

تأثیر سطوح مختلف سیاه دانه و پروتئین جیره بر عملکرد، ترکیب لاشه و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۹۶

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۱۳۷۱۶۸۶۲

Email: dastar392@yahoo.com

- **گلپهار آق**
دانش آموخته تغذیه دام و طیور، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
- **بهروز دستار** (نویسنده مسئول)
استاد گروه تغذیه دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
- **محمود شمس شرق**
دانشیار گروه تغذیه دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
- **سیدرضا هاشمی**
استادیار گروه فیزیولوژی دام، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
- **رضا میرشکار**
استادیار گروه تغذیه دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/asj.2017.115426.1537

چکیده

این آزمایش به منظور ارزیابی اثر سطوح مختلف سیاه دانه در دو سطح پروتئین بر عملکرد، ترکیب لاشه و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی انجام شد. تعداد ۳۳۶ قطعه جوجه یکروزه تعیین جنسیت نشده سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل ۲×۳ با ۶ تیمار (۳ سطح سیاه دانه (صفر، ۱ و ۲ درصد) در دو سطح پروتئین (پروتئین متعادل و کم پروتئین))، ۴ تکرار و ۱۴ قطعه جوجه در هر تکرار مورد استفاده قرار گرفتند. جیره‌های آزمایشی دارای انرژی قابل سوخت و ساز یکسان و به جز پروتئین، حاوی حداقل مقادیر مواد مغذی توصیه شده توسط NRC (۱۹۹۴) بودند. نتایج نشان داد مصرف جیره‌های با سطح پروتئین متعادل نسبت به جیره کم پروتئین باعث بهبود معنی‌دار وزن بدن شد ($P < 0/05$). کاهش سطح پروتئین جیره سبب کاهش پروتئین مصرفی و افزایش نسبت راندمان پروتئین شد ($P < 0/05$). کاهش سطح پروتئین جیره سبب کاهش معنی‌دار درصد لاشه قابل طبخ و ماهیچه سینه شد ($P < 0/05$). غلظت آلبومین سرم با کاهش سطح پروتئین جیره به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ($P < 0/05$). افزودن سیاه دانه به جیره کم پروتئین سبب بهبود معنی‌دار وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی و نسبت راندمان پروتئین شد به‌گونه‌ای که مقادیر آنها مشابه با جیره با سطح پروتئین متعادل بود ($P < 0/05$). افزودن سیاه دانه به جیره کم پروتئین باعث افزایش درصد ماهیچه ران، سینه، قلب و سنگدان شد بطوریکه از نظر آماری مقدار آنها مشابه با جیره با سطح پروتئین متعادل بود ($P > 0/05$). این نتایج نشان می‌دهد افزودن سیاه دانه به جیره‌های کم پروتئین سبب بهبود عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی می‌شود.

واژه‌های کلیدی: پروتئین، جوجه گوشتی، سیاه دانه، عملکرد، فراسنجه‌های خونی

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 119 pp: 115-128

Effect of different levels of black seed (*Nigella sativa* L.) and dietary protein on performance, carcass composition and blood parameters of broiler chickens

By: Golbahar Agh¹, Behrouz Dastar^{*2}, Mahmoud Shams Shargh³, Seyed Reza Hashemi⁴, Reza Mirshekar⁵

¹ MSc, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

^{*2} Professor, Department of Animal Nutrition, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources (Corresponding Author)

³ Associate Professor, Department of Animal Nutrition, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

⁴ Assistant Professor, Department of Animal Physiology, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

⁵ Assistant Professor, Department of Animal Nutrition, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Received: August 2017

Accepted: October 2017

An experiment was conducted to evaluate the effect of different levels of black seed and two dietary protein levels on performance and blood parameters of broiler chickens. A total number of 336 un-sexed day-old Ross 308 broiler chickens were used in a 2×3 factorial arrangement with a completely randomized design consisted of 6 treatments (three levels of black seed (0, 1, 2 percent) in two protein levels (NRC recommended and 87% NRC, 1994)) with 4 replicates and 14 chicks in each replicate. All diets were iso-caloric and had the minimum nutrient requirements recommended by NRC (1994) except for protein. The results showed that using diets with NRC protein level rather to low protein diets resulted in a higher live body weight ($P<0.05$). Reducing dietary protein level led to reduced protein consumption and increased protein efficiency ratio ($P<0.05$). Reducing dietary protein level resulted in a significant decrease in carcass and thigh percentage ($P<0.05$). Serum albumin concentration decrease significantly when dietary protein reduced ($P<0.05$). Supplemented low protein diet with 1 and 2% black seed significantly improve live body weight, feed conversion ratio and protein efficiency ratio ($P<0.05$), as these values were similar to those birds were fed diets with sufficient quantity of protein. Supplemented low protein diet with black seed significantly improve breast, heart and gizzard ($P<0.05$) since their values were close to diets containing NRC recommended protein. These results demonstrated that supplementing black seed to low protein diet improve broilers growth performance.

Key words: Protein, Broiler, Black seed, Performance, Blood parameters.

مقدمه

همکاران، ۲۰۰۸). استفاده از گیاهان دارویی به علت نداشتن اثرات جانبی از قبیل باقیمانده دارویی، سازگاری با طبع و پذیرش بهتر، سالهاست که مورد توجه قرار گرفته‌اند. گیاه *Nigella Sativa* در ایران با نام سیاه دانه شناخته شده و در کشورهای مدیترانه و آسیای رشد می‌کند (Aydin و همکاران، ۲۰۰۸). سیاه دانه از جنس *Nigella* متعلق به خانواده آلاله (*Ranunculaceae*) می‌باشد که شامل ۸ گونه در ایران است. گیاه *Nigella sativa*

تقاضای مصرف کنندگان برای محصولات ارگانیک، همزمان با کیفیت بالا از یکسو و قوانین و نیازمندی‌های سخت دولتی جهت تضمین ایمنی غذاها از سوی دیگر، تولید کنندگان مواد غذایی را با چالش‌های جدی روبرو کرده است. گیاهان دارویی و فرآورده‌های آنها یکی از جایگزین‌های مطرح آنتی‌بیوتیک‌ها هستند که در سال‌های اخیر (به‌خاطر ممنوعیت آنتی‌بیوتیک‌ها) مورد توجه قرار گرفته‌اند (Boka و همکاران، ۲۰۱۴؛ Aydin و

و پری‌بیوتیک‌ها (Ghyiasi و همکاران، ۲۰۰۷) راهکار مناسبی برای کاهش اثرات ناشی از کاهش سطح پروتئین جیره است. سیاه‌دانه به عنوان یک افزودنی جدید غذایی در صنعت پرورش طیور در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است (Azeem و همکاران، ۲۰۱۴). با توجه به اینکه تاکنون در خصوص بررسی اثر افزودن سیاه‌دانه در جیره‌های کم پروتئین بر عملکرد، ترکیب لاشه و فراسنجه‌های خونی، تحقیقی انجام نشده است لذا در این تحقیق اثر سطوح مختلف سیاه‌دانه و پروتئین جیره بر صفات تولیدی، ترکیب لاشه و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی بررسی شد.

مواد و روش‌ها

تعداد ۳۳۶ قطعه جوجه یک‌روزه سویه راس ۳۰۸ (مخلوط دو جنس) با میانگین وزن 36 ± 1 در ۲۴ واحد آزمایشی و به تعداد ۱۴ جوجه در هر واحد آزمایشی توزیع شدند. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل 2×3 (شامل ۳ سطح سیاه‌دانه و ۲ سطح پروتئین)، در ۶ تیمار و ۴ تکرار انجام شد. جوجه‌های گوشتی به مدت ۴۲ روز بر روی بستر پرورش یافته و به صورت آزاد به آب و خوراک دسترسی داشتند و برنامه نوری ۲۴ ساعت روشنایی، اعمال شد. دو جیره پایه برای هر یک از دوره‌های آغازین و رشد بر مبنای مقادیر توصیه شده (۱۹۹۴) NRC و ۸۷ درصد مقدار توصیه شده توسط (۱۹۹۴) NRC تهیه شد. قبل از تهیه جیره‌های آزمایشی مقدار پروتئین خام ذرت و کنجاله سویا برای اطمینان از وجود مقدار کافی پروتئین در آزمایشگاه تعیین شد. ترکیب جیره‌های آزمایشی با استفاده از جدول احتیاجات غذایی NRC (۱۹۹۴) انجام شد و به کمک نرم افزار UFFDA تنظیم گردید. جیره‌های پایه به استثنای پروتئین، از نظر انرژی و دیگر مواد مغذی با هم یکسان بوده و فاقد آنتی‌اکسیدان مصنوعی بودند (جدول ۱). برای تهیه سایر گروه‌های آزمایشی به هر یک از جیره‌های پایه مقادیر ۱ و ۲ درصد پودر سیاه‌دانه اضافه شد. سیاه‌دانه از منطقه سمیرم (از توابع استان اصفهان) تهیه شد. تجزیه تقریبی سیاه‌دانه نشان داد که دارای ۹۷/۷۰ درصد ماده خشک (Rad producing co، ایران)، ۲۶/۸۴ درصد پروتئین خام (Behr Labor-Technik

یکی از این گونه‌هاست که به طور طبیعی در بخش‌های مختلف کشور، به ویژه اراک و اصفهان توزیع شده است (Nickavar و همکاران، ۲۰۰۳). تحقیقات فیتوشیمیایی آن نشان می‌دهد که دانه‌های این گیاه حاوی مواد مختلفی مانند روغن‌های ضروری (تیمول، کارواکرول، تیموکوئینون، ترانس‌آنتیول و ۴-ترپینول) (Burits و همکاران، ۲۰۰۰)، نیچلین و نیچلیسین (El-Tahir و همکاران، ۱۹۹۳) است. سیاه‌دانه (*Nigella sativa* L.) دارای خاصیت ضدباکتریایی (Okeola و همکاران، ۲۰۱۱؛ Islam و همکاران، ۲۰۱۱)، آنتی‌اکسیدانی (Okeola و همکاران، ۲۰۱۱؛ Yalçin و همکاران، ۲۰۰۹؛ Burits و همکاران، ۲۰۰۰)، افزایش جریان صفراوی (Basha و همکاران، ۱۹۹۵) و کاهش کلسترول خون (Yalçin و همکاران، ۲۰۱۲؛ Settaf و همکاران، ۲۰۰۳) می‌باشد. گزارشات زیادی در مورد اثرات مثبت سیاه‌دانه (به عنوان محرک رشد) در تغذیه جوجه‌های گوشتی وجود دارد (Khajali و همکاران، ۲۰۱۱؛ Erener و همکاران، ۲۰۱۰). در مقابل گزارش‌های دیگری وجود دارد مبنی بر آن که سیاه‌دانه تأثیر مثبتی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی ندارد (Toghyani و همکاران، ۲۰۱۰؛ Al-Beitawi and El-Ghousein، ۲۰۰۸). احتیاجات پروتئینی جوجه‌های گوشتی بسته به سن و هدف پرورش (کاهش درصد چربی لاشه، بهبود ضریب تبدیل غذایی و غیره) متفاوت می‌باشد. تحقیقات فراوانی در رابطه با تأثیر جیره‌های دارای سطوح مختلف پروتئین بر عملکرد جوجه‌های گوشتی انجام شده است (Liu و همکاران، ۲۰۱۷؛ Ribeiro و همکاران، ۲۰۱۴). اکثر این تحقیقات نشان داده‌اند کاهش سطح پروتئین جیره سبب بهبود بازدهی استفاده از پروتئین خوراک، و از طرفی سبب کاهش عملکرد و افزایش در چربی لاشه می‌گردد (Rahman و همکاران، ۲۰۰۲؛ Ferguson و همکاران، ۱۹۹۸)، درحالی‌که برخی از گزارشات حاکی از عدم تأثیر کاهش سطح پروتئین جیره بر سرعت رشد جوجه‌های گوشتی است (Laudadio و همکاران، ۲۰۱۲؛ Dastar و همکاران، ۲۰۰۶؛ Alleman و همکاران، ۲۰۰۰). برخی محققین گزارش کرده‌اند که جیره‌های کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه مصنوعی (Hurwitz و همکاران، ۱۹۹۸) و یا استفاده از افزودنی‌های غذایی نظیر پروبیوتیک‌ها (دستار و همکاران، ۱۳۸۷)

استفاده از جیره کم پروتئین نسبت به جیره با سطح پروتئین متعادل سبب کاهش معنی دار پروتئین مصرفی و افزایش نسبت راندمان پروتئین شد ($P < 0/05$).

گزارش شده است که افزودن اسیدهای آمینه ضروری به جیره‌های کم پروتئین سبب بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌شود (Fancher و همکاران، ۱۹۸۹). اما ممکن است عملکرد تولیدی آنها مشابه جیره شاهد حاوی مقادیر کافی پروتئین نباشد (Rosebrough و همکاران، ۱۹۹۹). در مقابل Pinchasov و همکاران (۱۹۹۰) گزارش کردند کاهش سطح پروتئین جیره آغازین حتی در صورت افزودن اسیدهای آمینه ضروری لازم سبب کاهش عملکرد تولیدی جوجه‌ها می‌شود. آنها گزارش کردند که وجود حداقل مقدار پروتئین طبیعی جهت کسب عملکرد مطلوب جوجه‌ها ضروری است. همچنین گزارش شده است کمبودهای تغذیه‌ای نظیر کمبود پروتئین، سبب افزایش پروتئین‌های شوک حرارتی در کبک می‌شوند. در این حالت پروتئین‌های ماهیچه اسکلتی تجزیه می‌شوند تا اسیدهای آمینه آزاد برای ساخت پروتئین‌های کبد را در طی تنش تأمین کنند که این امر به نوبه خود تاثیر منفی بر رشد پرنده دارد (Dibner، ۱۹۹۰، and Ivey). گزارش شده است که کاهش سطح پروتئین جیره در دوره آغازین و رشد به مقدار ۹۰ درصد توصیه NRC (۱۹۹۴) سبب کاهش عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی می‌شود (Dastar و همکاران، ۲۰۰۶). کاهش سطح پروتئین جیره در دوره آغازین و رشد به مقدار ۸۵ درصد توصیه NRC (۱۹۹۴) جوجه‌های گوشتی، سبب کاهش معنی دار خوراک مصرفی در طول دوره پرورش گردید (Rezaei و همکاران، ۲۰۰۴) که با نتایج آزمایش حاضر مطابقت دارد. در آزمایش حاضر سطح پروتئین جیره آغازین و رشد ۸۷ درصد کاهش یافت. عملکرد رشد جوجه‌ها در هنگام استفاده از جیره کم پروتئین در مقایسه با جیره با پروتئین متعادل ۸/۷ درصد کمتر بود. علت این امر ممکن است مربوط به کاهش مصرف خوراک باشد. یکی دیگر از دلایل کاهش عملکرد ممکن است مربوط به احتیاجات بالای جوجه‌های گوشتی به اسیدهای آمینه ضروری و غیر ضروری برای حداکثر رشد باشد (Lemme و همکاران، ۲۰۰۶). در این آزمایش جیره‌ها به گونه‌ای تهیه شدند که سطح تمام اسیدهای آمینه

GmbH D-40599، آلمان، ۸/۰۰ درصد لیاف خام (FOSS TECATOR، سوند)، ۳۹/۹۹ درصد چربی خام و ۴/۷۸ درصد خاکستر، ۱۸/۰۹ درصد عصاره فاقد ازت و ۶۴۹۴ کیلو کالری در کیلوگرم انرژی خام (بمب کالریمتر، PARR 1356، امریکا) بود.

جیره‌های آزمایشی در این طرح عبارت بودند از:

- ۱- جیره با پروتئین متعادل و بدون سیاه دانه
- ۲- جیره با پروتئین متعادل + ۱ درصد سیاه دانه
- ۳- جیره با پروتئین متعادل + ۲ درصد سیاه دانه
- ۴- جیره کم پروتئین و بدون سیاه دانه
- ۵- جیره کم پروتئین + ۱ درصد سیاه دانه
- ۶- جیره کم پروتئین + ۲ درصد سیاه دانه

صفات اندازه‌گیری شده در این آزمایش شامل وزن بدن، مقدار خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی، پروتئین مصرفی و نسبت راندمان پروتئین (گرم افزایش وزن به ازای هر گرم پروتئین مصرفی) در کل دوره پرورش (۱ تا ۴۲ روزگی) محاسبه شد (Kamran و همکاران، ۲۰۰۸). در روز آخر آزمایش عمل خونگیری انجام و سپس کشتار و تفکیک لاشه انجام شد. آنالیز نمونه‌های سرم خون توسط دستگاه اسپکتروفتومتر (Biochrom- libra S 12، انگلستان) با استفاده از کیت‌های اختصاصی (پارس آزمون) برای هر کدام از فراسنجه‌های خونی (تری گلیسیرید، کلسترول، HDL- کلسترول، LDL- کلسترول، پروتئین کل، آلبومین و گلوبولین سرم) انجام شد. داده‌های آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل ۲×۳ با استفاده از نرم‌افزار (SAS، ۲۰۰۳) تجزیه واریانس شد و مقایسه میانگین‌ها در سطح آماري ۵ درصد به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن (۱۹۵۵) انجام گرفت.

نتایج و بحث

عملکرد تولیدی جوجه‌ها در پایان دوره آزمایش در جدول ۲ گزارش شده است. تغذیه جوجه‌های گوشتی با جیره حاوی سطح پروتئین متعادل نسبت به جیره کم پروتئین سبب بهبود معنی دار وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی شد ($P < 0/05$). کاهش سطح پروتئین سبب کاهش معنی دار مصرف خوراک شد ($P < 0/05$).

و همکاران، ۱۹۹۸). گزارش شده است که افزودن لیزین به مقدار ۱/۵ و ۳ گرم در کیلوگرم به جیره جوجه‌های گوشتی سبب افزایش مصرف خوراک در دوره آغازین و بهبود افزایش وزن در دوره رشد و کل دوره پرورش می‌شود (Rezaei و همکاران، ۲۰۰۴).

ضروری حداقل برابر مقدار توصیه شده NRC (۱۹۹۴) باشند. در عین حال کاهش سطح پروتئین سبب شد که مقدار لیزین در جیره با پروتئین متعادل تقریباً ۱۴ درصد بیشتر از جیره کم پروتئین باشد. گزارشاتمی وجود دارد که مقدار لیزین توصیه شده توسط NRC (۱۹۹۴) در مرحله اول رشد کمتر از حد احتیاجات است (Kidd

جدول ۱- مواد خوراکی و ترکیب جیره‌های پایه (بر حسب درصد هوا خشک)

۸۷٪ پروتئین		پروتئین متعادل		مواد خوراکی
۲۲-۴۲ روزگی	۱-۲۱ روزگی	۲۲-۴۲ روزگی	۱-۲۱ روزگی	
۶۳/۰۵	۵۷/۵۳	۵۴/۵۳	۴۸/۰۱	ذرت (CP=۶/۸۵٪)
۲۹/۹۲	۳۵/۳۳	۳۷/۲۳	۴۳/۴۹	کنجاله سویا (CP=۴۲/۰۲٪)
۳/۵۶	۳/۱۶	۴/۹۲	۴/۶۹	روغن سویا
۱/۳۹	۱/۳	۱/۳۸	۱/۲۸	کربنات کلسیم
۱/۱۱	۱/۵۰	۱/۰۴	۱/۴۲	دی کلسیم فسفات
۰/۳۳	۰/۴۴	۰/۳۳	۰/۴۴	نمک
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینی ^۱
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل معدنی ^۲
۰/۰۹	۰/۱۹	۰/۰۲	۰/۱۲	دی-ال متیونین
۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	سالینومایسین

ترکیب مواد مغذی محاسبه شده^۳:

۳۱۰۰	۳۰۰۰	۳۱۰۰	۳۰۰۰	انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری/ کیلوگرم)
۱۶/۸۹	۱۸/۷۹	۱۹/۳۸	۲۱/۵۶	پروتئین (درصد)
۰/۸۷۲	۰/۹۲۸	۰/۸۷۲	۰/۹۲۸	کلسیم (درصد)
۰/۳۳۸	۰/۴۲۲	۰/۳۳۸	۰/۴۲۱	فسفر قابل استفاده (درصد)
۰/۱۴۵	۰/۱۸۷	۰/۱۴۵	۰/۱۸۷	سدیم (درصد)
۱/۱۷۹	۱/۳۲۸	۱/۳۷۱	۱/۵۴۸	آرژنین (درصد)
۰/۹۷۰	۱/۱۰	۱/۱۴۳	۱/۲۹۵	لیزین (درصد)
۰/۳۸۷	۰/۵۰۷	۰/۳۵۴	۰/۴۷	متیونین (درصد)
۰/۶۹۷	۰/۸۴۴	۰/۶۹۷	۰/۸۴۴	متیونین + سیستین (درصد)

۱- هر کیلوگرم مکمل ویتامینی تأمین کننده موارد زیر است: ۳۵۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۱۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D₃، ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۱۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین K₃، ۹۰۰ میلی‌گرم ویتامین B₁، ۳۳۰۰ میلی‌گرم ویتامین B₂، ۵۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B₃، ۱۵۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B₅، ۱۵۰ میلی‌گرم ویتامین B₆، ۵۰۰ میلی‌گرم ویتامین B₉، ۷/۵ میلی‌گرم ویتامین B₁₂، ۲۵۰۰۰۰ میلی‌گرم کولین، ۵۰۰ میلی‌گرم بیوتین.

۲- هر کیلوگرم از مکمل معدنی تأمین کننده موارد زیر است: ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۲۵۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم روی، ۵۰۰۰ میلی‌گرم مس، ۵۰۰ میلی‌گرم ید، ۱۰۰ میلی‌گرم سلنیوم.

۳- جیره‌های پایه حاوی حداقل مقدار مواد مغذی توصیه شده NRC (۱۹۹۴) هستند.

در نمودارهای ۱، ۲، ۳ و ۴ ترسیم شده است. افزودن ۱ و ۲ درصد سیاه دانه به جیره با پروتئین متعادل (جیره حاوی سطح پروتئین توصیه شده NRC) تأثیری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی نداشت، اما در جیره کم پروتئین (جیره حاوی ۸۷ درصد مقدار پروتئین توصیه شده NRC) سبب بهبود عملکرد تولیدی جوجه‌ها شد و وزن جوجه‌ها تفاوت معنی‌داری با تیمار با پروتئین متعادل نداشت ($P < 0.05$).

تأثیر سطح پروتئین جیره و سیاه دانه بر ترکیب لاشه جوجه‌های گوشتی در جدول ۳ گزارش شده است. نتایج آزمایش حاضر نشان می‌دهد که کاهش سطح پروتئین جیره سبب کاهش معنی‌دار درصد لاشه قابل طبخ و ماهیچه سینه شد ($P < 0.05$)، اما بر سایر ترکیبات لاشه تأثیر معنی‌داری نداشت. در عین حال کاهش سطح پروتئین جیره سبب افزایش نسبی چربی محوطه بطنی از ۲/۲۵ به ۲/۴۹ درصد شد ($P < 0.05$). گزارش شده است که کاهش سطح پروتئین جیره به ۸۵ درصد مقدار توصیه شده NRC (۱۹۹۴) سبب افزایش چربی لاشه جوجه‌های گوشتی می‌شود (۲۰۰۸، Taraz and Dastar). مقدار چربی لاشه جوجه‌ها تابع میزان پروتئین مصرفی است و جهت کاهش چربی لاشه به پروتئین بیشتری نیاز می‌باشد (D'Mello، ۱۹۹۴). تغذیه جوجه‌ها با جیره‌های حاوی پروتئین بالا منجر به کاهش مقدار چربی لاشه خواهد شد (۲۰۰۲، Sklan and Plavnik). مطابق با نتایج حاضر Nahashon و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که کاهش سطح پروتئین جیره جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری بر درصد ماهیچه ران، بال‌ها، گردن، چربی محوطه بطنی، قلب، کبد و سنگدان نداشت.

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. نتایج متناقضی در مورد تأثیر سیاه دانه بر ترکیب لاشه جوجه‌های گوشتی گزارش شده است. مطابق با نتایج آزمایش حاضر Al-Beitawi and El-Ghousein (۲۰۰۸) گزارش کردند که با افزودن ۱/۵، ۲، ۲/۵ و ۳ درصد سیاه دانه به جیره جوجه‌های گوشتی تفاوت معنی‌داری بین درصد‌های لاشه قابل طبخ، سینه، ران، کبد، قلب و سنگدان مشاهده نکردند. در مقابل Ashayerizadeh و

نتایج حاصل از اثرات اصلی تیمارها نشان داد که سیاه دانه تأثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک، وزن بدن، پروتئین مصرفی و نسبت راندمان پروتئین جوجه‌های گوشتی نداشت. افزودن ۱ و ۲ درصد سیاه دانه به جیره سبب افزایش وزن بدن و مصرف خوراک در کل دوره پرورش شد به طوری که بیشترین وزن بدن و خوراک مصرفی در گروه با ۱ درصد سیاه دانه مشاهده شد اما این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. علت این امر را می‌توان به بهبود خوشخوراکی جیره‌های حاوی سیاه دانه و در نتیجه افزایش اشتها طیور نسبت داد (Gilani و همکاران، ۲۰۰۴). در آزمایش حاضر افزودن سطوح ۱ و ۲ درصد سیاه دانه به جیره عملکرد جوجه‌های گوشتی را تحت تأثیر قرار نداد. مطابق با نتایج آزمایش حاضر Al-Beitawi and El-Ghousein (۲۰۰۸) مشاهده کردند که افزودن ۲ درصد سیاه دانه به جیره تأثیری بر ضریب تبدیل غذایی ندارد. در مقابل Erener و همکاران (۲۰۱۰) و Khajali و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که افزودن ۱ درصد سیاه دانه به جیره سبب بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌شود. خواص ضد میکروبی ترکیبات موجود در سیاه دانه از قبیل تیموکوئینون و تیموئیدروکوئینون می‌توانند موجب بهبود رشد شوند (Azeem و همکاران، ۲۰۱۴). روغن‌های ضروری موجود در گیاهان دارویی علاوه بر خاصیت ضد میکروبی، با تحریک ترشح آنزیم‌های هضمی در موکوس روده و پانکراس سبب بهبود قابلیت هضم خوراک و راندمان خوراک می‌گردند (Lee و همکاران، ۲۰۰۳). همچنین این روغن‌های ضروری با افزایش جریان صفراوی سبب افزایش فعالیت آنزیم لیپاز پانکراس می‌گردد. در نتیجه هضم و جذب چربی و ویتامین‌های محلول در چربی افزایش می‌یابد (Hassan و همکاران، ۲۰۰۴). گزارش شده است که بهبود عملکرد رشد در نتیجه مصرف سیاه دانه مربوط به غنی بودن سیاه دانه از اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع (به ویژه اسید لینولئیک)، اسیدهای آمینه ضروری و کاروتن می‌باشد

(Khajali و همکاران، ۲۰۱۱؛ Salma و همکاران، ۲۰۰۷). اثر متقابل سطح پروتئین و سطح سیاه دانه برای وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی، نسبت راندمان پروتئین و پروتئین مصرفی به ترتیب

توصیه شده NRC (۱۹۹۴) پرورش دادند و مشاهده کردند که مقدار پروتئین کل، آلومین و گلوبولین سرم تحت تأثیر سطح پروتئین جیره قرار نگرفت. گزارش شده است که کاهش سطح پروتئین جیره جوجه‌های گوشتی به میزان ۹۰ درصد پروتئین توصیه شده NRC (۱۹۹۴) تأثیر معنی‌داری بر مقدار کلسترول و تری‌گلیسیرید پلازما ندارد (Shams Shargh و همکاران، ۲۰۰۸).

افزودن سیاه‌دانه به جیره جوجه‌های گوشتی تأثیری بر فراسنجه‌های خونی نداشت. در رابطه با تأثیر سیاه‌دانه بر این فراسنجه‌های خونی نتایج متناقضی گزارش شده است. AL-Homidan و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که سطوح ۲ و ۱۰ درصد سیاه‌دانه تأثیر معنی‌داری بر میزان کلسترول، پروتئین کل، آلومین و گلوبولین سرم جوجه‌های گوشتی در ۲۸ و ۴۹ روزگی نداشت. همچنین Khajali و همکاران، (۲۰۱۱) تأثیر جیره حاوی ۱ درصد سیاه‌دانه بر غلظت تری‌گلیسیرید، کلسترول، HDL-کلسترول و HDL-کلسترول پلازما را بررسی کردند. آنها گزارش کردند که افزودن سیاه‌دانه به جیره جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری بر غلظت لیپیدهای خون نداشت که با نتایج بدست آمده از این تحقیق مطابقت دارد. در مقابل Al-Beitawi and El-Ghousein (۲۰۰۸) گزارش کردند که سیاه‌دانه باعث کاهش معنی‌دار غلظت کلسترول و افزایش معنی‌دار تری‌گلیسیرید پلازما گردید. اسیدهای چرب غیراشباع موجود در سیاه‌دانه سبب تحریک ترشح کلسترول به داخل روده و اکسیداسیون کلسترول توسط اسیدهای صفراوی می‌گردد (Khodary و همکاران، ۱۹۹۶). علت تفاوت در نتایج فوق احتمالاً مربوط به ترکیب سیاه‌دانه، مقدار مورد استفاده و سن پرنده در 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 (امیدیگی، ۱۳۸۴).

همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند که جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره حاوی ۱ درصد سیاه‌دانه، بیشترین درصد لاشه قابل طبخ و ماهیچه سینه و کمترین درصد چربی حفره بطنی را داشتند، اما درصد ران تحت تأثیر تیمارهای غذایی قرار نگرفت. همچنین Toghyani و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند که افزودن سیاه‌دانه به جیره جوجه‌های گوشتی باعث افزایش معنی‌دار درصد بورس فابریوس و طحال گردید. Khajali و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که مکمل نمودن سیاه‌دانه به جیره جوجه‌های گوشتی سبب افزایش معنی‌دار وزن سنگدان می‌شود. آزمایش حاضر نشان داد که استفاده از سیاه‌دانه در جیره‌های کم پروتئین می‌تواند مانع از کاهش درصد ران، سینه، قلب و سنگدان شود به گونه‌ای که در این تحقیق تفاوت درصد این اجزای لاشه در زمان استفاده از جیره با پروتئین توصیه شده NRC (۱۹۹۴) و ۸۷ درصد توصیه شده NRC (۱۹۹۴) معنی‌دار نبود ($P < 0.05$), در حالیکه چنین اثری در جیره با پروتئین توصیه شده NRC (۱۹۹۴) مشاهده نشد.

تأثیر سطح پروتئین و سیاه‌دانه بر فراسنجه‌های خونی در جدول ۴ گزارش شده است. نتایج آزمایش نشان داد که کاهش سطح پروتئین جیره هیچگونه اثر معنی‌داری بر فراسنجه‌های خونی به‌جز آلومین نداشت. غلظت آلومین سرم تحت تأثیر سطح پروتئین جیره قرار گرفت به‌طوری‌که کاهش سطح پروتئین جیره سبب کاهش معنی‌دار مقدار آن شد ($P < 0.05$). از آنجایی‌که آلومین مهمترین و بیشترین پروتئین پلاسمای خون می‌باشد کاهش سطح پروتئین جیره ابتدا بر روی میزان آن اثر می‌گذارد. Kita و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که با کاهش سطح پروتئین جیره جوجه‌های گوشتی غلظت پروتئین کل و آلومین پلازما کاهش و غلظت لیپیدهای خون (تری‌گلیسیرید و کلسترول) به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. آنها بیان کردند که کاهش مقدار پروتئین کل و آلومین پلازما متناسب با اضافه وزن بدن بود، به‌طوری‌که با کاهش سطح پروتئین جیره، اضافه وزن نیز کاهش یافت. در مقابل هاشمی و همکاران (۱۳۸۶) جوجه‌های گوشتی را از سن ۲۱ تا ۴۲ روزگی با جیره حاوی ۸۵ درصد پروتئین خام

جدول ۲- اثر سطوح پروتئین و سیاه دانه بر عملکرد جوجه‌های گوشتی*

تیمار	وزن بدن ⁺	خوراک مصرفی ⁺	ضریب تبدیل غذایی ⁺⁺	پروتئین مصرفی ⁺	نسبت راندمان پروتئین ⁺⁺
سطح پروتئین	سطح سیاه دانه				
متعاد	صفر	۲۱۴۲ ^a	۱/۸۴ ^{bc}	۸۵۸ ^a	۲/۴۵ ^c
متعاد	۱ درصد	۲۱۸۸ ^a	۱/۸۱ ^c	۸۶۲ ^a	۲/۴۹ ^{bc}
متعاد	۲ درصد	۲۰۷۱ ^{ab}	۱/۸۹ ^{abc}	۸۳۶ ^a	۲/۴۳ ^c
کم پروتئین	صفر	۱۸۵۹ ^b	۱/۹۹ ^a	۶۹۷ ^b	۲/۶۱ ^{abc}
کم پروتئین	۱ درصد	۱۹۷۶ ^{ab}	۱/۹۴ ^{ab}	۷۲۵ ^b	۲/۶۷ ^{ab}
کم پروتئین	۲ درصد	۲۰۲۴ ^{ab}	۱/۹۱ ^{abc}	۷۱۹ ^b	۲/۷۶ ^a
<i>SEM</i>					
سطح پروتئین	متعاد	۲۱۳۴ ^a	۱/۸۵ ^b	۸۵۲ ^a	۲/۴۶ ^b
کم پروتئین	کم پروتئین	۱۹۵۳ ^b	۱/۹۵ ^a	۷۱۴ ^b	۲/۶۸ ^a
<i>SEM</i>					
سطح سیاه دانه	صفر	۲۰۰۱	۱/۹۲	۷۷۸	۲/۵۳
	۱ درصد	۲۰۸۲	۱/۸۶	۷۹۴	۲/۵۸
	۲ درصد	۲۰۴۸	۱/۹۰	۷۷۸	۲/۵۹
<i>SEM</i>					
سطح احتمال F					
پروتئین	۰/۰۰۰۳	۰/۰۴۵	۰/۰۰۰۲	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱
سیاه دانه	۰/۲۷۶	۰/۵۶۷	۰/۲۳۸	۰/۵۷۴	۰/۴۰۰
پروتئین × سیاه دانه	۰/۰۷۴	۰/۴۶۸	۰/۰۵۶	۰/۴۷۴	۰/۱۸۹

* برای هر یک از اثرات متقابل (سطح پروتئین و سیاه دانه) و اثرات اصلی (سطح پروتئین و سطح سیاه دانه) میانگین‌های هر ستون با حروف متفاوت در سطح آماری ۵ درصد دارای اختلاف آماری معنی‌داری هستند. + گرم، ++ گرم/گرم

جدول ۳- اثر سطوح پروتئین و سیاه‌دانه بر اجزای مختلف لاشه در سن ۴۲ روزگی* (بر حسب درصد وزن زنده)

تیمار	لاشه قابل طبخ	ران	سینه	چربی محوطه بطنی	سنگدان	قلب	کبد	طحال	بورس فابریسیوس	سطح سیاه‌دانه	
										سطح پروتئین	سطح سیاه‌دانه
متعادل	۶۹/۸۹ ^a	۲۰/۹۱ ^a	۲۴/۳۳ ^a	۲/۱۷	۲/۴۰ ^a	۰/۷۹۸ ^a	۲/۵۶	۰/۱۳۴	۰/۱۲۷	صفر	متعادل
متعادل	۶۶/۴۴ ^{ab}	۲۰/۴۱ ^{ab}	۲۲/۵۸ ^{ab}	۲/۱۳	۲/۳۱ ^a	۰/۶۸۰ ^{ab}	۲/۵۰	۰/۱۲۳	۰/۱۰۹	۱ درصد	متعادل
متعادل	۶۶/۵۸ ^{ab}	۱۹/۹۰ ^{ab}	۲۲/۸۳ ^{ab}	۲/۲۵	۲/۴۱ ^a	۰/۶۶۵ ^{ab}	۲/۴۵	۰/۱۱۷	۰/۱۰۱	۲ درصد	متعادل
کم پروتئین	۵۷/۵۶ ^b	۱۷/۹۸ ^b	۱۸/۶۹ ^b	۲/۵۱	۱/۸۱ ^b	۰/۶۶۲ ^b	۲/۳۷	۰/۰۸۹	۰/۱۱۷	صفر	کم پروتئین
کم پروتئین	۶۰/۰۴ ^b	۱۸/۴۱ ^b	۲۰/۶۱ ^{ab}	۲/۱۸	۲/۰۷ ^{ab}	۰/۶۰۲ ^b	۲/۴۸	۰/۱۱۳	۰/۰۹۹	۱ درصد	کم پروتئین
کم پروتئین	۶۰/۸۱ ^b	۱۹/۰۳ ^{ab}	۱۹/۸۹ ^b	۲/۵۰	۲/۱۵ ^{ab}	۰/۶۶۵ ^{ab}	۲/۷۵	۰/۰۹۵	۰/۱۵۳	۲ درصد	کم پروتئین
<i>SEM</i>											
سطح پروتئین	۶۵/۴۷ ^a	۱۹/۴۸	۲۲/۷۸ ^a	۲/۲۵	۲/۲۵	۰/۶۷۱	۲/۴۶	۰/۱۱۹	۰/۱۱۱	متعادل	سطح پروتئین
کم پروتئین	۶۱/۴۹ ^b	۱۹/۰۲	۲۰/۵۳ ^b	۲/۴۹	۲/۰۹	۰/۶۵۴	۲/۵۶	۰/۱۰۳	۰/۱۲۶	کم پروتئین	کم پروتئین
<i>SEM</i>											
سطح سیاه‌دانه	۶۵/۷۷	۲۰/۰۱	۲۲/۳۳	۲/۴۳	۲/۱۸	۰/۷۲۲	۲/۵۰	۰/۱۱۶	۰/۱۲۵	صفر	سطح سیاه‌دانه
۱ درصد	۶۲/۲۶	۱۸/۸۶	۲۱/۵۳	۲/۲۵	۲/۱۲	۰/۶۲۸	۲/۴۷	۰/۱۱۵	۰/۱۰۴	۱ درصد	۱ درصد
۲ درصد	۶۲/۴۱	۱۸/۸۸	۲۱/۱۱	۲/۴۳	۲/۲۱	۰/۶۳۷	۲/۵۷	۰/۱۰۲	۰/۱۲۶	۲ درصد	۲ درصد
<i>SEM</i>											
سطح احتمال F											
پروتئین	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۱	۰/۲۰۹	۰/۰۰۳	۰/۰۰۹	۰/۸۰۱	۰/۰۱۶	۰/۵۵۰	پروتئین	پروتئین
سیاه‌دانه	۰/۹۶۹	۰/۹۵۵	۰/۹۶۹	۰/۴۷۸	۰/۲۸۲	۰/۴۳۰	۰/۶۰۵	۰/۶۱۷	۰/۵۰۳	سیاه‌دانه	سیاه‌دانه
پروتئین × سیاه‌دانه	۰/۲۴۹	۰/۲۲۳	۰/۱۵۰	۰/۷۶۸	۰/۲۰۲	۰/۰۱۸	۰/۱۹۴	۰/۳۴۴	۰/۲۱۹	پروتئین × سیاه‌دانه	پروتئین × سیاه‌دانه

* برای هر یک از اثرات متقابل (سطح پروتئین و سیاه‌دانه) و اثرات اصلی (سطح پروتئین و سطح سیاه‌دانه) میانگین‌های هر ستون با حروف متفاوت در سطح آماری ۵ درصد دارای اختلاف آماری معنی‌داری هستند.

جدول ۴- اثر سطوح پروتئین و سیاه دانه بر فراستجه‌های خونی*

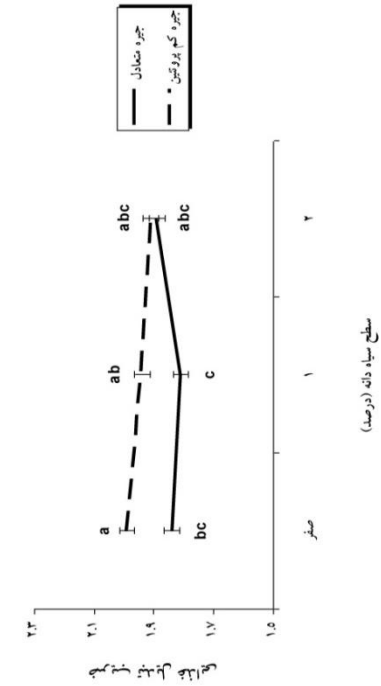
تیمار	تری‌گلیسیرید ⁺	کلسترول ⁺	-HDL کلسترول ⁺	-LDL کلسترول ⁺	پروتئین کل ⁺⁺	آلبومین ⁺⁺	گلوبولین ⁺⁺	سطح سیاه دانه	
								سطح پروتئین	سطح پروتئین
	۷۲/۷۳	۱۱۹/۵۶	۶۴/۲۶	۴۰/۷۵	۳/۴۳	۱/۵۴	۱/۸۹	متعادل	صفر
	۷۶/۳۵	۱۱۰/۲۳	۶۴/۳۵	۳۲/۵۹	۳/۱۸	۱/۴۴	۱/۷۴	متعادل	۱ درصد
	۸۱/۱۲	۱۱۶/۸۳	۶۷/۲۳	۳۳/۳۷	۳/۴۹	۱/۷۲	۱/۷۷	متعادل	۲ درصد
	۷۷/۰۰	۱۲۷/۰۶	۷۶/۵۳	۳۵/۱۲	۳/۲۳	۱/۴۰	۱/۸۲	کم پروتئین	صفر
	۶۲/۰۸	۱۰۸/۶۵	۶۶/۴۹	۲۹/۷۳	۲/۹۸	۱/۳۵	۱/۶۲	کم پروتئین	۱ درصد
	۶۹/۸۳	۱۲۲/۳۷	۶۷/۹۱	۴۰/۶۳	۳/۰۸	۱/۳۶	۱/۷۲	کم پروتئین	۲ درصد
	۸/۶۱	۶/۶۷	۴/۲۸	۵/۰۳	۰/۱۹۴	۰/۱۰۱	۰/۱۵۵	SEM	
	۷۴/۲۱	۱۱۴/۷۰	۶۴/۳۰	۳۵/۵۵	۳/۴۰	۱/۵۸ ^a	۱/۸۲	سطح پروتئین	متعادل
	۷۰/۶۶	۱۱۸/۸۱	۶۹/۶۷	۳۵/۰۱	۳/۱۳	۱/۳۹ ^b	۱/۷۴	کم پروتئین	کم پروتئین
	۹/۷۲	۷/۷۱	۴/۹۵	۵/۵۰	۰/۲۲۲	۰/۱۱۸	۰/۱۷۱	SEM	
	۷۵/۸۳	۱۲۳/۱۲	۷۰/۱۲	۳۷/۸۳	۳/۳۵	۱/۴۸	۱/۸۶	سطح سیاه دانه	صفر
	۶۵/۷۶	۱۰۸/۶۱	۶۴/۱۴	۳۱/۳۲	۳/۱۳	۱/۴۲	۱/۷۱	۱ درصد	۱ درصد
	۷۵/۹۲	۱۱۹/۳۴	۶۷/۰۸	۳۷/۰۶	۳/۳۱	۱/۵۴	۱/۷۵	۲ درصد	۲ درصد
	۱۷/۷۹	۱۳/۴۶	۹/۳۳	۹/۹۱	۰/۴۱۳	۰/۲۲۶	۰/۳۱۳	SEM	
	۰/۵۹۲	۰/۴۸۴	۰/۱۵۶	۰/۹۱۹	۰/۰۸۹	۰/۰۲۳	۰/۵۲۸	پروتئین	سطح احتمال F
	۰/۳۳۸	۰/۱۰۶	۰/۵۰۲	۰/۳۲۶	۰/۳۸۱	۰/۳۷۱	۰/۵۱۴	سیاه دانه	
	۰/۶۶۹	۰/۷۷۰	۰/۳۴۸	۰/۴۰۵	۰/۸۲۹	۰/۳۴۴	۰/۹۷۱	پروتئین × سیاه دانه	

* برای هر یک از اثرات متقابل (سطوح پروتئین و سیاه دانه) و اثرات اصلی (سطوح پروتئین و سطوح سیاه دانه) میانگین‌های هر ستون با حروف متفاوت در سطح آماری ۵ درصد دارای اختلاف آماری معنی‌داری هستند. + میلی‌گرم/دسی‌لیتر، ++ گرم/دسی‌لیتر

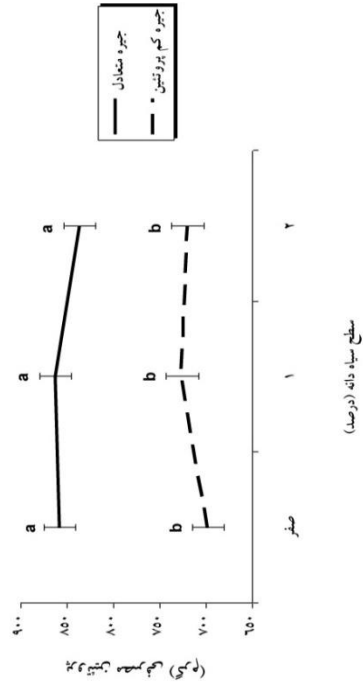
نتیجه‌گیری

متعادل تأثیری ندارد. از این رو می‌توان با افزودن سیاه دانه حداقل به مقدار یک درصد به جیره‌های کم پروتئین، عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی و بازدهی استفاده از پروتئین خوراک را افزایش داد.

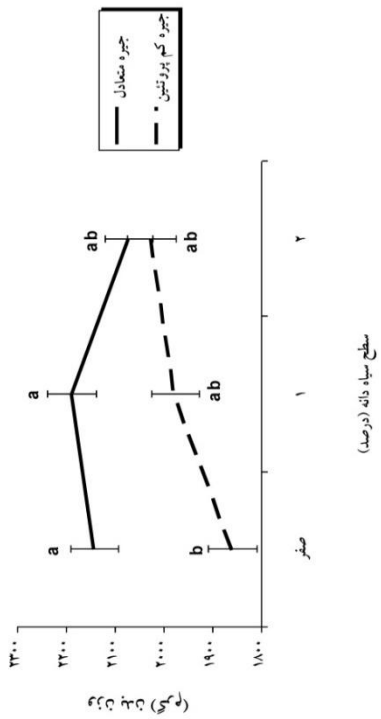
نتایج این آزمایش نشان می‌دهد کاهش سطح پروتئین جیره در دوره آغازین و رشد به مقدار ۸۷ درصد توصیه NRC (۱۹۹۴) سبب کاهش عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی می‌شود. هم‌چنین افزودن سیاه دانه به جیره کم پروتئین سبب بهبود عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی می‌شود در حالیکه سیاه دانه در جیره با پروتئین



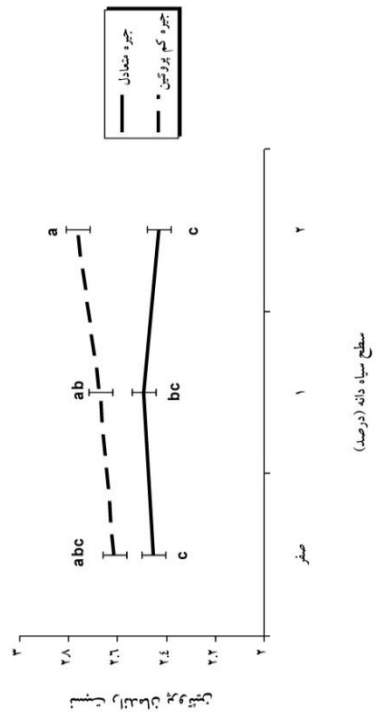
نمودار ۲. اثر متقابل سطوح پروتئین × سطوح سیاه دانه برای ضریب تبدیل غذایی



نمودار ۴. اثر متقابل سطوح پروتئین × سطوح سیاه دانه برای پروتئین مصرفی



نمودار ۱. اثر متقابل سطوح پروتئین × سطوح سیاه دانه برای وزن بدن



نمودار ۳. اثر متقابل سطوح پروتئین × سطوح سیاه دانه برای نسبت راندها پروتئین

منابع

- Basha, L.I.A., Rashed, M.S., Aboul-Enein, H.Y. (1995). TLC assay of thymoquinone in black seed oil (*nigella sativa* linn) and identification of dithymoquinone and thymol. *Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies*. 18: 105-115.
- Boka, J., Mahdavi, A.H., Samie, A.H., Jahanian, R. (2014). Effect of different levels of black cumin (*Nigella sativa* L.) on performance, intestinal *Escherichia coli* colonization and jejunal morphology in laying hens. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. (Berl). 98: 373-383.
- Burits, M. and Bucar, F. (2000). Antioxidant activity of *Nigella sativa* essential oil. *Phytotherapy Research*. 14: 323-328.
- Dastar, B., Golian, A., Danesh Mesgaran, M., Eftekhari Shahroodi, F. and Kermanshahi, H. (2006). Effect of reducing dietary protein level in starter diet on the broilers performance, efficiency of energy and protein utilization. *Journal of Agricultural Science*. 16: 207-217.
- Dibner, J.J. and Ivey, F.J. (1990). Hepatic protein and amino acid metabolism in poultry. *Poultry Science*. 69: 1188-1194.
- D'Mello, J.P.F. (1994). *Amino acids in animal nutrition*. CAB International, Walingford, UK. Pp. 86-93.
- Duncan, DB. (1955). Multiple range test and multiple F test. *Biometrics*. 11: 1-42.
- El-Tahir, K.E.H., Ashour, M.M.S. and Al-Harbi, M.M. (1993). The cardiovascular actions of the volatile oil of the black seed (*Nigella Sativa*) in rate: Elucidaion of the mechanism of action. *General Pharmacology*. 24: 1123-1131.
- Erener, G., Altop, A., Ocak, N., Aksoy, H.M., Cankaya, S. and Ozturk, E. (2010). Influence of black cumin seed (*Nigella sativa* L.) and seed extract on broilers performance and total coliform bacteria count. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*. 5: 128-135.
- Fancher, B.I. and Jensen, L.S. (1989). Influence on performance of three to six-week-old broilers of varying dietary protein contents with supplementation of essential amino acid requirements. *Poultry Science*. 68: 113-123.
- امیدبگی، ر. (۱۳۸۴). تولید و فرآوری گیاهان دارویی. انتشارات آستان قدس. تهران
- دستار، ب.، خاک سفیدی، ا.، و مصطفی لو، ی. (۱۳۸۷). تاثیر پروبیوتیک تکس و سطح پروتئین جیره بر عملکرد جوجه‌های گوشتی. *مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی*. شماره ۱۲، ص ص ۴۴۹-۴۶۰.
- هاشمی، ر.، دستار، ب.، حسنی، س.، و جعفری آهنگری، ی. (۱۳۸۶). تاثیر میزان پروتئین جیره و محدودیت غذایی بر عملکرد و دمای بدن جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی. *علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی*. شماره ۱۱، ص ص ۴۵۹-۴۵۱.
- Al-Beitawi, S. and El-Ghousein, S.S. (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.
- AL-Homidan, A., AL-Qarawi, A.A., AL-Waily, S.A. and Adam, S.E.I. (2002). Response of broiler chicks to dietary *Rhazya stricta* and *Nigella sativa*. *British Poultry Science*. 43: 291-296.
- Alleman, F., Michel, J., Chagneau, A.M. and Leclercq, B. (2000). The effects of dietary protein independent of essential amino acids on growth and body composition in genetically lean and fat chickens. *British Poultry Science*. 41: 214-218.
- Ashayerizadeh, O., Dastar, B., Shams Shargh, M., Ashayerizadeh, A., Rahmatnejad, E. and Hossaini, S.M.R. (2009). Use of garlic (*Allium sativum*), black cumin (*Nigella sativa* L.) and wild mind (*Mentha longifolia*) in broiler chickens diets. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 8: 1860-1863.
- Aydin, R., Karaman, M., Cicek, T. and Yardibi, H. (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.
- Azeem, T., Zaib-Ur-Rehman, U.S., Asif, M., Arif, M., Rahman, A. (2014). Effect of *Nigella Sativa* on poultry health and production: a review. *Science Letters*. 2: 76-82.

- Ferguson, N.S., Gates, R.S., Taraba, J.L., Cantor, A.H., Pescatore, A.J., Straw, M.L., Ford M.J. and Burnham, D.J. (1998). The effect of dietary crude protein on growth, ammonia concentration, and litter composition in broilers. *Poultry Science*. 77: 1481-1487.
- Ghyiassi, M., Rezaei, M. and Sayyahzadeh, H. (2007). Effect of prebiotic (Fermacto) in low protein diet on performance and carcass characteristics of broiler chicks. *International Journal of Poultry Science*. 6: 661-665.
- Gilani, A.H., Jabeen, Q. and Asad Ullah Khan, M. (2004). A review of medicinal uses and pharmacological activities of *Nigella sativa*. *Pakistan Journal of Biological Science*. 7: 441-451.
- Hassan, I.I., Askar, A.A and El-Shourbagy, A.G. (2004). Influence of some medicinal plants on performance, physiological and meat quality traits of broiler chicks. *Egyptian Journal of Poultry Science*. 24: 247-266.
- Hurwitz, S., Sklan, D., Talpaz, H. and Plavnik, I. (1998). The effect of dietary protein level on the lysine and arginine requirements of growing chickens. *Poultry Science*. 77: 689-696.
- Islam, M.T., Selim, A.S.M., Sayed, M.A., Khatun, M.A., Siddiqui, M.N., Alam, M.S., Hossain, M.A. (2011). *Nigella sativa* L. supplemented diet decreases egg cholesterol content and suppresses harmful intestinal bacteria in laying hens. *J. Anim. Feed Sci*. 20: 587-598.
- Kamran, Z., Sarwar, M., Nisa, M., Nadeem, M.A., Mahmood, S., Babar, M.E., Ahmed, S. (2008). Effect of Low-Protein Diets Having Constant Energy-to-Protein Ratio on Performance and Carcass Characteristics of Broiler Chickens from One to Thirty-Five Days of Age. *Poultry Science*. 87: 468-474.
- Khajali, S., Zaghari, M., Hatami, K.H., Hedari-Dastjerdi, S., Lotfi, L. and Nazarian, H. (2011). Black cumin seeds, *Artemisia* leaves (*Artemisia sieberi*), and *Camellia* L. plant extract as phytogenic products in broiler diets and their effects on performance, blood constituents, immunity, and cecal microbial population. *Poultry Science*. 90: 2500-2510.
- Khodary, R.M., El-Ezzway, M.H. and Hamdy, I.R. (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 7th Science Congress Faculty of Veterinary Medicine Assuit University. *Assuit Journal of Egyptian*. 91-106.
- Kidd, M.T., Kerr, B.J. Halpin, K.M., McWard, G.W. and Quarles, C.L. (1998). Lysine levels in starter and grower- finisher diets affect broiler performance and carcass traits. *Journal of Applied Poultry Research*. 7: 351-358.
- Kita, K., Kato, S., Aman Yaman, M., Okumura, J. and Yokota, H. (2002). Dietary L-carnitine increases plasma insulin-like growth factor-I concentration in chicks fed a diet with adequate dietary protein level. *British Poultry Science*. 43: 117-121.
- Laudadio, V., Dambrosio, A., Normanno, G., Khan, R.U., Naz, S., Rowghani, E., Tufarelli, V. (2012). Effect of reducing dietary protein level on performance responses and some microbiological aspects of broiler chickens under summer environmental conditions. *Avian Biology Research*. 5: 88-92.
- Lee, K.W., Everts, H., Kappert, H.J., Frehner, M., Losa, R. and Beynen, A.C. (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.
- Lemme, A., Wijtten, P.J.A., Wichen, J., Petri, A. and Langhout, D.J. (2006). Responses of male growing broilers to increasing levels of balanced protein offered as coarse mash or pellets of varying quality. *Poultry Science*. 85: 721-730.
- Liu, S.Y., Selle, P.H., Raubenheimer, D., Gous, R.M., Chrystal, P. V, Cadogan, D.J., Simpson, S.J., Cowieson, A.J. (2017). Growth performance, nutrient utilisation and carcass composition respond to dietary protein concentrations in broiler chickens but responses are modified by dietary lipid levels. *British Journal of Nutrition*. 118: 250-262.
- Nahashon, S.N., Adefope, N., Amenyenu, A. and Wright, D. (2005). Effects of dietary metabolizable energy and crude protein concentrations on growth performance and carcass characteristics of French Guinea broilers. *Poultry Science*. 84: 337-344.

- Nickavar, B., Mojab, F., Javidnia, K. and Roodgar Amoli, M.A. (2003). Chemical composition of the fixed and volatile oils of *Nigella sativa* L. from Iran. *Zeitschrift for Naturforsch.* 58: 620-631.
- NRC (1994). Nutrient requirements of poultry. 9th rev. ed. National Research council, National Academy press: Washington, DC. pp. 107-126.
- Okeola, V.O., Adaramoye, O.A., Nneji, C.M., Falade, C.O., Farombi, E.O. and Ademowo, O.G. (2011). Antimalarial and antioxidant activities of methanolic extract of *Nigella sativa* seeds (black cumin) in mice infected with *Plasmodium yoelli nigeriensis*. *Parasitology research.* 108: 1507-1512.
- Pinchasov, Y., Mendonca, C.X. and Jensen, L.S. (1990). Broiler chick response to protein diets supplemented with synthetic amino acids. *Poultry Science.* 69: 1950-1955.
- Rahman, M.S., Pramanik, A.H. and Basak, B. (2002). Effect of feeding low protein diets on the performance of broiler during hot-humid season. *Journal of Poultry Science.* 1: 35-39.
- Rezaei, M., Nassiri Moghaddam, H., Pour Reza, J. and Kermanshahi, H. (2004). The effect of dietary protein and lysine levels on broiler performance, carcass characteristics and nitrogen excretion. *Poultry Science.* 3: 148-152.
- Ribeiro, T., Lordelo, M.M., Costa, P., Alves, S.P., Benevides, W.S., Bessa, R.J.B., Lemos, J.P.C., Pinto, R.M.A., Ferreira, L.M.A., Fontes, C.M.G.A. and Prates, J.A.M. (2014). Effect of reduced dietary protein and supplementation with a docosahexaenoic acid product on broiler performance and meat quality. *British Poultry Science.* 55: 752-765.
- Rosebrough, R.W., McMurty, J.P. and Vasilatos-Younken, R. (1999). Dietary fat and protein interactions in the broiler. *Poultry Science.* 78: 992-998.
- Salma, C.R., Besbes, S., Hentati, B., Blecker, C., Deroanne, C. and Attia, H. (2007). *Nigella sativa* L.: Chemical composition and physicochemical characteristics of lipid fraction. *Food Chemistry.* 101: 673-681.
- SAS Institute. 2003. SAS Users Guide: Statistics. Version 9. SAS Institute Inc. Cary, NC.
- Settaf, A., Berrada, Y., Haddad, P., Cherrah, Y., Hassar, M. and Slaoui, A. (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.
- Shams Shargh, M., Azadegan Mehr, M., Dastar, B. and Hasani, S. (2008). Effects of different protein and probiotic levels on production and some blood metabolites of broilers. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources.* 15: 132-142.
- Sklan, D. and Plavnik, I. (2002). Interactions between dietary crude protein and essential amino acid intake on performance in broilers. *British Poultry Science.* 43: 242-450.
- Taraz, Z. and Dastar, B. (2008). Effects of L-Carnitine supplementation in diets with different levels of protein on performance and blood parameters in broiler chickens. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources.* 15: 78-84.
- Toghyani, M., Toghyani, M., Gheisari, A., Ghalamkari, G. and Mohammadrezei, M. (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.
- Yalçin, S., Yalçin, S., Erol, H., Buğdayci, K.E., Özsoy, B. and Çakir, S. (2009). Effects of dietary black cumin seed (*Nigella sativa* L.) on performance, egg traits, egg cholesterol content and egg yolk fatty acid composition in laying hens. *Journal of the Science of Food and Agriculture.* 89: 1737-1742.
- Yalçin, S., Yalçin, S., Uzunoğlu, K., Duyum, H.M. and Eltan, Ö. (2012). Effects of dietary yeast autolysate (*Saccharomyces cerevisiae*) and black cumin seed (*Nigella sativa* L.) on performance, egg traits, some blood characteristics and antibody production of laying hens. *Livestock Science.* 145: 13-20.