبه‌دانه تخمیر شده و متعاقباً کاهش تأثیر و همکاران، ۲۰۱۷). همچنین، کاهش سطح گوسیپول آزاد در کنجاله پنبه‌دانه Jaziمنفی آن می‌توان اشاره نمود (پرتودهی شده می‌تواند دلیلی برای بهبود نسبی ساختار ریخت‌شناسی روده در این گروه از پرندگان باشد.

نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که روش تخمیر میکروبی در مقایسه با روش پرتوتابی راهکار موثرتری در بهبود ارزش تغذیه‌ای کنجاله پنبه‌دانه است. همچنین، استفاده از کنجاله پنبه‌دانه تخمیر شده تا سطح ۵۰ درصد جایگزین کجاله سویا در جیره جوجه‌های گوشتی علاوه بر بهبود عملکرد رشد سبب ارتقاء سلامت دستگاه گوارش پرندگان می‌شود. بنابراین، کنجاله پنبه‌دانه تخمیر شده با توجه به اثرات مثبت بر عملکرد و سلامت جوجه-های گوشتی می‌تواند به عنوان یک منبع پروتئینی فرآسودمند مدنظر محققین و پرورش‌دهندگان طیور قرار گیرد.

منابع

شورنگ، پ.، مجدآبادی، ع.، صادقی، ع.ا. و ضیائی، ف. (۱۳۹۰). استفاده از پرتوتابی الکترون برای افزایش عملکرد جوجه‌های گوشتی. اولین کنگره علوم و فناوری‌های نوین در کشاورزی.

Feng, J., Liu, X., Xu, Z.R., Wang, Y.Z., and Liu, J.X. (2007). Effects of Fermented Soybean Meal on Digestive Enzyme Activities and Intestinal Morphology in Broilers. *Poultry Science*, 86: 1149-1154.

Gilani, A., Kermanshahi, H., Golian, A. and Tahmasbi, A. (2013). Impact of sodium bentonite addition to the diets containing cottonseed meal on productive traits of HY-line W-36 hens. *Journal of Animal and Plant Science*, 23: 411-415.

Hu, Y., Wang, Y., Li, A., Wang, Z., Zhang, X., Yun, T. and Yin, Y. (2015). Effects of fermented rapeseed meal on antioxidant functions, serum biochemical parameters and intestinal morphology in broilers. *Food and Agricultural Immunology*, 27: 182-193.

ISO/ASTM 6866 (1985) Animal Feeding Stuffs: Determination of. Free and Total Gossypol, ASTM International, West. Conshohocken, PA.

Jazi, V., Boldaji, F., Dastar, B., Hashemi, S.R. and Ashayerizadeh, A. (2017). Effects of fermented cottonseed meal on the growth performance, gastrointestinal microflora population and small intestinal morphology in broiler chickens. *British Poultry Science*, 58: 402-408.

Machado, C.M., Oishi, B.O., Pandey, A. and Soccol, C.R. (2004). Kinetics of Gibberella fujikuroi growth and gibberellic acid production by solid‐state fermentation in a packed‐bed column bioreactor. *Biotechnology Progress*, 20(5): 1449-1453.

Nagalakshmi, D., Rao, S.V.R., Panda, A.K. and Sastry, V.R. (2007). Cottonseed meal in poultry diets: a review. *The Journal of Poultry Science*, 44(2): 119-134.

Nayefi, M., Salari, S., Sari, M., and Behgar, M. (2016). Nutritional Value of electron beam irradiated cottonseed meal in broiler chickens. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 100(4): 643-648.

Nayefi, M., Salari, S., Sari, M. and Behgar, M. (2014). Treatment by gamma or electron radiation decreases cell wall and gossypol content of cottonseed meal. *Radiation Physics and Chemistry*, 99: 23-25.

Niba, A.T., Beal, J.D., Kudi, A.C. and Brooks, P.H. (2009). Potential of bacterial fermentation as a biosafe method of improving feeds for pigs and poultry. *African Journal of Biotechnology*, 8: 1758-1767.

نسخه پیش از انتشار ، نشریه علوم دامی

SAS. 2003. SAS Statistics User's Guide. Statistical Analytical System. Version 9.1 edi. SAS Institute Inc, Cary, NC, USA.

Sun, H., Tang, J., Yao, X., Wu, Y., Wang, X., and Feng, J. (2013). Effects of dietary inclusion of fermented cottonseed meal on growth, cecal microbial population, small intestinal morphology, and digestive enzyme activity of broilers. *Tropical Animal Health and Production*, 45: 987-993.

Sun, H., Tang, J.W., Yao, X.H., Wu, Y.F., Wang, X. and Feng, J. (2012). Improvement of the nutritional quality of cottonseed meal by Bacillus subtilis and the addition of papain. *International Journal of Agricultural and Biological*, 14: 563-568.

Taghinejad, M., Nikkhah, A., Sadeghi, A.A., Raisali, G. and Chamani, M. (2009). Effects of Gamma Irradiation on Chemical Composition, Antinutritional Factors, Ruminal Degradation and In vitro Protein Digestibility of Full-fat Soybean. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 22: 534-541.

Zhang, W.J., Xu, Z.R., Zhao, S.H., Sun, J.Y. and Yang, X. (2007). Development of a microbial fermentation process for detoxification of gossypol in cottonseed meal. *Animal Feed Science and Technology*, 135(1-2): 176-186.

Effects of replacing irradiated or fermented cottonseed meal with dietary soybean meal on performance and intestinal morphology of broiler chickens

Abstract

The effect of replacing soybean meal with irradiated or fermented cottonseed meal in the diet on the growth performance and intestinal morphology of broiler chickens was conducted by 384 male Ross chickens in a completely randomized design with 4 treatments and 8 replications. Experimental groups included replacing 0 and 50% of raw, irradiated, or fermented cottonseed meal with soybean meal. The results showed that broilers fed control diets and diets containing fermented cottonseed meal had better weight gain and lower feed conversion ratio than other birds ($P < 0.05$). The Villus height and villus height to crypt depth ratio of duodenum and jejunum of broilers fed diets containing fermented cottonseed meal were significantly improved compared to raw cottonseed meal and irradiated cottonseed meal diets ($P < 0.05$). The Villus height and villus height to crypt depth ratio of duodenum and jejunum of broilers fed diets containing irradiated cottonseed meal were significantly higher than raw cottonseed meal diet ($P < 0.05$). Based on the findings of this study, it can be concluded that the microbial fermentation method is a more effective solution to improve the nutritional value of cottonseed meal compared to the irradiation method. Also, the use of fermented cottonseed meal in the diet of broilers, in addition to improving growth performance indicators, improves the health of the gastrointestinal tract of birds.

Keywords: Radiation, Cottonseed meal, Fermentation, Broiler, Performance

نسخه پیش از انتشار ، نشریه علوم دامی

نسخه پیش از انتشار