



تولیات دامی

دوره ۱۶ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۳

صفحه‌های ۱۶۶-۱۵۷

بررسی اثر افزودن سیاه‌دانه (*Nigella sativa* L.) به جیره در عملکرد و برخی فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی

پروین سعیدی^۱، صالح طباطبائی وکیلی^{۲*}، سمیه سالاری^۲، خلیل میرزاده^۲، مهدی زارعی^۳

۱. کارشناس ارشد فیزیولوژی دام، گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان، اهواز، ایران

۲. استادیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان، اهواز، ایران

۳. دانشیار گروه بهداشت و مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۰۹/۱۰

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۳/۰۷/۲۲

چکیده

به منظور بررسی اثر افزودن سیاه‌دانه به جیره در عملکرد، پاسخ ایمنی و برخی فراسنجه‌های خونی، از ۱۹۲ قطعه جوجه یک‌روزه سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار، چهار تکرار و دوازده مشاهده در هر تکرار استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل سطوح افزایشی صفر (تیمار شاهد)، ۰/۴، ۰/۸ و ۱/۲ درصد سیاه‌دانه بود. در دوره رشد و کل دوره پرورش، وزن بدن در پرندگانی که جیره حاوی ۰/۴ و ۰/۸ درصد سیاه‌دانه مصرف کردند، بیشتر از پرندگان شاهد بود ($P < 0/05$). افزودن سیاه‌دانه به جیره اثری بر مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی در دوره‌های آغازین، رشد و کل دوره پرورش نداشت. وزن بورس فابریوس و تیموس در پرندگانی که ۰/۴ و ۰/۸ درصد سیاه‌دانه در جیره خود دریافت کردند، بیشتر از پرندگان شاهد بود ($P < 0/05$). وزن کبد در پرندگان مربوط به تیمار ۰/۴ درصد سیاه‌دانه بیشتر از شاهد بود ($P < 0/05$). افزودن سیاه‌دانه به جیره باعث کاهش معنادار غلظت گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول و LDL و افزایش میزان HDL سرم خون شد ($P < 0/05$). در پرندگانی که در جیره خود سیاه‌دانه دریافت کردند تعداد گلبول‌های سفید افزایش و نسبت هتروفیل: لنفوسیت کاهش یافت ($P < 0/05$). توان آنتی‌اکسیدانی تام پلاسمای خون در پرندگانی که ۰/۴ و ۰/۸ درصد سیاه‌دانه دریافت کردند، بیشتر از شاهد بود ($P < 0/05$). به‌طور کلی، استفاده از سیاه‌دانه تا سطح ۰/۸ درصد در جیره، ضمن بهبود عملکرد، فعالیت سیستم ایمنی و توان آنتی‌اکسیدانی تام خون جوجه‌های گوشتی را افزایش می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: جوجه گوشتی، سیاه‌دانه، عملکرد، کلسترول، هتروفیل.

مقدمه

امروزه، استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به منزله محرک رشد جوجه‌های گوشتی در بسیاری از کشورهای دنیا ممنوع شده است و گیاهان دارویی و عصاره‌های آن‌ها جایگزین محرک‌های رشد آنتی‌بیوتیکی مورد توجه قرار گرفته‌اند. این گیاهان اغلب آثار تحریکی بر سیستم گوارشی و خاصیت ضد میکروبی دارند (۱۷).

سیاه‌دانه (*Nigella sativa* L.) جزو گیاهان معطر و تحت خانواده آلاله و بومی آسیاست و در مناطق مختلف کشت می‌شود. دانه‌های این گیاه حاوی روغن فرار (حدود ۱۶ درصد)، روغن ثابت (۴۱/۶-۳۵/۶ درصد)، پروتئین (حدود ۲۲/۷ درصد)، کربوهیدرات (۳۳/۲-۲۳/۵ درصد)، اسیدهای آمینه، فیبر خام، مواد معدنی نظیر فسفر، آهن، روی، پتاسیم، کلسیم، سدیم، ویتامین‌ها نظیر اسید آسکوربیک، تیامین، نیاسین، پیریدوکسین و اسید فولیک است (۲۹). ترکیبات فعال موجود در روغن فرار این گیاه شامل تیموکینون، دی تیموکینون، تیمویدروکینون و تیمول است. دانه این گیاه منبعی غنی از اسیدهای چرب ضروری و غیراشباع است. اصلی‌ترین اسید چرب غیراشباع آن اسید لینولئیک و سپس اسید اولئیک است. اسید لینولئیک در افزایش وزن بدن نقش دارد (۳۰).

سیاه‌دانه به‌طور گسترده در طب سنتی کاربرد دارد که می‌توان به خواص مدر و ضد فشار خون، هاضم و محرک اشتها، ضد اسهال، ضد درد، ضد انگل، ضد میکروب، آنتی‌اکسیدان، ضد چربی خون و ضد دیابت اشاره کرد (۱۵، ۱۶). استفاده از اسانس سیاه‌دانه در جیره بلدرچین، موجب افزایش رشد و بهبود عملکرد پرنده شده است (۱۳). افزودن سیاه‌دانه به جیره جوجه‌های گوشتی، بازده لاشه، وزن بال‌ها و گردن را افزایش داد. مصرف سیاه‌دانه در کبوتر سبب تقویت سیستم ایمنی پرنده شد (۱۹). همچنین، روغن ضروری گیاهان دارویی از جمله سیاه‌دانه

اثر عوامل بیماری‌زا بر سیستم گوارشی را مهار می‌کند و مصرف خوراک و تولید لاشه را بهبود می‌دهد (۶).
باتوجه به اینکه تحقیقات بسیار محدودی در زمینه تأثیر سیاه‌دانه بر عملکرد و توان آنتی‌اکسیدانی خون جوجه‌های گوشتی صورت گرفته است، لذا هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی آثار دانه سیاه‌دانه بر عملکرد و برخی فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش‌ها

برای انجام این آزمایش، تعداد ۱۹۲ قطعه جوجه یک‌روزه سویه راس ۳۰۸ به مدت شش هفته در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار، چهار تکرار و دوازده پرنده در هر تکرار استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل جیره‌هایی با سطوح صفر (شاهد)، ۰/۴، ۰/۸ و ۱/۲ درصد پودر سیاه‌دانه بود. جیره‌ها برای تأمین نیازهای مواد مغذی توصیه شده (۲۴) تهیه شدند (جدول ۱). در تمام مدت آزمایش، آب و خوراک به صورت آزاد در اختیار پرندگان قرار گرفت.

مقدار خوراک مصرفی و وزن پرندگان به صورت هفتگی اندازه‌گیری و ضریب تبدیل با در نظر گرفتن تلفات روزانه محاسبه شد. در سن ۴۲ روزگی، از هر تکرار دو پرنده انتخاب و از طریق ورید بال از آن‌ها خون‌گیری شد. گسترش خونی روی لام جهت بررسی فراوانی انواع گلبول‌های سفید تهیه شد. همچنین، نمونه‌های خونی جمع‌آوری شده در لوله‌های فاقد ماده ضدانعقاد، برای ارزیابی فراسنجه‌های سرمی سانتریفیوژ شدند. غلظت کلسترول تام، تری‌گلیسرید، HDL و گلوکز سرم خون به روش رنگ‌سنجی آنزیمی و با استفاده از کیت‌های شرکت پارس آزمون و دستگاه اتوآنالایزر اندازه‌گیری شد. میزان LDL با استفاده از رابطه (۱) و نسبت HDL/کلسترول و LDL/HDL نیز محاسبه شد (۱).

$$LDL = TC - (HDL + TG/5) \quad (1)$$

TG تری‌گلیسرید تام و TC کلسترول تام است.

تولیدات دامی

بررسی اثر افزودن سیاه‌دانه (*Nigella sativa* L.) به جیره در عملکرد و برخی فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی

جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آغازین (۲۱-۱ روزگی) و رشد (۴۲-۲۲ روزگی)

مواد خوراکی (%)	شاهد		۰/۴ درصد سیاه‌دانه		۰/۸ درصد سیاه‌دانه		۱/۲ درصد سیاه‌دانه	
	آغازین	رشد	آغازین	رشد	آغازین	رشد	آغازین	رشد
ذرت	۵۴/۳	۶۱/۵	۵۴/۰۵	۶۱/۵۰	۵۳/۷۵	۶۰/۸۹	۵۳/۵۰	۶۰/۴۹
کنجاله سویا	۳۹	۳۲/۴۹	۳۸/۹۰	۳۲/۴۹	۳۸/۸۰	۳۲/۳۰	۳۸/۶۵	۳۲/۳۰
روغن آفتابگردان	۲/۴۵	۲/۴۵	۲/۴۵	۲/۴۵	۲/۴۵	۲/۴۵	۲/۴۵	۲/۴۵
سنگ آهک	۱/۲۸	۱/۳۹	۱/۳۶	۱/۳۹	۱/۳۶	۱/۳۹	۱/۳۶	۱/۳۹
دی‌کلسیم فسفات	۱/۸۴	۱/۲۵	۱/۷۰	۱/۲۵	۱/۷۰	۱/۲۵	۱/۷۰	۱/۲۵
نمک	۰/۴۷	۰/۳۵	۰/۴۷	۰/۳۵	۰/۴۷	۰/۳۵	۰/۴۷	۰/۳۵
مکمل معدنی ^۱	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینه ^۱	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
متیونین	۰/۱۶	۰/۰۷	۰/۱۷	۰/۰۷	۰/۱۷	۰/۰۷	۰/۱۷	۰/۰۷
سیاه دانه	۰	۰	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۸	۱/۲	۱/۲

مقدار مواد غذایی محاسبه شده (%).

انرژی قابل سوخت‌وساز (کیلوکالری در کیلوگرم)	۳۰۲۰	۳۱۱۰	۳۰۲۵	۳۱۰۹	۳۰۲۸	۳۱۱۳	۳۰۳۱	۳۱۱۵
پروتئین خام	۲۱/۶۴	۱۹/۴۲	۲۱/۶۴	۱۹/۴۵	۲۱/۶۴	۱۹/۴۵	۲۱/۶۱	۱۹/۴۴
کلسیم	۱	۰/۹	۱	۰/۹	۱	۰/۹	۱	۰/۹
فسفر در دسترس	۰/۴۸	۰/۳۶	۰/۴۵	۰/۳۶	۰/۴۵	۰/۳۶	۰/۴۵	۰/۳۶
لیزین	۱/۳۷	۱/۱۸	۱/۳۶	۱/۱۸	۱/۳۶	۱/۱۷	۱/۳۶	۱/۱۷
متیونین + سیستین	۰/۸۸	۰/۷۴	۰/۸۸	۰/۷۴	۰/۸۸	۰/۷۴	۰/۸۸	۰/۷۴

۱. این مقادیر به ازای هر کیلوگرم جیره حاوی ویتامین A ۱۱۰۰۰ واحد بین‌المللی، کوله کلسیفرول ۲۳۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین E ۱۲۱ واحد بین‌المللی، ویتامین K₃ ۲ میلی‌گرم، ویتامین B₁₂ ۰/۰۲ میلی‌گرم، تیامین ۴ میلی‌گرم، ریبوفلاوین ۴۰ میلی‌گرم، اسید فولیک ۰/۷۵ میلی‌گرم، D-بیوتین ۰/۰۷۵ میلی‌گرم، پیرووکسین ۴ میلی‌گرم، کولین کلراید ۸۴۰ میلی‌گرم، اتوکسی کوئین ۰/۱۲۵ میلی‌گرم، منگنز ۱۰۰ میلی‌گرم، آهن ۸۰ میلی‌گرم، روی ۶۰ میلی‌گرم، مس ۸ میلی‌گرم، ید ۰/۵ میلی‌گرم، کبالت ۰/۲ میلی‌گرم و سلنیوم ۰/۱۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم جیره است.

s تری‌آذیل (TPTZ) محلول در اسید کلریدریک مخلوط شد. به این محلول، ۱ میلی‌لیتر کلرید فریک اضافه و به حجم رسانده شد. سپس ۴۰۰ سی‌سی محلول FRAP به ۱۰۰ لاندا پلاسمای خون اضافه شد و نمونه‌ها به مدت پانزده دقیقه در انکوباتور قرار گرفتند. با احیای یون‌های آهن فریک (Fe³⁺) به آهن فرو (Fe²⁺) در نمونه، کمپلکس آبی رنگی ایجاد می‌شود. پس از آن، میزان جذب نور در

همچنین، در ۴۲ روزگی، دو پرنده از هر تکرار انتخاب و از طریق ورید بال از آن‌ها در لوله‌های حاوی ماده ضدانعقاد خون‌گیری شد. پلاسمای نمونه‌های خون با استفاده از سانتریفیوژ با ۳۰۰۰ دور در دقیقه در مدت پانزده دقیقه جدا و از نظر توان آنتی‌اکسیدانی تام به روش FRAP ارزیابی شد. به طور خلاصه، ابتدا محلول کار FRAP تهیه شد. ابتدا ۱۰ میلی‌لیتر بافراسات با ۱ میلی‌لیتر تری‌پریدیدل -

تولیدات دامی

دوره ۱۶ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۳

در جامعه مورد نظر، ai اثر سطوح سیاه‌دانه و eij اثر خطای آزمایشی است.

نتایج و بحث

اثر سیاه‌دانه در افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی در دوره آغازین و مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی در دوره رشد و کل دوره پرورش معنادار نبود (جدول ۲). در دوره رشد و کل دوره پرورش، پرنده‌گانی که سطوح ۰/۴ و ۰/۸ درصد سیاه‌دانه دریافت کرده بودند، افزایش وزن بیشتری در مقایسه با پرنده‌گان شاهد داشتند ($P < 0.05$).

نمونه‌ها به کمک اسپکتروفتومتر در طول موج ۵۹۳ نانومتر اندازه‌گیری شد (۱۰).

در پایان آزمایش، یک مرغ از هر تکرار به طور تصادفی انتخاب و پس از کشتار و پرکنی، وزن اندام‌های داخلی و اجزای لاشه اندازه‌گیری و به صورت درصدی از وزن زنده محاسبه شد.

داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۱) برای مدل آماری ۲ تجزیه و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد مقایسه شدند.

$$Y_{ij} = \mu + a_i + e_{ij} \quad (2)$$

Y_{ij} مقدار صفت اندازه‌گیری شده، μ میانگین صفت

جدول ۲. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی

کل دوره (۱-۴۲ روزگی)	دوره رشد (۲۲-۴۲ روزگی)	دوره آغازین (۱-۲۱ روزگی)	تیمارها
	افزایش وزن (گرم)		شاهد
۱۸۲۶/۶۸ ^c	۱۳۰۳/۱۵ ^c	۵۲۳/۵۳	۰/۴ درصد سیاه‌دانه
۲۰۰۲/۷۶ ^{ab}	۱۴۴۲/۶۸ ^{ab}	۵۶۰/۰۸	۰/۸ درصد سیاه‌دانه
۲۰۵۵/۵۱ ^a	۱۴۹۸/۵۲ ^a	۵۵۶/۹۹	۱/۲ درصد سیاه‌دانه
۱۹۳۲/۶۴ ^{bc}	۱۳۶۶/۳۴ ^{bc}	۵۶۶/۳۰	SEM
۳۴/۹۹	۲۶/۸۸	۲۱/۴۹	
	مصرف خوراک (گرم)		شاهد
۳۵۸۲/۶۰	۲۶۶۹/۵۸	۹۱۳/۰۲	۰/۴ درصد سیاه‌دانه
۳۷۸۷/۸۶	۲۸۴۳/۶۸	۹۴۴/۱۸	۰/۸ درصد سیاه‌دانه
۳۷۵۱/۲۹	۲۸۰۱/۹۷	۹۴۹/۳۳	۱/۲ درصد سیاه‌دانه
۳۶۲۴/۹۲	۲۶۶۱/۶۰	۹۶۳/۳۲	SEM
۶۵/۷۳	۶۴/۰۵	۱۵/۹۷	
	ضریب تبدیل		شاهد
۱/۹۲	۲/۰۰	۱/۷۵	۰/۴ درصد سیاه‌دانه
۱/۸۹	۱/۹۷	۱/۶۸	۰/۸ درصد سیاه‌دانه
۱/۸۲	۱/۸۷	۱/۷۰	۱/۲ درصد سیاه‌دانه
۱/۸۷	۱/۹۴	۱/۷۰	SEM
۰/۰۳۲	۰/۰۴۳	۰/۰۷۲	

a, b تفاوت ارقام در هر ستون با حروف نامشابه معنادار است ($P < 0.05$).

SEM خطای استاندارد میانگین‌ها

تولیدات دامی

دوره ۱۶ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۳

موجب بهبود عملکرد می‌شود (۹). به علاوه، ترکیبات فیتوژنیک با تحریک ترشح آنزیم‌های گوارشی (لیپاز و آمیلاز) و موکوس روده‌ای به هضم غذا کمک می‌کند (۲۱). در تحقیقی، افزودن سیاه‌دانه به جیره موجب افزایش ارتفاع پرزها و عمق کریپت‌های روده جوجه‌های گوشتی شد. با افزایش ارتفاع پرزها، سطح جذب در روده افزایش یافت و موجب بهبود بازده خوراک مصرفی و عملکرد شد. عصاره روغنی سیاه‌دانه فعالیت هضمی را تحریک می‌کند و باعث افزایش عملکرد کبد و فعالیت آنزیم‌های پانکراس می‌شود (۲۰). در تحقیق اخیر، بهبود افزایش وزن در نتیجه مصرف سیاه‌دانه ممکن است نتیجه اثر ترکیبی موارد فوق باشد.

علت عملکرد ضعیف‌تر سطح ۱/۲ درصد سیاه‌دانه در مقایسه با سطوح پایین‌تر آن (۰/۴ و ۰/۸ درصد) ممکن است ناشی از آثار منفی ترکیبات ضدتغذیه‌ای موجود در این گیاه نظیر آلکالوئیدها، ساپونین و روغن‌های فرار باشد (۱۶). سیاه‌دانه به عنوان افزودنی غذایی، علاوه بر تحریک فعالیت سیستم گوارشی باعث خوش‌خوراکی غذا و افزایش اشتها و در نتیجه افزایش مصرف خوراک می‌شود (۱۵). با وجود این، سیاه‌دانه در مطالعه حاضر نتوانست مقدار مصرف خوراک را در جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر قرار دهد. این تناقض در نتایج ممکن است ناشی از تفاوت در سطوح به‌کار رفته سیاه‌دانه و شرایط محیطی مورد آزمایش باشد.

اثر سطوح مختلف سیاه‌دانه بر خصوصیات لاشه جوجه‌های راس ۳۰۸ در جدول ۳ ارائه شده است. وزن نسبی تیموس و بورس فابرسیوس در پرندگان مربوط به تیمارهای ۰/۴ درصد و ۰/۸ درصد سیاه‌دانه و وزن نسبی کبد در پرندگان مربوط به تیمار ۰/۴ درصد سیاه‌دانه بیشتر از پرندگان شاهد بود ($P < 0.05$). اثر سیاه‌دانه بر وزن نسبی قلب، پیش‌معه، طحال، سنگدان و چربی حفره بطنی معنادار نبود.

همسو با یافته‌های تحقیق حاضر، تغذیه ۱ درصد پودر سیاه‌دانه در دوره آغازین، مصرف خوراک و افزایش وزن بدن جوجه‌های گوشتی را کاهش داد، اما در دوره رشد باعث افزایش وزن بدن شد (۳۰). تأثیر مثبت سیاه‌دانه بر بهبود مصرف خوراک، افزایش وزن و بهبود ضریب تبدیل در جوجه‌های گوشتی (۲۶) و بلدرچین ژاپنی (۵) گزارش شده است که با نتایج این مطالعه مبنی بر عدم تأثیر سیاه‌دانه بر میزان مصرف خوراک و ضریب تبدیل جوجه‌های گوشتی در تضاد است. در مطالعه‌ای، افزودن سیاه‌دانه به جیره جوجه‌های گوشتی باعث افزایش وزن و مقدار خوراک مصرفی شد، ولی ضریب تبدیل غذایی تفاوت معناداری در بین تیمارها نداشت (۷). همچنین، استفاده از سیاه‌دانه در جیره، بر وزن بدن و ضریب تبدیل جوجه‌های گوشتی مؤثر است، ولی تأثیری بر مصرف خوراک ندارد (۱۸). در مطالعه‌ای دیگر، مصرف سیاه‌دانه در جیره جوجه‌های گوشتی باعث کاهش معنادار مصرف خوراک شد (۲۷). تفاوت در گزارش‌های مختلف ممکن است ناشی از تفاوت گونه‌ای، شرایط محیطی و سطح به‌کار رفته سیاه‌دانه باشد. در این آزمایش، جیره حاوی ۰/۸ درصد سیاه‌دانه افزایش وزن بیشتری را در مقایسه با جیره حاوی ۱/۲ درصد سیاه‌دانه موجب شد. همسو با این نتایج، گزارش شده است که افزایش وزن جوجه‌هایی که با جیره‌های حاوی ۲ و ۳ درصد سیاه‌دانه تغذیه شدند، کمتر از جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۱ درصد سیاه‌دانه بود (۱۶).

اثر مثبت سیاه‌دانه بر افزایش وزن بدن ممکن است به دلیل آثار ضد میکروبی آن علیه برخی باکتری‌های بیماری‌زا، قارچ‌ها و انگل‌های دستگاه گوارشی باشد (۱۵). به علاوه، روغن سیاه‌دانه و ترکیبات فعال آن نظیر تیموکینون، آنتول، کارون، کارواکرول و ۴-تریپینول فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالایی دارد که با خنثی کردن رادیکال‌های آزاد در بدن،

تولیدات دامی

جدول ۳. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی (درصدی از وزن بدن)

اجزای لاشه	تیموس	بورس فابرسیوس	کبد	سنگدان	پیش‌معدده	قلب	طحال	چربی حفره بطنی
شاهد	۰/۲۲ ^b	۰/۰۸۵ ^b	۲/۱۶ ^b	۲/۶۱	۰/۴۸	۰/۶۰	۰/۱۵	۱/۶۲
۰/۴ درصد سیاه‌دانه	۰/۳۴ ^a	۰/۱۲ ^a	۲/۸۱ ^a	۲/۵۲	۰/۴۹	۰/۶۶	۰/۱۶	۱/۲۸
۰/۸ درصد سیاه‌دانه	۰/۳۴ ^a	۰/۱۳ ^a	۲/۶۰ ^{ab}	۲/۵۸	۰/۴۹	۰/۵۴	۰/۱۷	۱/۲۱
۱/۲ درصد سیاه‌دانه	۰/۳۱ ^{ab}	۰/۱۰ ^{ab}	۲/۶۰ ^{ab}	۲/۴۷	۰/۵۱	۰/۶۲	۰/۱۹	۱/۱۶
SEM	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۱۶

a, b تفاوت ارقام در هر ستون با حروف نامشابه معنادار است ($P < 0.05$).

SEM خطای استاندارد میانگین‌ها

جدول ۴. تأثیر سطوح مختلف پودر سیاه‌دانه (%) بر میزان فاکتورهای خونی جوجه‌های گوشتی (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)

تیمار	گلوکز	تری‌گلیسیرید	کلسترول	HDL	LDL	LDL/HDL	HDL/کلسترول
شاهد	۲۲۴/۲۵ ^a	۵۷/۰۰ ^a	۱۴۷/۲۵ ^a	۵۹/۰۰ ^b	۷۶/۱۰ ^a	۱/۳۱ ^a	۲/۵۲ ^a
۰/۴	۱۴۸/۵۰ ^b	۳۰/۶۲ ^b	۱۱۴/۶۲ ^c	۸۲/۸۷ ^a	۲۵/۶۲ ^d	۰/۳۲ ^c	۱/۴۰ ^c
۰/۸	۱۵۴/۵۰ ^b	۳۰/۵۰ ^b	۱۲۶/۷۵ ^b	۸۲/۶۲ ^a	۳۸/۰۲ ^c	۰/۴۶ ^{bc}	۱/۵۳ ^c
۱/۲	۱۶۸/۳۸ ^b	۳۷/۷۵ ^b	۱۳۱/۶۲ ^b	۷۴/۰۰ ^a	۵۰/۰۷ ^b	۰/۶۸ ^b	۱/۷۹ ^b
SEM	۱۳/۳۱	۳/۷۴	۲/۸۰	۳/۱۳	۳/۴۵	۰/۰۷	۰/۰۸

a, b تفاوت ارقام در هر ستون با حروف نامشابه معنادار است ($P < 0.05$).

SEM خطای استاندارد میانگین‌ها

فابرسیوس نداشت (۳۲). همچنین، سیاه‌دانه اثری بر وزن بورس، قلب، طحال و کبد جوجه‌های گوشتی نداشت ولی بر افزایش وزن سنگدان، پیش‌معدده و چربی لاشه مؤثر بود (۲۶). در تحقیق دیگری، سیاه‌دانه باعث کاهش وزن چربی محوطه بدن جوجه‌های گوشتی شد که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی ندارد (۳۱).

غلظت گلوکز، تری‌گلیسیرید، کلسترول، LDL سرم و نسبت LDL به HDL و کلسترول به HDL با تغذیه

افزایش وزن کبد جوجه‌های گوشتی در اثر تغذیه جیره حاوی سیاه‌دانه و عدم تأثیر آن بر وزن قلب و چربی حفره بطنی گزارش شده است و با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد (۱۶). سیاه‌دانه سیستم ایمنی را تحریک می‌کند و وزن اندام‌های لنفوئیدی نظیر بورس فابرسیوس و تیموس را افزایش می‌دهد که با یافته‌های تحقیق حاضر همخوانی دارد (۳۱). در مقابل، در تحقیق دیگر افزودن سیاه‌دانه به جیره جوجه‌های گوشتی اثر معناداری بر وزن بورس

تولیدات دامی

دوره ۱۶ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۳

با اثر بر غده تیروئید باعث افزایش غلظت تیروکسین خون می‌شود و سوخت‌وساز را تشدید می‌کند. بالارفتن سوخت‌وساز چربی، کربوهیدرات و پروتئین‌ها موجب رشد بیشتر اندام‌ها می‌شود (۲۲).

تعداد کل گلبول‌های سفید در خون پرندگان که با جیره حاوی سیاه‌دانه تغذیه شدند، بیشتر از پرندگان شاهد بود (جدول ۵)، به طوری که پرندگانی که جیره حاوی ۰/۴ درصد سیاه‌دانه دریافت کردند، بیشترین تعداد گلبول سفید را داشت و از این نظر، با پرندگان شاهد و پرندگان مربوط به تیمار ۱/۲ درصد سیاه‌دانه تفاوت داشت ($P < 0/05$). بیشترین تعداد لنفوسیت نیز در پرندگان تغذیه‌شده با جیره حاوی ۰/۴ سیاه‌دانه مشاهده شد که با سایر تیمارها تفاوت معناداری داشت. تعداد هتروفیل‌ها نیز در خون این پرندگان کمتر از پرندگان شاهد و پرندگانی بود که ۱/۲ درصد سیاه‌دانه در جیره خود دریافت کردند ($P < 0/05$). نسبت هتروفیل به لنفوسیت در پرندگانی که در جیره خود سیاه‌دانه دریافت کردند کمتر از پرندگان شاهد بود ($P < 0/05$). میزان مونوسیت و ائوزینوفیل خون جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. توان آنتی‌اکسیدانی تام خون پرندگانی که جیره حاوی ۰/۴ و ۰/۸ درصد سیاه‌دانه مصرف کردند بالاتر از پرندگان شاهد بود ($P < 0/05$). تیموکینون و ترکیبات کارواکرول موجود در سیاه‌دانه دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی و حذف‌کنندگی رادیکال‌های آزاد است. ترکیبات سیاه‌دانه نظیر کینون، کارواکرول، تی‌آناتول و ۴ ترپینول اتصال رادیکال‌های آزاد به یکدیگر را افزایش می‌دهد (۱۲).

در مطالعه‌ای، تعداد گلبول‌های سفید موش با تغذیه سیاه‌دانه افزایش یافت که با یافته‌های مطالعه حاضر مطابقت دارد (۴). از طرف دیگر، تغذیه خرگوش‌های سالم با سیاه‌دانه اثری بر تعداد گلبول‌های سفید نداشت (۸). همسو با نتایج این تحقیق، افزودن سیاه‌دانه به جیره جوجه‌های گوشتی نسبت هتروفیل به لنفوسیت را کاهش داد (۲۵).

جوجه‌های گوشتی با جیره‌های حاوی سیاه‌دانه کاهش یافت ($P < 0/05$) (جدول ۴). میزان کلسترول و LDL خون در پرندگانی که ۰/۴ درصد سیاه‌دانه در جیره دریافت کردند کمتر از پرندگان سایر تیمارها بود ($P < 0/05$). در تیمارهای حاوی سیاه‌دانه، نسبت LDL به HDL و کلسترول به HDL در پرندگانی که جیره حاوی سیاه‌دانه دریافت کردند، کمتر از پرندگان شاهد بود ($P < 0/05$).

در تحقیقی، استفاده از سیاه‌دانه در جیره جوجه‌های گوشتی به طور معناداری سطح کلسترول و تری‌گلیسیرید خون را کاهش داد اما اثری بر سطح گلوکز خون نداشت (۲۶). کاهش سطح HDL سرم در جوجه‌های تغذیه‌شده با سیاه‌دانه گزارش شده است که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت ندارد (۱۴). در پژوهشی دیگر، تغذیه با سیاه‌دانه موجب کاهش معنادار سطح سرمی کلسترول کل، تری‌گلیسیرید، کلسترول LDL و نسبت کلسترول کل به کلسترول HDL در خرگوش‌های هیپرلیپیدمیک شد (۱).

کاهش کلسترول و تری‌گلیسیرید سرم احتمالاً در اثر عملکرد کارواکرول و تیمول در این گیاه باشد (۳۳). همچنین، کاهش سطح کلسترول ممکن است به علت بالا بودن اسیدهای چرب غیراشباع سیاه‌دانه نیز باشد. این اسیدها دفع کلسترول به روده و اکسایش آن به اسیدهای صفراوی را تحریک می‌کنند. سیاه‌دانه ممکن است با ممانعت از سنتز کلسترول یا تحریک ترشح اسیدهای صفراوی سبب کاهش میزان کلسترول شود (۱۱). روغن سیاه‌دانه از طریق چندین مسیر سوخت‌وسازی به طور مستقیم یا غیرمستقیم بر سوخت‌وساز انسولین یا گلوکز تأثیر دارد. از جمله سازوکارهای عمل هیپوگلیسمی سیاه‌دانه، افزایش حساسیت انسولین و تحریک فعالیت سلول‌های بتای پانکراس است. اثر کاهندگی قند خون ممکن است در نتیجه ممانعت از گلوکونئوز کبد توسط ترکیبات موجود در سیاه‌دانه باشد (۲۳). مصرف سیاه‌دانه

تولیدات دامی

جدول ۵. تأثیر سطوح مختلف پودر سیاه‌دانه بر فراوانی گلبول‌های سفید و توان آنتی‌اکسیدانی تام (fe^{+2}/ml)^{*} خون جوجه‌های گوشتی

تیمار	کل گلبول سفید	مونوسیت	اوتوزینوفیل	هتروفیل	لنفوسیت	هتروفیل به لنفوسیت	توان آنتی‌اکسیدانی تام
شاهد	۱۰۸۷۵ ^c	۱/۸۷	۲/۶۵	۲۳/۷۷ ^a	۶۷/۴۵ ^b	۰/۳۵ ^a	۱/۲۴ ^b
۰/۴	۱۳۹۷۵ ^a	۲/۲۴	۲/۵۹	۱۸/۵۱ ^c	۷۸/۲۵ ^a	۰/۲۳ ^c	۱/۵۶ ^a
۰/۸	۱۳۰۲۵ ^{ab}	۲/۱۱	۳/۲۳	۱۹/۴۱ ^{bc}	۷۰/۱۵ ^b	۰/۲۷ ^b	۱/۶۰ ^a
۱/۲	۱۲۳۲۵ ^b	۱/۹۹	۲/۶۰	۲۰/۷۴ ^b	۶۸/۵۷ ^b	۰/۲۹ ^b	۱/۳۵ ^{ab}
SEM	۳۳۹/۴۲	۰/۲۲	۰/۳۷	۰/۵۰	۲/۳۶	۰/۰۱۱	۰/۱۳

b^a تفاوت ارقام در هر ستون با حروف نامشابه معنادار است ($P < 0.05$).

SEM خطای استاندارد میانگین‌ها

^{*} میزان ایجاد یون فرو از احیای فریک در حجم میلی‌لیتر

منابع

۱. ابراهیم‌زاده عطاری و، پورقاسم گرگری ب، رف رف م، قربانی ا و طیبی ه (۱۳۸۹) تأثیر بذر آسیاب شده سیاه دانه بر پروفایل لیپیدی سرم، وزن بدن و دریافت غذایی خرگوش‌های هیپرلیپیدمیک. دانشگاه علوم پزشکی زنجان. ۷۰(۱۸): ۳۱-۴۳.
۲. دلیرژن، مرشدی ا و اطهاری س ش (۱۳۸۹) بررسی اثر پودر سیاه‌دانه بر افزایش بیگانه‌خواری مونوسیت‌ها در خوکچه هندی. دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی گناباد. ۱۶(۳): ۵۵-۶۴.
۳. شریعت‌زاده م ع، ملکی راد ع، هویدا ر، راهزانی ک، آقاجوهری م و فضلی د (۱۳۸۹) بررسی تأثیر سیاه‌دانه بر گروه‌های تام تیول و پراکسیداسیون لیپیدی سرم. دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد. ۱۲(۴): ۲۱-۲۶.
۴. مدرسی م (۱۳۹۰) تأثیر عصاره هیدروالکلی سیاه دانه بر سیستم ایمنی و اجزای پروتئینی خون در موش آزمایشی کوچک. داروهای گیاهی. ۲(۱): ۵۳-۵۸.

5. Abou-EL-Soud SB (2000) Studies on some biological and immunological aspects in Japanese quails diet containing some *Nigella sativa* preparations. Egyptian Poultry Science. 20: 757-776.

در تحقیق حاضر، سطوح ۰/۴ و ۰/۸ درصد سیاه‌دانه افزایش توان آنتی‌اکسیدانی تام پلاسمای خون جوجه‌های گوشتی را منجر شد. افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی و کاهش پراکسایش لیپیدها با تغذیه سیاه‌دانه گزارش شده است (۳).

گیاهان دارویی رشد اندام‌های ایمنی را تحریک می‌کنند. استفاده از پودر سیاه‌دانه به همراه غذا، فعالیت بیگانه‌خواری مونوسیت‌ها را افزایش می‌دهد (۲). نسبت هتروفیل به لنفوسیت یکی از شاخص‌های مهم ارزیابی سیستم ایمنی است. نسبت بالای هتروفیل به لنفوسیت بیانگر افزایش التهاب در بدن است (۲۸). در مطالعه حاضر، این نسبت در تیمارهای دریافت‌کننده سیاه‌دانه در مقایسه با شاهد کم بود که این امر بیانگر آثار ضدالتهابی دانه سیاه‌دانه در جوجه‌های گوشتی است.

براساس نتایج این مطالعه، افزودن سیاه‌دانه به جیره جوجه‌های گوشتی تا سطح ۰/۸ درصد، ضمن بهبود عملکرد، موجب افزایش فعالیت سیستم ایمنی و توان آنتی‌اکسیدانی تام خون در آن‌ها می‌شود.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان به خاطر تأمین امکانات تحقیق کمال سپاس را دارند.

تولیدات دامی

6. Alcicek A, Bozkurt M and Cabuk M (2003) The effects of an essential oil combination derived from selected herbs growing wild in Turkey on broiler performance. South African Journal of Animal Science. 33: 89-94.
7. Amad AA and Radman MA (2013) Effect of dietary black cumin seeds (*Nigella Sativa*) on performance, carcass traits and some blood parameters in broiler chicks. Conference on International Research on Food Security, Natural Resource Management and Development, Stuttgart, Germany 1-4.
8. Asgary S, Najafi S, Ghannadi A, Dashti GH and Helalat A (2012) Efficiency of black cumin seeds on hematological factors in normal and hypercholesterolemic rabbits. ARYA Atherosclerosis. 7(4): 146-150.
9. Badary OA, Abdel-Naim AB, Abdel-Wahab MH and Hamada FM (2000) The influence of thymoquin on eodoxorubicin-induced hyperlipidemic nephropathy in rats. Toxicology. 143(3): 219-226.
10. Benzie IFF and Strain JJ (1996) The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of antioxidant power: the FRAP assay. Analytical Biochemistry. 239: 70-76.
11. Beynen AC, Katan MB and Van Zutphen LFM (1987) Hypo- and hyperresponders: individual differences in the response of serum cholesterol concentration to changes in diet. Advances in Lipid Research. 22: 115-171.
12. Burits M and Bucar F (2000) Antioxidant activity of *Nigella sativa* essential oil. Phytotherapy Research. 14: 323-328.
13. Denil M, Okan F and Unkoack AN (2004) Effect of dietary supplementation of herbs on the growth performance carcass and intestinal characteristic of quail. South African Journal of Animal Science. 3: 174-179
14. EL-Kaiaty AM, Soliman AZM and Hassan MSH (2002) Combine effect of garlic fenugreek and blackseed on some productive and physiological response of laying hens. Egyptian Poultry Science. 22: 147-174.
15. Gilani AH, Jabeen Q and Khan MAU (2004) A review of medicinal uses and pharmacological activities of *Nigella sativa*. Pakistan Journal of Biological Sciences. 7: 441-451.
16. Guler T, Dalkilic B, Ertas ON and Ciftci M (2006) The effect of dietary black cumin seeds (*Nigella sativa* L.) on the performance of broilers. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. 19: 425-430.
17. Jang IS, Ko YH, Yang HY, Ha JS, Kim JY, Kang SY, Yoo DH, Nam DS, Kim DH and Lee CY (2004) Influence of essential oil components on growth performance and the functional activity of the pancreas and small intestine in broiler chickens. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. 17: 394-400.
18. Jang JP (2011) The evaluation of different levels of *Nigella Sativa* seed on performance and blood parameters of broilers. Annals of Biological Research. 2(5): 567-572.
19. Landa P, Marsik P, Havlik J, Kloucek P, Vanek T and Kokoska L (2009) Evaluation of antimicrobial and anti-inflammatory activities of seed extracts from six *Nigella* species. Medicinal Food. 12(2): 408-415.
20. Langhout P (2000) New additives for broiler chickens. World's Poultry Science. 16(3): 22-27.
21. Lee KW, Everts H, Kappert HJ, Frehner M, Losa R and Beynen AC (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.

22. Mandour AA, Mahmoud K, Abou El-Wafa A, El-Agamy E and Ragab O (1995) Effect of aflatoxin and *Nigella sativa* seeds on serum protein and its electrophoretic patterns in White Pekin ducklings. 1st Egyptian Hungarian Poultry Conference, Alexandria Egypt.
23. Meral I, Yener Z, Kahraman T and Mert N (2001) Effect of *Nigella sativa* on glucose concentration, lipid peroxidation, anti-oxidant defence system and liver damage in experimentally induced diabetic rabbits. *Veterinary Medicine, A, Physiology, Pathology, Clinical Medicine*. 48: 593-599.
24. National Research Council (1994) Nutrient requirement of poultry. 9th review edition. National Academy Press. Washington. D.C.
25. Pish Jang J (2012) The evaluation of different levels of *Nigella sativa* seed on performance and blood parameters of broilers. *Annals of Biological Research*. 2(5): 567-572.
26. Shewita RS and Taha AE (2011) Effect of dietary supplementation of different levels of black seed (*Nigella Sativa* L.) on growth performance, immunological, hematological and carcass parameters of broiler chicks. *World Academy of Science, Engineering and Technology*. 5: 1071-1077.
27. Sogut H, Inci H and Ozdimir G (2012) Effect of supplemented black cumin (*Nigella Sativa*) on growth performance and carcass characteristics of broilers. *Animal and Veterinary Advances*. 11: 2480 -2484.
28. Sturkie PD (1995) *Avian physiology*. 4th ed. New York, Springer Verlag 115-270.
29. Takruri HR and Dameh MAF (1998) Study of the nutritional value of black cumin seeds (*Nigella sativa* L.). *Science of Food and Agriculture*. 76: 404-410.
30. Talha E, Abbas E and Mohamed EA (2010) Effect of supplementation of nigella sativa seeds to the broiler chicks diets on the performance and carcass quality. *Agricultural Sciences*. 2(2): 9-13.
31. Toghyani M, Gheisari A, Ghalamkari G and Mohammadrezaei M (2010) Growth performance, serum biochemistry and blood hematology of broiler chicks fed different levels of black seed (*Nigella sativa*) and peppermint (*Menthapiperita*). *Livestock Science*. 129: 173-178.
32. Tollbaand M and Hassan SH (2003) Using some natural additives to improve physiological and productive performance of broiler chicks under high temperature conditions. *Egyptian Poultry Science*. 23(2): 327-340.
33. Zargari A (2001) *Medical plants*. 2th ed. Tehran University Press, 25-36.