

## بررسی مولفه‌های رشد، ایمنی و ریخت‌شناسی ژژنوم جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سیاه دانه

• رضا وکیلی (نویسنده مسئول)

گروه علوم دامی، واحد کاشمر، دانشگاه آزاد اسلامی، کاشمر، ایران

محمد مهدی مدائنی

گروه علوم دامی، واحد کاشمر، دانشگاه آزاد اسلامی، کاشمر، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹-۱۱-۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰-۰۲-۰۴

Email: rezavakili2010@yahoo.com



### چکیده

استفاده از گیاهان دارویی از قدیم در سلامت انسان، دام و طیور اهمیت فراوان داشته و در سال‌های اخیر به منظور بهبود کارکرد سیستم ایمنی و سلامت دستگاه گوارش مورد توجه بیشتری قرار گرفته‌اند. این آزمایش به منظور بررسی اثر سطوح مختلف سیاه دانه بر مولفه‌های رشد، فراسنجه‌های خونی و ریخت‌شناسی ژژنوم جوجه‌های گوشتی انجام شد. آزمایش با استفاده از ۲۵۰ قطعه جوجه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار و پنج تکرار صورت پذیرفت. تعیین فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون در ۴۲ روزگی انجام شد. پس از تزریق نیم % گلبول قرمز گوسفندی در هفت و ۱۴ روزگی، در روزهای ۲۱ و ۲۸ خون‌گیری برای ارزیابی سیستم ایمنی به انجام رسید. افزودن نیم % سیاه دانه سبب بهبود معنی‌دار افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی شد. کاهش کلسترول و تری‌گلیسرید، افزایش HDL و بیلی‌روبین با افزودن سیاه دانه مشاهده شد. تفاوت مقادیر ایمونوگلوبین تام، ایمونوگلوبین M و ایمونوگلوبین G در ۲۱ و ۲۸ روزگی معنی‌داری نبود ( $P > 0/05$ ). با مصرف سطوح مختلف سیاه دانه، متغیرهای ریخت‌شناسی ژژنوم شامل طول پرز، عرض پرز، عمق کریپت، مساحت پرز، تراکم پرز و مساحت منطقه جذب افزایش معنی‌داری داشتند ( $P < 0/05$ ). نتایج این آزمایش نشان داد، افزودن سیاه دانه تا یک % سبب بهبود عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی می‌شود.

کلمات کلیدی: جوجه گوشتی، ریخت‌شناسی ژژنوم، سیاه دانه، عملکرد، فراسنجه‌های خونی

• Veterinary Researches & Biological Products No 134 pp: 174-182

### Investigation of Growth, Immunity and morphology of jejunum indices in broilers fed black seed

By: Vakili, R., (Corresponding Author) Department of Animal Science, Kashmar Branch, Islamic Azad University, Kashmar, Iran.. and Madaeni, M. M., Department of Animal Science, Kashmar Branch, Islamic Azad University, Kashmar, Iran.

Received: 2021-02-13

Accepted: 2021-04-24

Email: rezavakili2010@yahoo.com

The use of medicinal plants has long been important in human, animal and poultry health and in recent years to improve the functioning of the immune system and gastrointestinal tract have received more attention. This experiment was performed to investigate the effect different levels of black seed on growth indices, blood parameters and morphology of broiler jejunum. This experiment was performed with 250 308 Ross chickens in a completely randomized design with five treatments and five replications. Blood samples were taken to determine blood parameters at 42 days of age. Blood samples were taken on days 21 and 28 to evaluate the immune system after injection of 0.5% of sheep red blood cells at seven and 14 days. Addition of 0.5% of black seed significantly improved body weight gain and feed conversion ratio. Decreased cholesterol and triglyceride, increased HDL and bilirubin were observed with the addition of black seed. There was no significant difference in total immunoglobulin, immunoglobulin M and immunoglobulin G at 21 and 28 days. Consumption of different levels of black seed, jejunum morphological variables including villi length, villi width, crypt depth, villi area, villi density and area of adsorption area increased significantly. The results of this experiment showed that the addition of black seed up to one percent improves the growth performance of broilers.

**Keyword:** Black seed, Blood parameters, Broiler, jejunum morphology, Performance

(۸) است. در سال های اخیر مطالعات زیادی در مورد استفاده از گیاه دارویی سیاه دانه به عنوان محرک رشد در تغذیه جوجه های گوشتی انجام شده است (۹،۱۴،۱۹). جیره های حاوی سیاه دانه در جوجه های گوشتی به دلیل بهبود خوش خوراکی و در نتیجه افزایش اشتها طیور (۱۲)، خواص ضد میکروبی و تحریک آنزیم های هضمی در موکوس روده و پانکراس و بهبود قابلیت هضم خوراک و راندمان خوراک (۱۶)، سبب بهبود عملکرد رشد شده اند (۱۲). همچنین گزارش هایی وجود دارد مبنی بر آن که سیاه دانه تأثیر مثبتی بر عملکرد جوجه های گوشتی ندارد (۲،۲۴). سیاه دانه حاوی مواد سمی مانند گلیکوسیدها و آلکالوئیدها نیز می باشد. مشخص شده است حدود ۰/۹ درصد ساپونین در جیره طیور موجب کاهش مصرف خوراک می شود. ساپونین ها به دلیل مزه تلخ و صدمه زدن به دهان و دستگاه گوارش باعث کاهش مصرف خوراک و کاهش رشد می شوند. بارزترین ساپونین موجود در سیاه دانه ترکیبی به نام گلیکوزید هیدرین یا همان ملانتین است. سه نوع ترکیب آلکالوئیدی از جمله امیدازول آلکالوئید نیجلیدین در سیاه دانه شناسایی شده است. آلکالوئیدها باعث صدمه زدن به قلب می شوند (۲۰). با توجه به اینکه تاکنون در خصوص بررسی اثر افزودن سیاه دانه بر سیستم ایمنی و ریخت شناسی ژرژنوم، انجام نشده است، لذا در این تحقیق اثر سطوح مختلف سیاه دانه بر صفات تولیدی، فراسنجه های خونی، پاسخ ایمنی و ریخت شناسی جوجه های گوشتی بررسی شد.

#### مقدمه

حفظ سلامت بدن و کاهش اثر تنش های محیطی و نیز پیشگیری از عفونت دستگاه تنفس و تحریک سامانه ایمنی و خاصیت آنتی اکسیدانی و بهبود مصرف خوراک در هنگام استفاده از گیاهان دارویی به عنوان افزودنی های خوراک طیور گزارش شده است. نگرانی های مصرف آنتی بیوتیک ها و تقاضای مصرف کنندگان برای محصولات ارگانیک و قوانین و نیازمندی های سخت دولتی جهت تضمین ایمنی غذاها از سوی دیگر، تولیدکنندگان مواد غذایی را با چالش های جدی روبرو کرده است (۴). استفاده از گیاهان دارویی به علت نداشتن اثرات جانبی از قبیل باقیمانده دارویی، سازگاری با طبع و پذیرش بهتر، سالهاست که مورد توجه قرار گرفته اند. سیاه دانه (*L. Nigella sativa*) از جمله گیاهان دارویی است که دارای خاصیت ضدباکتریایی و آنتی اکسیدانی (۵)، افزایش جریان صفراوی (۱۷) و کاهش کلسترول خون (۲۲) می باشد. سیاه دانه از جنس *Nigella* متعلق به خانواده آلاله (Ranunculaceae) می باشد که شامل هشت گونه در ایران است. *Nigella sativa* یکی از این گونه ها است که به طور طبیعی در بخش های مختلف کشور، به ویژه اراک و اصفهان توزیع شده است (۱۸). *Nigella sativa* در ایران با نام سیاه دانه شناخته شده و در کشورهای مدیترانه و آسیای رشد می کند (۸). تحقیقات فیتوشیمیایی نشان می دهد که دانه های این گیاه حاوی مواد مختلفی مانند روغن های ضروری (تیمول، کارواکرول، تیموکوئینون، ترانس آنتیول و چهار- ترینول) (۵)، نیجلین و نیجلین

### مواد و روش ها

۲۵۰ قطعه جوجه یکروزه سویه راس ۳۰۸ (مخلوط دو جنس) در ۲۵ واحد آزمایشی (هر واحد آزمایشی شامل ۱۰ پرنده) توزیع شدند. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار و پنج تکرار انجام شد. جوجه های گوشتی به مدت ۴۲ روز بر روی بستر پرورش یافته و به صورت آزاد به آب

و خوراک دسترسی داشتند و برنامه نوری مداوم مطابق راهنمای سویه تجاری راس اعمال شد. جیره های پایه برای دوره های آغازین، رشد و پایانی دارای مقدار پروتئین و انرژی یکسان تهیه شد. قبل از تهیه جیره های آزمایشی مقدار پروتئین خام ذرت و کنجاله سویا برای اطمینان از وجود مقدار کافی پروتئین در آزمایشگاه تعیین شد. سیاه دانه از منطقه سیدی

جدول ۱- مواد خوراکی و ترکیب جیره پایه (%).

ترکیبات جیره های غذایی	۱۰-۱۱ روزگی	۲۴-۲۴ روزگی	۲۴-۲۴ روزگی
ذرت	۵۹/۲۴	۵۹/۹۴	۶۲/۲
کنجاله سویا	۳۵/۵	۳۵/۴	۳۱
روغن آفتابگردان	۱/۱	۲/۲	۲/۷
دی کلسیم فسفات	۱/۵	۱/۴۵	۱/۲
پودر سنگ آهک	۱/۷	۱/۷	۱/۵۳
مکمل ویتامینی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
نمک یددار	۰/۲۴	۰/۳	۰/۳۵
دی-ال متیونین	۰/۱۲	۰/۳۱	۰/۱۷
لیزین هیدرو کلراید-ال	۰/۰	۰/۱	۰/۱
کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
نرژیه تلوپولیسمی کیلوکلری کیلوگرم) kcal/kg	۲۹۵۳	۳۰۰۴	۳۰۸۰
پروتئین خام (%)	۲۱	۲۱/۰۲	۱۹/۴۷
چربی خام (%)	۲/۳۹	۲/۵۵	۲/۶۱
کلسیم (%)	۱/۰۰	۰/۸۴	۰/۴۲
فسفر غیر فیتاته (%)	۰/۴۹	۰/۴۸	۰/۴۲
سدیم (%)	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱
لیزین (%)	۱/۱۵	۱/۲۲	۱/۱
متیونین+سیستئین (%)	۰/۹	۰/۹	۰/۸۱

۱ ترکیب مکمل ویتامینه در هر کیلوگرم به ترتیب شامل: ۴۶۰۰۰۰ IU، ۸۰۰۰۰۰، ۷۲۰۰، ۸۰۰ ویتامین A، ویتامین D<sub>3</sub>، ویتامین E و ویتامین K<sub>3</sub> بود و دارای ۷۲۰ mg ویتامین B<sub>1</sub>، ۲۶۴۰ mg ویتامین B<sub>2</sub>، ۴۰۰۰ mg ویتامین B<sub>3</sub>، ۱۲۰۰ mg نیاسین، ۱۲۰۰ mg ویتامین B<sub>6</sub>، ۴۰۰ mg فولیک اسید، ۶ mg ویتامین B<sub>12</sub>، ۴ mg بیوتین، ۲۰۰۰۰ mg کولین کلراید و ۱۶۰ mg آنتی اکسیدانت می باشد.  
۲ ترکیب مکمل معدنی در هر کیلوگرم شامل: ۴۰۰۰ mg منگنز، ۲۰۰۰ mg آهن، ۴۰۰۰ mg روی، ۴۰۰۰ mg مس، ۴۰۰ mg ید و ۸۰ mg سلنیوم.

اگلوتیناسیون کامل را نشان می‌دهد بیان شد. از آنجایی که ایمونوگلوبین M به دو مرکاپتو اتانول حساس است و در حضور آن تخریب می‌شود، با افزودن این ماده به چاهک اول آنرا حذف و تیترا مشاهده شده نشان‌دهنده ایمونوگلوبین G بود. از تفاضل تیترا ایمونوگلوبین G از تیترا انتی SRBC کل، تیترا ایمونوگلوبین M بدست آمد. برای اندازه‌گیری آنتی‌بادی حساس به دو-مرکاپتواتانول (ایمونوگلوبولین M) UL ۵۰ از سرم با UL ۵۰ دو مرکاپتواتانول UL ۰/۱ در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد برای مدت نیم ساعت انکوباسیون شد. بقیه مراحل مانند آزمایش آنتی SRBC کل است. آنتی‌بادی مقاوم به دو مرکاپتواتانول (ایمونوگلوبولین G) از کسر کل تیترا آنتی‌بادی SRBC بدست آمد (۶).

### اندازه‌گیری متغیرهای ریخت‌شناسی

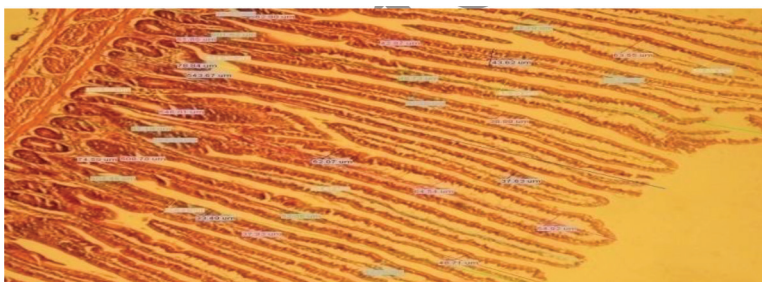
در پایان دوره پرورش از هر واحد آزمایشی دو قطعه جوجه (هشت قطعه از هر تیمار) که به میانگین وزنی واحد آزمایشی نزدیک بود، جهت کشتار انتخاب شد. پرندگان انتخاب شده توزین و با رعایت پروتکل‌ها و جابجایی مهره گردن کشتار شدند و بلافاصله، محوطه شکمی باز و پس از زدودن آلودگی‌ها از سطح روده، از قسمت میانی ژژنوم، نمونه‌هایی به طول دو سانتی‌متر برای مطالعات بافت‌شناسی نمونه‌برداری شد. نمونه‌های تهیه شده با محلول سالین ۰/۹٪ به منظور زدوده شدن محتویات آن شستشو داده شدند و سپس در ظرف‌های مخصوص نگهداری نمونه حاوی فرمالین ۱۰٪ به منظور ثابت شدن نمونه‌های بافتی قرار گرفتند. بعد از ۲۴ ساعت محلول ثابت‌کننده تعویض شد و نمونه‌ها تا زمان انجام آزمایش‌های بافت‌شناسی در ظروف نگهداری شدند (۲۵). مراحل آماده‌سازی بافت شامل آبگیری (شستشوی چندین باره با محلول کامل الکل اتیلیک)، شفاف‌سازی و پارافینه کردن انجام شد. از بلوک‌های پارافینه با استفاده از دستگاه میکروتوم نیمه اتومات به فاصله ۶۰ میکرومتر دو برش با ضخامت شش تا هفت میکرومتر تهیه شد. برش‌های تهیه شده داخل آب با دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد شناور شدند. لام‌های حاوی برش روی صفحه گرم قرار گرفتند تا ضمن خشک شدن، پارافین اضافی ذوب و خارج شود. رنگ‌آمیزی بافت‌های پایدار شده روی لام با هماتوکسیلین و ائوزین (H&E) انجام شد. ارتفاع طول پرز از انتهای بالایی پرز تا دهانه کریپت‌ها منظور شد. اندازه‌گیری عمق کریپت از اتصالات پرز و کریپت تا پایه کریپت محاسبه شد (۱۰). همچنین نسبت طول پرز به عمق کریپت تعیین گردید. عرض

مشهد تهیه و تجزیه تفریبی شد.

ترکیب جیره‌های آزمایشی با استفاده از راهنمای پرورش سویه راس ۳۰۸ انجام شد و به کمک نرم‌افزار UFFDA تنظیم گردید. جیره‌های پایه از نظر انرژی و دیگر مواد مغذی با هم یکسان بوده و فاقد آنتی‌اکسیدان مصنوعی بودند (جدول یک). برای تهیه سایر تیمارهای آزمایشی به هر یک از جیره‌های پایه مقادیر نیم، یک، یک و نیم و دو درصد پودر سیاه دانه اضافه شد. در این آزمایش میانگین افزایش وزن بدن روزانه، خوراک مصرفی روزانه، ضریب تبدیل غذایی، در کل دوره پرورش (صقر تا ۴۲ روزگی) و درصد اجزا لاشه در هر یک از تیمارها به طور جداگانه اندازه‌گیری و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. آنالیز نمونه‌های سرم خون توسط دستگاه اتوآنالایزر (A15 Biosystems, Spain) برای هر کدام از فراسنجه‌های خونی (تری‌گلیسرید، کلسترول، HDL-کلسترول، LDL-کلسترول، گلوکز، الکالین فسفاتاز، آمینوترانسفراز، آلانین آمینو ترانسفراز، پروتئین تام و بیلی روبین، اسید اوریک، آلومین و گلوبولین سرم با روش کالریمتری با رنگ‌سنجی و استفاده از کیت‌های اختصاصی پارس آزمون در پایان دوره انجام شد (۳).

### ارزیابی سیستم ایمنی

برای اندازه‌گیری پاسخ آنتی‌بادی اولیه و ثانویه علیه گلوبول‌های قرمز گوسفندی (SRBC) در روزهای ۲۱ و ۲۸ دوره پرورش (هفت و ۱۴ روز پس از تزریق) از هر پن دو قطعه جوجه انتخاب و از ورید بال آنها دو میلی‌لیتر خونگیری شد. پس از لخته‌شدن نمونه خون، سرم آن جدا گردید. و سرم برای انجام تیترا به آزمایشگاه منتقل شد. از سرم جمع‌آوری شده ۵۰ ماکرولیتر در داخل چاهک اول پلت ۹۶ تایی اضافه و در دمای ۵۶ درجه سانتی‌گراد برای مدت ۳۰ دقیقه جهت اندازه‌گیری تیترا آنتی SRBC کل، ایمونوگلوبولین M و ایمونوگلوبولین G قرارداد شد. سپس ۵۰ ماکرولیتر بافر فسفات سالین به سرم اضافه و پلت در داخل انکوباتور ۳۷ درجه سانتی‌گراد برای مدت نیم ساعت قرار داده شد. پس از نیم ساعت به بقیه چاهک‌ها ۵۰ ماکرولیتر بافر فسفات سالین اضافه و سپس رقت‌های مختلف تهیه شد. پس از این رقت‌ها ۵۰ ماکرولیتر محلول SRBC دو٪ به هر چاهک اضافه شد. سپس پلت به مدت نیم ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد انکوباسیون و پس از آن شماره اولین خانه‌ای که لیز شده و تشکیل نقطه نداده یادداشت شد. تیترا بر اساس لگاریتم دو، بعنوان بیشترین رقتی که



شکل ۱- نحوه اندازه‌گیری طول و عرض پرزها.

### نتایج

تجزیه تقریبی سیاه دانه نشان داد که دارای ۹۷/۷۰٪ ماده خشک، ۲۶/۸۴٪ پروتئین خام، ۸/۰۰٪ لیاف خام، ۳۹/۹۹٪ چربی خام و ۴/۷۸٪ خاکستر، ۱۸/۰۹٪ عصاره فاقد ازت و ۶۴۹۴/۴۴ Kcal/Kg انرژی خام بود. ٪ مهار رادیکال آزاد (DPPH) سیاه دانه ۷۳/۲۵ می باشد.

### عملکرد رشد

عملکرد رشد جوجه ها در پایان دوره آزمایش در جدول دو گزارش شده است. نتایج حاصل نشان داد که سیاه دانه تأثیر معنی داری بر افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک جوجه های گوشتی داشت. افزودن نیم درصد سیاه دانه به جیره سبب افزایش وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل خوراک در کل دوره پرورش شد. به طوری که بیشترین افزایش وزن بدن و بهترین ضریب تبدیل خوراک در گروه با نیم درصد سیاه دانه مشاهده شد ( $P < 0.05$ ).

پرزها با اندازه گیری میانگین عرض در یک سوم و دو سوم ارتفاع پرز محاسبه شد. مساحت سطح پرز از طریق فرمول  $(VL) \times (\pi/2) \times (VW)$  محاسبه گردید (۱۳). اندازه گیری فراسنجه های بافتی روده با استفاده از دستگاه آنالیزور و گرفتن عکس انجام گردید. اسلایدها توسط میکروسکوپ ۲،۸ Micrometrics™ SE Premium Version عکس برداری و به وسیله نرم افزار stereological (Version ۲/۳/۱/۳ Visiopharm, Albertslund) تحلیل شدند.

### تجزیه و تحلیل آماری

پس از تنظیم و مرتب کردن داده ها با استفاده از نرم افزار Excel، تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از رویه GLM نرم افزار آماری SAS (۲۱) در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار و چهار تکرار انجام گرفت. مقایسه میانگین ها در سطح آماری پنج درصد به روش آزمون چند دامنه ای دانکن (۷) انجام گرفت.

جدول ۲- تاثیر سطوح مختلف سیاه دانه بر شاخص های عملکرد رشد جوجه گوشتی.

سطح سیاه دانه							
P-Value	SE	(%)۲	(%)۱/۵	(%)۱	(%)۰/۵	(%)۰	عملکرد
۰/۰۵	۴۹/۳	۱۹۷۶/۲۹ ab	۱۸۵۹/۸۱ b	۲۰۷۱/۸۸ ab	۲۱۸۸/۹ a	۲۱۴۲/۵۳	افزایش وزن بدن g۲
۰/۳۹	۹۰/۹	۴۰۶۷/۹۳	۳۹۱۲/۲۱	۴۰۸۶/۳۸	۴۲۱۴/۴۰	۴۱۹۲/۳۰	خوراک مصرفی g۲
۰/۰۰۰۲	۰/۰۲۶	۲/۰۵ bc	۲/۰۵ bc	۱/۹۷ abc	۱/۹۲ a	۱/۹۶ ab	ضریب تبدیل غذایی

میانگین های هر ردیف با حرف غیر مشابه دارای اختلاف معنی داری می باشند ( $p < 0.05$ ).

جدول ۳- تاثیر سطوح مختلف سیاه دانه بر فراسنجه های خونی جوجه گوشتی (۴۲ روزگی).

سطح سیاه دانه							
P-Value	SE	(%)۲	(%)۱/۵	(%)۱	(%)۰/۵	(%)۰	عملکرد
۰/۰۳۹	۸/۵۷	۹۴/۹۲ ab	۸۲/۲۸ b	۹۶/۰۸ ab	۱۱۸/۶ a	۱۱۴/۶۸ ab	تری گلیسرید (mg/dl)
۰/۰۰۱۶	۵/۲۹	۱۴۷/۶۸ b	۱۶۶/۸۶ ab	۱۷۱/۸۸ a	۱۶۳/۷۴ ab	۱۸۴/۸۸ a	کلسترول (mg/dl)
۰/۰۴۶	۹	۱۶۹/۶۶ a	۱۴۱/۳ ab	۱۴۳/۵۲ ab	۱۳۱/۲۸ b	۱۴۷/۸۴ ab	HDL- کلسترول (mg/dl)
۰/۵۶۶۳	۲/۳۴۳	۲۷/۴	۲۹	۲۵/۶	۳۱	۲۹/۲	LDL- کلسترول (mg/dl)
۰/۳۱۹۱	۳/۲۰۶	۴۳/۸	۵۳	۵۰	۵۰/۶	۵۲	پروتئین تام (g/dl)
۰/۰۱۵	۰/۰۳۲۴	-/۵۴ a	-/۵ ab	-/۴ ab	-/۴۴ ab	-/۳۸ b	بیلی روبین (g/dl)

میانگین های هر ردیف با حرف غیر مشابه دارای اختلاف معنی داری می باشند ( $p < 0.05$ ).

### فراسنجه‌های خونی و ایمنی

تأثیر سطح سیاه دانه بر فراسنجه‌های خونی در جدول سه گزارش شده است. نتایج آزمایش نشان داد که افزودن سیاه دانه به جیره جوجه‌های گوشتی تأثیر مشخصی بر فراسنجه‌های خونی نداشت. تأثیر سطح سیاه دانه بر مولفه‌های ایمنی در جدول چهار گزارش شده است. نتایج آزمایش نشان داد که افزودن سیاه دانه به جیره جوجه‌های گوشتی تأثیری بر فراسنجه‌های ایمنی نداشت ( $P < 0/05$ ).

### ترکیب و اجزا لاشه

تأثیر سطح سیاه دانه بر ترکیب لاشه جوجه‌های گوشتی در جدول پنج گزارش شده است. نتایج آزمایش حاضر نشان می‌دهد که افزودن سیاه دانه به جیره تأثیر معنی‌داری بر درصد ترکیب لاشه (لاشه قابل طبخ، ران، سینه، طحال، بورس فابریوس، کبد، قلب، سنگدان و چربی محوطه بطنی) نداشت ( $P < 0/05$ ).

### ریخت شناسی ژنوم

جدول ۴ - تأثیر سطوح مختلف سیاه دانه بر مولفه‌های ایمنی جوجه گوشتی (mg/dl).

سطح سیاه‌دانه							
P-Value	SE	(%)۲	(%)۱/۵	(%)۱	(%)۰/۵	(%)۰	عملکرد
۰/۱۹۷	۰/۲۵	۳/۶	۳/۲	۲/۸	۲/۴	۳	ایمونوگلوبین تام ۲۱ روزگی
۰/۰۹۴	۰/۴	۴	۳/۲	۳/۴	۲/۴	۲/۸	۲۸ روزگی
۰/۱۶	۰/۱۷	۲	۲	۲/۲	۱/۸	۲/۴	ایمونو گلوبین G ۲۱ روزگی
۰/۱۹۹	۰/۳۶	۲/۶	۲/۶	۲/۶	۱/۶	۲	۲۸ روزگی
۰/۱۰۸	۰/۲۹۶	۱/۶	۱	۰/۶	۰/۶	۰/۶	ایمونو گلوبین M ۲۱ روزگی
۰/۴۸۸	۰/۲۹۶	۱/۴	۰/۶	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۲۸ روزگی

میانگین‌های هر ردیف با حرف غیرمشابه دارای اختلاف معنی داری می‌باشند ( $p < 0/05$ ).

جدول ۵- اثر سطح سیاه دانه بر اجزای مختلف لاشه در سن ۴۲ روزگی\* (بر حسب % وزن زنده).

سطح سیاه‌دانه							
P-Value	SE	(%)۲	(%)۱/۵	(%)۱	(%)۰/۵	(%)۰	عملکرد
۰/۶۳۷۲	۰/۶۲۲۷	۷۴/۴	۷۶	۷۴/۷	۷۵/۳	۷۴/۸	لاشه قابل طبخ
۰/۵۵۳۹	۰/۴۱۸۰	۳۳/۹۳	۲۴/۴۳	۲۴/۳۴	۳۳/۹۷	۲۳/۵۱	ران
۰/۸۸۷۴	۱/۰۷۰۵	۳۰/۱۸	۲۸/۸۴	۲۹/۷۲	۲۹/۲۱	۳۰/۰۵	سینه
۰/۶۳۷۳	۰/۲۴۸۷	۲/۲۱۴	۲/۲۱۴	۲/۲۸۵	۲/۲۷۷	۱/۹۳۳	چربی محوطه بطنی
۰/۸۲۹۷	۰/۱۶۲۲	۲/۰۶۷	۲/۱۰۹	۲/۲۶۱	۲/۲۳۴	۲/۰۴۶	سنگدان
۰/۶۵۸۹	۰/۰۳۰۰	۰/۵۱۷	۰/۵۳۶	۰/۵۳۷	۰/۵۶۸	۰/۵۷۲	قلب
۰/۵۷۸۸	۰/۱۸۴۹	۳/۱۸۰	۳/۲۳۵	۲/۹۰۰	۳/۱۰۸	۳/۳۲۳	کبد
۰/۴۳	۰/۰۲۹	۰/۳۲۰	۰/۱۶۰	۰/۱۷۶	۰/۱۶۱	۰/۲۱۹	طحال
۰/۵۸۱۷	۰/۴۲۸	۰/۱۸۰	۰/۱۷۶	۰/۲۱۶	۰/۲۳۴	۰/۲۰۹	بورس فابریوس

میانگین‌های هر ردیف با حرف غیرمشابه دارای اختلاف معنی داری می‌باشند ( $p < 0/05$ ).

نتایج آزمایش حاضر البیتاوی و القوسین (۱) مشاهده کردند که افزودن دو درصد سیاه دانه به جیره تأثیری بر ضریب تبدیل غذایی ندارد. در مقابل ارنر و همکاران (۹) و خواجهلی و همکاران (۱۴) گزارش کردند که افزودن یک درصد سیاه دانه به جیره سبب بهبود عملکرد جوجه های گوشتی می شود. علت بهبود عملکرد رشد در جیره های حاوی سیاه دانه را می توان به بهبود خوش خوراکی و در نتیجه افزایش اشتها طيور نسبت داد (۱۲). خواص ضد میکروبی ترکیبات موجود در سیاه دانه از قبیل تیموکوئینون و تیموهیدروکوئینون می توانند موجب بهبود رشد شوند (۵). روغن های ضروری موجود در گیاهان دارویی علاوه بر خاصیت ضد میکروبی، با تحریک آنزیم های هضمی در موکوس روده و پانکراس سبب بهبود قابلیت هضم خوراک و راندمان خوراک می گردند (۱۶). همچنین این روغن با افزایش جریان صفراوی سبب افزایش فعالیت آنزیم لیپاز پانکراس می گردد. در نتیجه هضم و جذب چربی و ویتامین های محلول در چربی

مطالعات ریخت شناسی ژژنوم در ۴۲ روزگی همانطور که در جدول شش مشاهده شد، با افزایش سیاه دانه تغییرات بر ریخت شناسی پرزهای قسمت ژژنوم جوجه های گوشتی ظاهر گردیده است. افزایش سیاه دانه سبب افزایش طول پرزها در تیمار دو درصد سیاه دانه شده که با گروه کنترل اختلاف داشت ( $P < 0/05$ ). با افزایش پودر سیاه دانه، تراکم پرزها نیز به صورت معنی داری افزایش نشان داد که این خود موجب افزایش سطح جذب در ژژنوم جوجه های گوشتی می شود ( $P < 0/05$ ) و تاثیر زیادی در جذب مواد مغذی و افزایش رشد داشت. مساحت سطح پرز نیز با افزایش پودر سیاه دانه بطور معنی داری افزایش یافت ( $P < 0/05$ ).

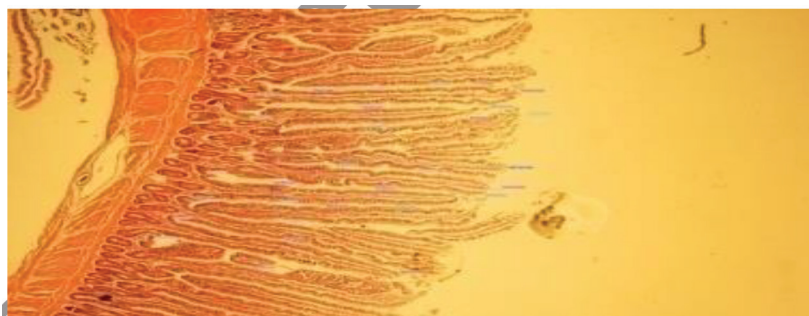
### بحث

در آزمایش حاضر افزودن سطوح یک و نیم و دو درصد سیاه دانه به جیره عملکرد جوجه های گوشتی را تحت تأثیر قرار نداد. مطابق با

جدول ۶- اثر سطح سیاه دانه بر ریخت شناسی ژژنوم جوجه های گوشتی در ۴۲ روزگی.

سطح سیاه دانه							
P-Value	SE	(%)۲	(%)۱/۵	(%)۱	(%)۰/۵	(%)۰	عملکرد
۳۳/۶۲۵	۰/۰۰۰۱	۱۱۲۱/۴۲ a	۱۰۳۷ ab	۹۷۹/۹۸ ab	۸۱۰/۳ c	۳۲۹/۶۹ bc	طول پرز $\mu\text{m}$
۵/۶۰۸	۰/۰۰۰۷۴	۱۰۳/۰۴ b	۱۱۰/۷۶ ab	۱۱۸/۰۷ ab	۱۰۷/۳۲ b	۱۳۴/۰۹ a	عرض پرز $\mu\text{m}$
۱۶/۰۸۶	۰/۰۰۵۸	۲۷۲/۵۰ a	۲۱۱/۳۸ ab	۲۵۳/۲۱ ab	۱۹۶/۶۷ b	۱۹۱/۲۷ b	عمق کریپت $\mu\text{m}$
۰/۳۰۸۹	۰/۱۰۶۱	۴/۸۹	۴/۹۸	۴/۰۴	۴/۱۰	۴/۱۹	نسبت طول به عمق
۰/۱۹۸۲	۰/۰۰۶۷	۷۳/۶ a	۷۰/۵ b	۶۰/۶ ab	۹۶/۵ ab	۶۴/۵ b	تراکم پرز
۱۸۹۰۴/۳۲	۰/۰۰۳۵	۳۶۰۷۶۰ a	۳۶۱۸۰۸ a	۳۶۵۵۶۷ a	۲۷۳۵۲۵ b	۳۹۰۲۸۸ a	مساحت سطح پرز $\mu\text{m}$
۱۴۱۰۶۵/۸۱	۰/۱۰۲	۲۴۳۳۳۱۰ a	۲۰۷۶۳۰۱ ab	۲۲۰۵۳۱۸ ab	۱۶۳۳۲۹۰ b	۲۲۰۵۶۸۶ ab	مساحت منطقه جذب $\mu\text{m}$

میانگین های هر ردیف با حرف غیر مشابه دارای اختلاف معنی داری می باشند ( $p < 0/05$ ).



شکل ۲- هیستومورفومتری پرزهای ژژنوم روده باریک جوجه های گوشتی که تحت تاثیر جیره حاوی دو٪ سیاه دانه قرار گرفته است.

سلول‌های این بخش مطلوب نیست. افزودن سیاه دانه سبب افزایش طول پرز گردید.

### نتیجه‌گیری کلی و پیشنهادات

در این آزمایش عملکرد رشد جوجه‌ها با افزودن سیاه دانه بهبود یافت. از این رو می‌توان با افزودن سیاه دانه حداکثر به مقدار یک درصد به جیره، عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی را افزایش داد. مصرف جیره‌های حاوی سیاه دانه سبب افزایش طول پرزها و افزایش عمق کریپت‌های ژژنوم روده باریک شده و سایر متغیرهای مورفولوژیکی را نیز بهبود داده است. پیشنهاد می‌شود پژوهش‌هایی در سطح مولکولی به منظور بررسی اثرات سیاه دانه بر بیان ژن‌های مرتبط با ریخت‌شناسی روده نظیر میوسین دو (MUC2) انجام گیرد.

### تعارض منافع

"هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد"

### منابع مورد استفاده

1. Al-Beitawi, S. and S.S. El-Ghousein. 2008. Effect of feeding different levels of *Nigella sativa* seeds (Black cumin) on performance, blood constituents and carcass characteristics of broiler chicks. *International Journal of Poultry Science* 7:715-721.
2. AL-Homidan, A., A.A. AL-Qarawi, S.A. AL-Waily and S.E.I Adam. 2002. Response of broiler chicks to dietary *Rhazya stricta* and *Nigella sativa*. *British Poultry Science* 43: 291-296.
3. AOAC. 1995. Official methods of analysis. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington VA. pp. 61-83.
4. Aydin, R., M.Karaman, T.Cicek and H. Yardibi. 2008. Black cumin (*Nigella sativa* L.) supplementation into the diet of the laying hen positively influences egg yield parameters, shell quality, and decreases egg cholesterol. *Poultry Science* 86: 2590-2595.
5. Burits, M. and F. Bucar. 2000. Antioxidant activity of *Nigella sativa* essential oil. *Phytotherapy Research* 14: 323-328.
6. Cheema, M.A., M.A. Quereshi and G.B. Havestein. 2003. A comparison of the immune response of a 2001 commercial broiler with a 1957 random bred broiler strain when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poultry Science* 82: 1519-1529.
7. Duncan, D.B. 1955. Multiple range test and multiple F test. *Biometrics*. 11:1-42.
8. El-Tahir, K.E.H., M.M.S. Ashour and M.M Al-Harbi. 1993. The cardiovascular actions of the volatile oil of the black seed (*Nigella Sativa*) in rat: Elucidation of the mechanism of action. *General Pharmacology* 24: 1123-1131.
9. Erener, G., A. Altop, N. Ocak, H.M. Aksoy, S. Cankaya. and E. Ozturk. 2010. Influence of black cumin seed (*Nigella sativa* L.) and seed extract on broilers performance and total coliform bacteria count.

افزایش می‌یابد (۱۲). گزارش شده است که بهبود عملکرد رشد در نتیجه مصرف سیاه دانه مربوط به غنی بودن سیاه دانه از اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع (به‌ویژه اسید لینولئیک)، اسیدهای آمینه ضروری و کاروتن می‌باشد (۲۰، ۱۴).

نتایج افزودن سیاه دانه به جیره جوجه‌های گوشتی بر فراسنجه‌های خونی روند مشخصی نداشت. در سایر آزمایش‌ها هم در خصوص تأثیر سیاه دانه بر فراسنجه‌های خونی نتایج متناقضی گزارش شده است. الهومیدان و همکاران (۲) گزارش کردند که سطوح دو و ۱۰٪ سیاه دانه تأثیر معنی‌داری بر میزان کلاسترول، پروتئین کل، آلبومین و گلوبولین سرم جوجه‌های گوشتی در ۲۸ و ۴۹ روزگی نداشت. همچنین خواجعی و همکاران (۱۴) تأثیر جیره حاوی یک٪ سیاه دانه بر غلظت تری‌گلیسرید، کلاسترول، HDL-کلاسترول و HDL-کلاسترول پلاسما را بررسی کردند. آنها گزارش کردند که افزودن سیاه دانه به جیره جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری بر غلظت لیپیدهای خون نداشت. در مقابل البیتاوی و القوسین (۱) گزارش کردند که سیاه دانه باعث کاهش معنی‌دار غلظت کلاسترول و افزایش معنی‌دار تری‌گلیسرید پلاسما گردید. اسیدهای چرب غیراشباع موجود در سیاه دانه سبب تحریک ترشح کلاسترول به داخل روده و اکسیداسیون کلاسترول توسط اسیدهای صفراوی می‌گردد (۱۵). علت تفاوت در نتایج فوق احتمالاً مربوط به ترکیب سیاه استفاده و زمان نمونه‌گیری می‌باشد. مواد مؤثره موجود در گیاهان دارویی اگرچه با هدایت فرآیندهای ژنتیکی ساخته می‌شود ولی ساخت آنها به‌طور بارزی تحت تأثیر عوامل محیطی سبب تغییرات در رشد گیاهان دارویی، همچنین در مقدار و کیفیت مواد مؤثر آنها می‌گردد (۱۸).

تأثیر سطح سیاه دانه بر ترکیب لاشه جوجه‌های گوشتی معنی‌دار نبود. در مورد تأثیر سیاه دانه بر ترکیب لاشه جوجه‌های گوشتی نتایج متفاوتی گزارش شده است. مطابق با نتایج آزمایش حاضر البیتاوی و القوسین (۲) مشاهده کردند که با افزودن سطوح مختلف سیاه دانه به جیره جوجه‌های گوشتی تفاوت معنی‌داری بین لاشه قابل‌طبخ، سینه، ران، کبد، قلب و سنگدان وجود نداشت. طغیانی و همکاران (۲۴) گزارش کردند که افزودن سیاه دانه به جیره جوجه‌های گوشتی باعث افزایش معنی‌دار ٪ بورس فابریوس و طحال گردید. خواجعی و همکاران (۱۴) گزارش کردند که مکمل نمودن سیاه دانه به جیره جوجه‌های گوشتی سبب افزایش معنی‌دار وزن سنگدان می‌شود.

با توجه به نتایج جدول شش در می‌بایم که مصرف جیره‌های حاوی سیاه دانه سبب افزایش طول پرزها و افزایش عمق کریپت‌های ژژنوم روده باریک شده و سایر متغیرهای مورفولوژیکی را نیز بهبود داده است. شکل دو ابعاد پرزهای ژژنوم روده باریک جوجه‌های گوشتی که تحت تأثیر جیره حاوی دو٪ سیاه دانه قرار گرفته است، را نشان می‌دهد. طول و عرض پرزها در جیره‌های حاوی سیاه دانه بهبود یافت. افزایش عمق کریپت‌ها احتمالاً به دلیل تحریک غدد لیبرکون در نتیجه افزایش در تقسیم سلولی در این غدد است (۲۳) و این احتمال وجود دارد که جیره‌های حاوی سیاه دانه نیز به همین سبب عمق کریپت‌ها را افزایش دادند. اندازه‌گیری بیان ژن‌های مرتبط با ریخت‌سنجی روده قابل انجام هست و این احتمال بایستی در آزمایشی دیگر مورد بررسی قرار گیرد. در مجموع، افزایش عمق کریپت به جهت افزایش هزینه نگهداری روده به واسطه تکثیر زیاد



*Asian Journal of Animal and Veterinary Advances* 5: 128-135.

10. Geyra, A., Z. Uni and D.Sklan.2001.Enterocyte dynamics and mucosal development in the posthatch chick. *Poultry Science* 80: 776-782.

11. Gilani, A.H., Q. Jabeen and M.Asad Ullah Khan.2004.A review of medicinal uses and pharmacological activities of *Nigella sativa*. *Pakistan Journal of Biological Science* 7: 441-451.

12. Hassan,I.I.,A.A. Askar and A.G. El-Shourbagy.2004. Influence of some medicinal plants on performance, physiological and meat quality traits of broiler chicks. *Egyptian Journal of Poultry Science* 24:247-266.

13. Iji, P. A.,A Saki and D.R. Tivey.2001. Body and intestinal growth of broiler chicks on a commercial starter diet. 1. Intestinal weight and mucosal development. *British Poultry Science* 42: 505-513.

14. Khajali, S., M. Zaghari, K.H. Hatami, S. Hedari-Dastjerdi, L.Lotfi and H Nazarian.2011. Black cumin seeds, Artemisia leaves (*Artemisia sieberi*), and *Camellia L.* plant extract as phytogetic products in broiler diets and their effectson performance, blood constituents, immunity, and cecal microbial population. *Poultry Science* 90: 2500-2510.

15. Khodary. R.M., M.H. El-Ezzway and I.R. Hamdy.1996.Effect of *Nigella sativa* on egg production, hatchability percentage and some biochemical values in laying hen with references to fertility in cockerels. Proc of 7thScience Congress Faculty of Veterinary Medicine Assuit University. *Assuit Journal of Egyptian* 91-106.

16. Lee, K.W., H. Everts, H.J. Kappert, M. Frehner, R. Losa and A.C. Beynen.2003. Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *British Poultry Science* 44: 450-457.

17. Mahfouz, M., R. Abdel-Mguid and M. El-Dakhkhny.1960.Effectiveness of *Nigella* in asthma. *Alexandria Medical Journal* 6: 543-47.

18. Nickavar, B., F. Mojab, K. Javidnia. and M.A. Roodgar Amoli.2003.Chemical composition of the fixed and volatile oils of *Nigella sativa L.* from Iran. *Zeitschrift for Naturforsch* 58: 620-631.

19. Rahim, A. and B. Mehmet Ali.2006.Effects of Black Seed (*Nigella sativa L.*) Supplementation on Feed Efficiency, Egg Yield Parameters and Shell Quality in Chickens. *Journal of Biological Sciences* 9(2): 243-247.

20. Salma,C.R., S. Besbes, B. Hentati, C. Blecker, C. Deroanne and H. Attia. 2007.*Nigella sativa L.*: Chemical composition and physico-chemical characteristics of lipid fraction. *Food Chemistry* 101:673-681.

21. SAS Institute. 2003. SAS Users Guide: Statistics. Version 9. SAS Institute Inc. Cary, NC.

22. Settaf, A., Y.Berrada, P. Haddad, Y.Cherrah, M. Hassar and A.Slaoui.2003. Volatile oil of *Nigella Sativa* lowers plasma lipids and insulin in obese hyperlipidemic sand rat. Proceeding of the 6th International congress on ethnopharmacology.8-11 January. Peritoria. South Africa. pp. 8-11.

23. Teshfam, M.,Sh. Rahimi and K. Karimi.2005.Effect of various levels of probiotic on morphology of intestinal mucosa in broiler chicks. *Journal of Veterinary Research* 60:205-211.)In Farsi).

24. Toghiani, M., M.Toghiani, A. Gheisari, G. Ghalamkari and M. Mohammadrezei.2010. Growth performance, serum biochemistry and blood hematology of broiler chicks fed different levels of black seed (*Nigella sativa L.*) and (*Mentha piperita*). *Livestock Science* 129: 173-178.

25. Ziprin, R., L.M.H. Elissalde, A. j. Hinton, RC Beier, GE. Spates, DE, Corrier, TG. Benoil, and J.R. DeLoach.1991. Colonization control of lactose fermenting salmonella typhymurium in young broiler chickens by use of dietary lactose. *American Journal of Veterinary Research* 53: 833-837.

