نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۶، شماره ۱، بهار ۱۳۹۳، ص. ۲۴-۱۷

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 6, No. 1, Spring 2014, p. 17-24

تاثیر استفاده از سطوح مختلف کنجاله سیاه دانه بر عملکرد و کیفیت گوشت بلدرچین ژاپنی

طیبه موسی پور[۱]- محمد سالار معینی[۲*]

تاریخ دریافت:۱۳۹۲/۴/۲۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۱/۱۹

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی استفاده از کنجاله سیاه دانه بر عملکرد رشد، پارامترهای خونی، اجزای لاشه و کیفیت گوشت در بلدرچین ژاپنی انجام شد. به تعداد ۳۰۰ قطعه جوجه بلدرچین ژاپنی یک روزه در قالب طرح کاملا تصادفی با پنج تیمار و چهار تکرار (هر کدام شامل پانزده پرنده) مورد استفاده قرار گرفت. جیره‌های آزمایشی شامل گروه شاهد (بدون کنجاله سیاه دانه) و سطوح ۵، ۱۰، ۱۵ و۲۰ درصد کنجاله سیاه دانه بودند. در کل دوره، مصرف خوراک پرنده‌های تغذیه شده با ۵ و ۱۵ درصد کنجاله سیاه دانه از نظر آماری بیشتر از گروه شاهد بود. اضافه وزن پرنده‌های تغذیه شده با ۱۵ درصد کنجاله سیاه دانه به طور معنی داری بیشتر از گروه شاهد بود. همچنین ضریب تبدیل غذایی پرنده‌های تغذیه شده با ۲۰ درصدکنجاله سیاه دانه از نظر آماری بیشتر از گروه شاهد بود. هیچ تفاوت معنی داری در کلسترول زرده تخم، فراسنجه‌های خون (شامل گلوکز، تری‌گلیسرید، HDL وکلسترول) و پارامترهای کیفیت گوشت (اسید تیوباربیتوریک، ظرفیت نگهداری آب، افت خونابه، افت در نتیجه پخت) بین تیمارها مشاهده نشد. همچنین استفاده از سطوح مختلف کنجاله سیاه دانه تاثیر معنی داری بر وزن نسبی ارگانهای داخلی، به جز سنگدان، نداشت. کنجاله سیاه دانه به طور قابل توجهی هزینه خوراک را در مقایسه با گروه شاهد کاهش داد. بنابراین با استفاده از کنجاله سیاه دانه تا سطح ۱۵ درصد در جیره بلدرچین ژاپنی می‌توان اضافه وزن و ضریب تبدیل غذایی را بهبود بخشید و هزینه خوراک و تولید گوشت را کاهش داد.

واژه‌های کلیدی: بلدرچین ژاپنی، عملکرد، کنجاله سیاه دانه

مقدمه

کمبود منابع غذایی مهمترین مشکلی است که در سر راه پیشرفت صنایع طیور در اکثر نقاط جهان قرار دارد همین امر باعث شده است که توجه محققین به منابع غذایی غیر متداول از جمله پس مانده کارخانجات غذایی جلب گردد. افزایش زیاد قیمت مواد خوراکی طیور، به ویژه در چند سال اخیر، باعث شده است که نیاز بیشتری به تحقیق در مورد منابع جایگزین ارزان تر احساس گردد.

سیاه دانه محصول گیاه گلدار یکساله از خانواده آلاله[۳] است (۲۷) که به طور گسترده ای در کشورهای مدیترانه ای و مناطق با آب و هوای مشابه می روید. نام علمی سیاه دانه *Nigella sativa* است (۴). نیجلا[۴] برگرفته از کلمه لاتین نیجر[۵] به معنی سیاه است که اشاره به دانه های سیاه آن دارد. سیاه دانه، دانه ای معطر و روغنی است که از نظر ظاهری شبیه کنجد اما کمی کوچک تر می باشد. این دانه زاویه دار و عموما با سایز کوچک (۵-۲ میلی متر) است. در ایران، در اراک به صورت طبیعی می روید، همچنین به صورت پرورشی در خراسان و اصفهان کشت می شود. این دانه قرن ها است که به عنوان ادویه استفاده می شود و مردم آفریقا، آسیا و خاورمیانه از آن به عنوان گیاه دارویی هم استفاده می کنند (۸). سیاه دانه و روغن آن دارای خواص ضد قارچ و ضد باکتری هستند و به علت داشتن دو اسید چرب تیموکوئینون[۶] و دی تیمو کوئینون[۷] خاصیت ضد سرطانی دارد (۲۵).

آنالیز شیمیایی سیاه دانه نشان داد که که این دانه حاوی ۵/۲۵-۸/۵ درصد رطوبت، ۷ /۲۶-۲۰ درصد پروتئین، ۳۸/۷۲-۳۴/۴۹ درصد چربی خام، ۴/۸۶-۳/۷۷ درصد خاکستر و۳۸/۷-۳۳/۲ درصد کربوهیدرات است (۳۵). همچنین حاوی ویتامین و مقدار قابل توجهی مواد معدنی پتاسیم، فسفر، سدیم و آهن و در سطوح پایین تری

۱ و ۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد و دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان
(*- نویسنده مسئول: (Email: salarmoini@uk.ac.ir

3- Ranunculacea
4- Nigella
5- Niger
6- Thymoquinone
7- Dithymoquinone

کلسیم، منیزیم و منگنز می باشد. مقادیر کم سرب، کادمیوم و ارسنیک در این دانه وجود دارند (۲). سیاه دانه حاوی مواد سمی مانند گلیکوسیدها و آلکالوئیدها نیز می باشد(۱). 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[1] یا همان ملانتین است. سه نوع ترکیب آلکالوئیدی از جمله ایمیدازول آلکالوئید نیجلیدین[2] در سیاه دانه شناسایی شده است (۱۹). آلکالوئیدها باعث صدمه زدن به قلب می شوند. در بسیاری از مطالعات از سیاه دانه به عنوان محرک رشد در جیره طیور استفاده شده است. وجود اسید چرب ضروری اسید لینولئیک در سیاه دانه می تواند برای بدست آوردن حداکثر وزن در بلدرچین های ژاپنی موثر باشد (۳۵). الفی و همکاران (۱۷) گزارش کردند که بهبود رشد بلدرچین ها در زمان استفاده از سیاه دانه به علت وجود دو ترکیب فعال پی سیمین[3] و تیموکوئینون است. همچنین سیاه دانه حاوی ترکیبی به نام نیجلن است که در افزایش نرخ رشد موثر می باشد.

ضایعات باقی مانده از روغن کشی سیاه دانه را کنجاله سیاه دانه گویند. این ماده حاوی ۳۴/۰۲ درصد پروتئین خام، ۲۴/۲۵ درصد چربی خام و ۵/۵۲ درصد رطوبت می باشد و مقدار انرژی قابل متابولیسم آن ۲۲۰۹ کیلوکالری بر کیلوگرم است (۳۸). روغن سیاه دانه به روش فرآیند سرد[4] گرفته می شود. در این روش راندمان استخراج پایین است، پس مقدار روغن (انرژی) این کنجاله زیاد می‌باشد. با توجه به بالا بودن پروتئین خام و انرژی کنجاله سیاه دانه در مقایسه با کنجاله سویا، ذرت و قیمت پایین آن به نظر می رسد استفاده از آن در جیره طیور اقتصادی باشد. البته در مورد استفاده از کنجاله سیاه دانه در تغذیه طیور گزارش های بسیار اندکی در دسترس است و در اکثر مطالعات از دانه آن استفاده شده است. لذا این تحقیق به منظور بررسی اثرات کنجاله سیاه دانه بر عملکرد، اجزا لاشه، فراسنجه های خونی و کلسترول تخم بلدرچین های ژاپنی صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

در ابتدا ترکیب شیمیایی کنجاله سیاه دانه با روش AOAC (۹) اندازه گیری و مشخص شد که این کنجاله حاوی ۹/۱۵ درصد فیبر خام، ۶/۴۸ درصد خاکستر، ۱۹/۳۷ درصد چربی خام، ۳۱/۷۵ درصد پروتئین خام و ۸/ ۴ درصد رطوبت می باشد. همچنین انرژی قابل متابولیسم با استفاده از فرمول زیر محاسبه و جیره ها بر اساس آن بالانس شدند (۱۳) (جدول ۱).

$$ME\ (Kcal/Kg) = (35.3 \times CP\ \%) + (79.5 \times EE\ \%) + (40.6 \times NFE\ \%) + 199$$

در این آزمایش از ۳۰۰ قطعه جوجه بلدرچین ژاپنی یک روزه در قالب طرح کاملا تصادفی با پنج تیمار و چهار تکرار (هر کدام شامل پانزده پرنده) استفاده شد. جیره‌های آزمایشی شامل گروه شاهد (بدون کنجاله سیاه دانه) و سطوح ۵، ۱۰، ۱۵ و۲۰ درصد کنجاله سیاه دانه و از نظر انرژی و پروتئین یکسان بودند (۳). در بازه های زمانی ۱ تا ۲۱، ۲۱ تا ۳۵ و برای کل دوره پرورش اضافه وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی اندازه گیری شد و تلفات نیز بطور روزانه ثبت گردید. در پایان آزمایش دو قطعه بلدرچین نر از هر پن که از نظر وزنی نزدیک به وزن میانگین واحد آزمایشی بود انتخاب و ذبح شد. وزن قطعات لاشه (ران‌ها، سینه، بال) و همچنین اندام های داخلی (از جمله پانکراس، کبد، طحال، چربی محوطه بطنی، روده ها، بورس، قلب) جداسازی و توزین شد. همچنین فاکتورهای خونی شامل گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، HDL و LDL (با روش ریچموند (۳۰) و با کیت تجاری زیست شیمی) و پارامترهای کیفیت گوشت شامل: اسید تیوباربیتوریک (۳۶)، افت در نتیجه پخت و پز (۱۲)، ظرفیت نگهداری آب و افت خونابه (۱۴) اندازه گیری شد. همچنین تعدادی از بلدرچین‌های هر تکرار تا سن ۴۷ روزگی جهت جمع آوری تخم به منظور تعیین کلسترول زرده نگهداری شدند. تخم بلدرچین ها با وزن تقریبا یکسان انتخاب شدند تا اثر وزنی خنثی شود سپس با روش تغییر یافته پاسین و همکاران (۲۸) نمونه ها برای اندازه گیری کلسترول آماده شدند. داده های آزمایشی با استفاده از نرم افزار آماری SAS (۳۱) تجزیه واریانس گردید و برای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح آماری ۵ درصد استفاده شد.

داده ها که به صورت نسبی بودند پس از تبدیل ($arcSin\ \sqrt{\frac{x}{100}}$) مورد تجزیه آماری قرار گرفتند.

نتایج و بحث

تأثیر سطوح مختلف کنجاله سیاه دانه بر مصرف خوراک، اضافه وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی بلدرچین ها در جدول ۲ آمده است. نتایج آنالیز آماری نشان داد که گروه های تغذیه شده با ۱۵ درصد کنجاله سیاه دانه، در دامنه سنی صفر تا ۲۱ روزگی مصرف خوراک بیشتری نسبت به گروه شاهد داشتند ($P<۰/۰۵$).

1- Glycoside –hederin
2- Imidazole alkaloid nigellidine
3- P-cymen
4- Cold pressing

جدول ۱- اجزا و ترکیب شیمیایی جیره های آزمایشی مورد استفاده در بلدرچین های ژاپنی

اجزا مواد خوراکی(درصد)	سطوح کنجاله سیاه دانه				
	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰
دانه ذرت	۴۹/۰۰	۴۶/۶۰	۴۴/۲۰	۴۱/۸۰	۳۹/۴۰
کنجاله سویا	۴۵/۰۰	۴۱/۷۵	۳۸/۵۰	۳۵/۲۵	۳۲/۰۰
کنجاله سیاه دانه	۰/۰۰	۵/۰۰	۱۰/۰۰	۱۵/۰۰	۲۰/۰۰
روغن گیاهی	۳/۰۰	۲/۵۰	۲/۰۰	۱/۵۰	۱/۰۰
کربنات کلسیم	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰
دی کلسیم فسفات	۰/۷۵	۰/۷۴	۰/۷۳	۰/۷۲	۰/۷۰
نمک	۰/۳۵	۰/۳۳	۰/۳۱	۰/۲۹	۰/۲۷
دی ال متیونین	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۳	۰/۱۲	۰/۱۲
ال لایزین هایدروکلراید	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۶	۰/۱۲	۰/۱۷
مکمل معدنی[۱]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامین[۲]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
سنگریزه	۰/۰۰	۱/۱۳	۲/۲۵	۳/۳۷	۴/۵۰
ترکیب شیمیایی					
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰
پروتئین خام (درصد)	۲۴/۰۰	۲۴/۰۰	۲۴/۰۰	۲۴/۰۰	۲۴/۰۰
چربی خام (درصد)	۵/۲۰	۵/۵۷	۵/۹۲	۶/۲۷	۶/۶۲
لیزین (درصد)	۱/۳۴	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰
متیونین (درصد)	۰/۵۰	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۵۰	۰/۵۱
متیونین+سیستئین (درصد)	۰/۸۹	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۷	۰/۸۷
کلسیم (درصد)	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۱	۰/۸۰
فسفر قابل استفاده (درصد)	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱
سدیم (درصد)	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
فیبر خام (درصد)	۴/۲۳	۴/۵۶	۴/۸۹	۵/۲۲	۵/۵۴

۱- هر کیلو گرم مکمل ویتامینه حاوی ۴۴۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۷۲۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D، ۱۴۴۰۰ میلی گرم ویتامین E، ۲۰۰ گرم ویتامینK، ۴۶۰ میلی گرم کوبالامین، ۶۱۲ میلی گرم تیامین، ۳۰۰۰ میلی گرم ریبوفلاوین، ۴۸۹۶ میلی گرم اسید پانتوتنیک، ۱۲۱۶۰ میلی گرم نیاسین، ۶۱۲ میلی گرم پیرودوکسین، ۲۰۰۰ میلی گرم بیوتین و ۲۶۰ گرم کولین کلراید بود.

۲- هر کیلو گرم مواد معدنی حاوی ۶۴/۵ گرم منگنز، ۳۳/۸ گرم روی، ۱۰۰ گرم آهن، ۸ گرم مس، ۴۶۰ میلی گرم ید، ۱۹۰ میلی گرم کبالت و ۸ گرم سلنیوم بود.

جدول۲- مصرف خوراک افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی در بلدرچین های ژاپنی تغذیه شده با جیره های آزمایشی در سنین متفاوت

تیمار	سن (روز)								
	مصرف خوراک (گرم/پرنده/روز)			افزایش وزن روزانه (گرم/پرنده/روز)			ضریب تبدیل غذایی (گرم/گرم)		
	۰-۲۱	۲۱-۳۵	۰-۳۵	۰-۲۱	۲۱-۳۵	۰-۳۵	۰-۲۱	۲۱-۳۵	۰-۳۵
شاهد (بدون کنجاله سیاه دانه)	۱۱/۴۳^{b}	۲۲/۹۶^{b}	۱۵/۹۵^{b}	۵/۷۰	۵/۳۷^{ab}	۵/۵۷^{bc}	۲/۰۰	۴/۲۸^{b}	۲/۸۶^{b}
۵ درصد کنجاله سیاه دانه	۱۱/۴۸^{ab}	۲۴/۱۰^{a}	۱۶/۴۲^{a}	۵/۹۵	۵/۴۷^{a}	۵/۷۶^{ab}	۱/۹۳	۴/۴۲^{b}	۲/۸۵^{b}
۱۰ درصد کنجاله سیاه دانه	۱۱/۶۷^{ab}	۲۳/۴۹^{b}	۱۶/۳۶^{ab}	۵/۷۳	۵/۵۲^{a}	۵/۶۵^{abc}	۲/۰۴	۴/۲۵^{b}	۲/۸۹^{ab}
۱۵ درصد کنجاله سیاه دانه	۱۱/۷۶^{a}	۲۳/۶۲^{ab}	۱۶/۵۰^{a}	۵/۸۸	۵/۷۱^{a}	۵/۸۱^{a}	۱/۹۹	۴/۱۴^{b}	۲/۸۴^{b}
۲۰ درصد کنجاله سیاه دانه	۱۱/۳۵^{b}	۲۴/۰۲^{a}	۱۶/۳۸^{ab}	۵/۷۵	۵/۰۰^{b}	۵/۴۵^{c}	۱/۹۷	۴/۸۱^{a}	۳/۰۰^{a}
SEM	۰/۱۱	۰/۳۰	۰/۱۴	۰/۱۲	۰/۱۳	۰/۰۷	۰/۰۳	۰/۱۱	۰/۰۳

a,b,c – میانگین های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P < ۰/۰۵$).

در سن ۳۵ – ۲۱ روزگی، مصرف خوراک گروه شاهد کمتر از گروه های تغذیه شده با ۵ و ۲۰ درصد کنجاله سیاه دانه بود (P<۰/۰۵). در کل دوره (۳۵–۰روزگی) مصرف خوراک گروه های تغذیه شده با سطوح مختلف کنجاله سیاه دانه بیشتر از گروه شاهد بود، اما این اثر فقط برای سطوح ۵ و ۱۵ درصد معنی دار شد (P<۰/۰۵). کنجاله سیاهدانه بسیار تلخ مزه است، اما به نظر نمی رسد استفاده از آن حداقل تا سطح ۲۰ درصد تاثیر سویی بر مصرف خوراک داشته باشد.

در دوره ۲۱–۰ روزگی اختلاف معنی داری در اضافه وزن بین تیمارها مشاهده نشد. در سنین ۲۱ تا ۳۵ روزگی سطح استفاده از ۲۰ درصد کنجاله سیاه دانه نسبت به سایر سطوح کنجاله سیاه دانه سبب کاهش رشد شد (P<۰/۰۵)، اما اختلاف با شاهد معنی دار نبود. در کل دوره، گروه های تغذیه شده با سطح ۱۵ درصد کنجاله سیاه دانه اضافه وزن بیشتری نسبت به گروه شاهد داشتند (P<۰/۰۵).

در دوره ۲۱–۰ روزگی اختلاف معنی داری در ضریب تبدیل غذایی بین گروه ها مشاهده نشد. اما در دوره های ۲۱ تا ۳۵ روزگی ضریب تبدیل غذایی با جیره آزمایشی دارای ۲۰ درصد کنجاله سیاه دانه نسبت به گروه شاهد و سایر سطوح این کنجاله به طور معنی داری بیشتر بود (P<۰/۰۵). همچنین بررسی کلی ضریب تبدیل غذایی از صفر تا ۳۵ روزگی نشان داد که ضریب تبدیل غذایی در گروه های مصرف کننده ۲۰ درصد کنجاله سیاه دانه به طور معنی داری بیش تر از گروه های مصرف کننده ۵ و ۱۵ درصد کنجاله سیاه دانه و گروه شاهد بود.

عبدل الهادی و همکاران (۴) سطوح ۴، ۸، ۱۶ و ۳۲ درصد از کنجاله سویا را با کنجاله سیاه دانه در جیره بلدرچین های ژاپنی جایگزین کردند. نتایج آنها نشان داد که جایگزینی ۴ و ۸ درصد کنجاله سویا با کنجاله سیاه دانه در کل دوره پرورش (۳۵ روز) به علت بهبود اشتها باعث افزایش مصرف خوراک و اضافه وزن می شود و ضریب تبدیل بهبود پیدا می کند. اما افزایش سطح جایگزینی تا ۱۶ درصد باعث کاهش مصرف خوراک و اضافه وزن شد. زویل (۳۸) اعلام کرد که استفاده از ۱۳/۵ درصد کنجاله سیاه دانه در جیره بلدرچین ژاپنی، رشد و استفاده از خوراک را به طور منفی تحت تاثیر قرار داد. الدییک و همکاران (۲۰) گزارش کردند که جایگزینی ۵۰ درصد از کنجاله سویا با کنجاله سیاه دانه در جیره جوجه های گوشتی باعث افزایش مصرف خوراک، کاهش وزن بدن و افزایش ضریب تبدیل شد. نتایج آزمایش عبدل مجید (۶) نشان داد که جایگزینی کنجاله سویا با ۳۰ درصد کنجاله سیاه دانه در جیره جوجه‌های گوشتی باعث افزایش مصرف خوراک و وزن بدن شد، ولی تاثیری بر ضریب تبدیل نداشت.

علت افزایش مصرف خوراک می تواند وجود مواد فعال موجود در اسانس باقی مانده در کنجاله سیاه دانه مثل نیجلن باشد که باعث افزایش ترشح آنزیم های گوارشی و افزایش هضم و در نتیجه بهبود مصرف خوراک شده است. سیاه دانه به صورت سنتی به طور گسترده‌ای برای بهبود عملکرد دستگاه گوارش استفاده می شود (۱۶). اسانس سیاه دانه باعث تحریک ترشح آنزیم های گوارشی در روده کوچک و پانکراس و در نتیجه بهبود هضم، افزایش مصرف خوراک و بهبود بازده خوراکی شده است (۳۵). راما کریشنا و همکاران (۲۹) گزارش کردند که مکمل کردن جیره موش ها با روغن های ضروری باعث افزایش فعالیت آمیلاز پانکراس شد. هرناندس و همکاران (۲۲) اعلام کردند که مکمل کردن جیره جوجه های گوشتی با اسانس سیاه دانه باعث بهبود هضم طبیعی مواد مغذی شد. جامروز و کامل (۲۳) گزارش کردند که با مکمل کردن جیره جوجه گوشتی با اسانس سیاه دانه هضم سلولز، پروتئین و چربی افزایش یافت.

افزایش مصرف خوراک تا سطح ۱۵ درصد باعث افزایش اضافه وزن شده است. افزایش رشد بلدرچین ها در مدت زمان استفاده از کنجاله سیاه دانه می تواند به علت وجود ترکیبات فعال روغن سیاه دانه مثل پی– سیمین و تیموکوئینون باشد (۱۷). روغن سیاه دانه حاوی تیموکوئینون و سایر اجزاء (مثل نیجلن) است که دارای خاصیت آنتی اکسیدانی بالایی هستند و می توانند باعث افزایش نرخ رشد شوند (۱۱). تحقیقات مختلفی نشان داده است که سیاه دانه دارای فعالیت ضد میکروبی در برابر استرپتوکوکوس مونانس (۲۶) و میکروژنوس (۲۴) است. روشن است که کنترل جمعیت میکروبی روده بر عملکرد بهتر طیور تأثیر دارد.

اثر مثبت سیاه دانه بر عملکرد رشد می تواند به علت اسیدهای چرب ضروری مثل اسید لینولئیک، اسید آمینه های ضروری و کاروتن موجود در این دانه باشد. این دانه همچنین منبع خوبی از مواد معدنی و بعضی از کوفاکتورها برای آنزیم های متفاوت می باشد (۳۴). عملکرد پایین با سطوح بالای کنجاله سیاه دانه می تواند به علت اثرات منفی ترکیباتی مثل آلکالوئید ساپونین و مواد ضد تغذیه ای دیگر در سیاه دانه باشد (۲۱). اثرات سمی سیاه دانه توسط اشرف و همکاران (۱۰) روی موش نیز گزارش شده است.

همان طور که در جدول ۳ مشخص است استفاده از سطوح مختلف کنجاله سیاه دانه سبب تفاوت معنی داری در سطح گلوکز، تری گلیسرید، کلسترول، HDL وLDL خون و هیچ یک از فاکتورهای کیفیت گوشت نسبت به گروه شاهد نشد. عبدو (۵) گزارش کرد که با افزایش جایگزینی کنجاله سویا با ۲۵ تا ۵۰ درصد کنجاله سیاه دانه در جیره جوجه های گوشتی چربی کل پلاسما و کلسترول خون کاهش پیدا می کند که این می تواند به علت ماده فعال موجود در سیاه دانه به نام نیجلن باشد. همچنین وی نشان داد که

خصوصیات شیمیایی لاشه (مانند پروتئین خام، ماده خشک و خاکستر) تحت تأثیر جایگزینی کنجاله سویا با سطوح مختلف کنجاله سیاه دانه قرار نگرفت. طغیانی و همکاران (۳۷) به منظور بررسی اثر سیاه دانه بر فراسنجه های خونی، سطوح ۲ و ۴ گرم بر کیلوگرم سیاه دانه را به جیره پایه جوجه های گوشتی اضافه کردند. نتایج یافته های آن ها نیز نشان داد که هیچ یک از پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون از جمله آلبومین تری گلیسرید، HDL, LDL و کل کلسترول به طور معنی داری تحت تأثیر تیمارهای غذایی قرار نگرفت. لذا به نظر نمی رسد که استفاده از کنجاله سیاهدانه تا سطح ۲۰ درصد تاثیر سویی بر پارامترهای خونی داشته باشد.

اختلاف معنی داری در وزن نسبی بال، پشت و ران ها بین جوجه‌های تغذیه شده با جیره های آزمایشی مشاهده نشد (جدول ۴). وزن نسبی سینه در گروه های مصرف کننده کنجاله سیاه دانه با گروه شاهد متفاوت نبود. وزن نسبی چربی شکمی، کبد، قلب، پانکراس، روده ها و سکوم به طور معنی داری تحت تاثیر تغذیه سطوح مختلف کنجاله سیاه دانه قرار نگرفت. لذا به نظر نمی رسد که استفاده از کنجاله سیاهدانه تا سطح ۲۰ درصد تاثیر سویی بر پارامترهای فوق داشته باشد.

جدول ۳- پارامترهای کیفیت گوشت و فراسنجه های خونی بلدرچین های ژاپنی تغذیه شده با جیره های آزمایشی در سن ۳۵ روزگی

تیمار	فراسنجه های خونی (میلی گرم در دسی لیتر خون)					پارامترهای کیفیت گوشت (درصد)			
	GLO[1]	TG[2]	CHO[3]	HDL[4]	LDL[5]	TBA[6]	W.H.C[7]	Cooking loss[8]	Dripping loss[9]
شاهد (بدون کنجاله سیاه دانه)	۳۲۸/۰۰	۲۰۳/۵۰	۲۸۴/۷۵	۱۳۵/۲۵	۹۸/۲۵^{ab}	۰/۶۰	۲۳/۸۱	۶۴/۰۰	۹/۲۷
۵ درصد کنجاله سیاه دانه	۳۵۰/۵۰	۱۷۴/۵۰	۲۱۱/۷۵	۱۴۶/۵۰	۹۹/۷۵^{ab}	۰/۶۶	۱۵/۷۱	۶۷/۵۰	۶/۳۴
۱۰ درصد کنجاله سیاه دانه	۳۳۴/۰۰	۱۸۴/۲۵	۲۰۱/۲۵	۱۴۰/۷۵	۱۳۰/۲۵^{a}	۰/۷۲	۱۷/۱۴	۷۲/۵۰	۹/۵۱
۱۵ درصد کنجاله سیاه دانه	۳۳۸/۲۵	۱۹۶/۰۰	۱۹۱/۷۵	۱۳۲/۵۰	۸۷/۵۰^{b}	۰/۵۵	۲۲/۳۸	۶۶/۵۰	۱۱/۷۱
۲۰ درصد کنجاله سیاه دانه	۳۲۴/۵۰	۳۰۵/۷۵	۲۱۵/۵۰	۱۴۷/۵۰	۷۳/۵۰^{b}	۰/۷۸	۲۴/۲۸	۶۶/۰۰	۱۰/۰۰
SEM	۸/۷۷	۶۱/۳۰	۱۵/۳۷	۱۱/۹۳	۱۱/۷۱	۰/۶۱	۶/۴۵	۳/۶۸	۴/۳۰

a,b,c – میانگین های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند (P <۰/۰۵).

۱-گلوکز ۲- تری گلیسرید ۳- کلسترول ۴- لیپوپروتئین با چگالی زیاد ۵- لیپوپروتئین با چگالی کم ۶- اسید تیوباربیتوریک ۷- ظرفیت نگهداری آب ۸- افت در نتیجه پخت و پز ۹- افت خونابه

جدول ٤- وزن نسبی (درصد از وزن زنده) قسمت های مختلف لاشه بلدرچین های ژاپنی تغذیه شده با جیره های آزمایشی در سن ۳۵ روزگی

جیره های آزمایشی	لاشه	بال و پشت	ران	سینه
شاهد (بدون کنجاله سیاه دانه)	۶۱/۹۵	۲۱/۹۵	۱۴/۲۶	۲۵/۰۳^{ab}
۵ درصد کنجاله سیاه دانه	۶۱/۹۰	۲۲/۷۷	۱۳/۲۷	۲۴/۹۶^{ab}
۱۰ درصد کنجاله سیاه دانه	۵۶/۵۲	۲۱/۶۳	۱۴/۳۱	۲۵/۰۸^{ab}
۱۵ درصد کنجاله سیاه دانه	۶۲/۳۶	۲۳/۵۰	۱۳/۹۹	۲۵/۴۱^{a}
۲۰ درصد کنجاله سیاه دانه	۶۳/۹۸	۲۲/۹۵	۱۳/۳۳	۲۳/۵۴^{b}
SEM	۳/۰۵	۰/۶۴	۰/۳۸	۰/۵۶

a,b,c – میانگین های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند (P <۰/۰۵).

جدول۵- وزن نسبی اعضای داخلی بدن بلدرچین های ژاپنی تغذیه شده با جیره های آزمایشی در سن ۳۵ روزگی

تیمار	وزن نسبی اعضای داخلی بدن (درصد وزن زنده)							
	قلب	کبد	طحال	سکوم	پانکراس	چربی بطنی	سنگدان	روده کوچک	روده بزرگ
شاهد (بدون کنجاله سیاه دانه)	۰/۸۱	۱/۹۰	۰/۰۵	۰/۶۱	۰/۱۷	۰/۵۵	۱/۵۹^{b}	۱/۷۶	۰/۱۵
۵ درصد کنجاله سیاه دانه	۰/۸۱	۲/۰۷	۰/۰۶	۰/۴۴	۰/۱۴	۰/۳۴	۱/۵۳^{b}	۱/۵۷	۰/۱۵
۱۰ درصد کنجاله سیاه دانه	۰/۸۳	۲/۰۳	۰/۰۴	۰/۵۰	۰/۱۷	۰/۱۷	۱/۸۹^{a}	۱/۵۲	۰/۱۵
۱۵ درصد کنجاله سیاه دانه	۰/۷۹	۱/۹۸	۰/۰۵	۰/۴۵	۰/۱۹	۰/۲۸	۱/۷۵^{ab}	۱/۴۶	۰/۲۱
۲۰ درصد کنجاله سیاه دانه	۰/۷۳	۱/۹۹	۰/۰۵	۰/۵۴	۰/۱۵	۰/۵۵	۱/۶۱^{b}	۱/۴۸	۰/۱۴
SEM	۴/۱۰	۰/۱۲	۰/۰۰	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۱۱	۰/۰۶	۰/۱۶	۰/۰۳

a,b,c – میانگین های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند (P <۰/۰۵).

افـزایش وزن نـسبی سـنگدان در جوجـه هـای تغذیـه شـده بـا جیره‌های آزمایشی دارای کنجاله سیاه دانه می تواند بـه علـت بیـشتر بودن سنگریزه جیره آن ها نسبت به گروه شاهد باشد (جدول۵).

ابوالسود (۷) گزارش کرد که تغذیه بلدرچین هـا بـا یـک درصـد روغن سیاه دانه در ۲۱ و ۲۸ روزگی باعـث افـزایش وزن نـسبی کبـد نسبت به سایر تیمارها می گردد. جوجه های گوشـتی تغذیـه شـده بـا جیره های حاوی سیاه دانه در وزن نسبی قلب، کبد، طحال، سـنگدان و لاشه به میزان ناچیزی متفاوت بودند (۳۲). طاها (۳۳) نشان داد که تفاوت ناچیزی در وزن اندام های داخلی خرگوش های تغذیه شـده بـا یک درصد سیاه دانه وجود دارد.

همان طور که در جدول ۶ مشخص است غلظـت کلـسترول زرده تخم بلدرچین ها تحت تاثیر تغذیه سطوح مختلف کنجالـه سـیاه دانـه قرار نگرفت. الباقر و همکاران (۱۸) مشاهده کردنـد کـه سـطوح ۱۰ و ۳۰ میلی گرم در کیلوگرم دانه سیاه دانه به طـور معنـی داری باعـث کاهش غلظت کلسترول، تری گلیسرید و فسفو لیپید زرده تخـم مـرغ در مرغ های تخمگذار شد. آنها اعلام کردنـد کـاهش کلـسترول زرده تخم مرغ با مکمل سیاه دانه می تواند به علت رسوب کمتر کلـسترول در طی مراحل ساخته شدن تخم مرغ توسط کبـد در زرده تخـم مـرغ باشد. در جیره های حاوی ۱/۵ درصد پودر سیاه دانـه کلـسترول زرده تخم مرغ ۱۹۹/۷۲ میلی گرم به ازاء هر تخم مـرغ بـود در حالیکـه در گروه شاهد ۲۲۷/۶۳ میلی گرم به ازاء هر تخم مرغ بود. از آنجایی که مکمل دانه سیاه دانه کلـسترول کبـد و سـرم را کـاهش داد، کـاهش کلسترول زرده تخم مرغ هم شاید به همین علـت باشـد (۸). گـزارش شده است که روغنهای ضـروری سـیاه دانـه باعـث کـاهش فعالیـت کوآنزیم آنزیم هپاتیک ۳-هیدروکـسی ۳-متیـل گلوتاریـل کـوآنزیم آ می‌شود که این آنزیم نقش کلیدی در سنتز کلسترول دارد (۱۵).

نتایج به دست آمده از بـرآورد اقتـصادی جیـره (جـدول ۷) نـشان می‌دهد که هزینه خوراک در فاصـله سـنی۲۱-۰ روزگـی بـا افـزایش سطح کنجاله سیاه دانه در جیره به طور معنی داری کـاهش پیـدا مـی کند (P<۰/۰۵). در فاصله سنی ۳۵-۲۱ روزگی گروه شـاهد و گـروه مصرف کننده ۵ درصد کنجاله سیاه دانه بـه طـور معنـی داری هزینـه خوراک بالاتری نسبت به سایر گروه هـا داشـتند (P<۰/۰۵). ایـن در حالی است که کمترین ضریب تبدیل غذایی در این بازه سنی مربـوط به گروه مصرف کننده ۱۵ درصد کنجاله سیاه دانه بود.

برآورد اقتصادی جیره در کل دوره (۳۵-۰روزگی) نشان دادکـه بـا افزایش سطح کنجاله سیاه دانه از صفر تـا ۱۵ درصـد هزینـه خـوراک برای یک کیلوگرم وزن زنـده حـدود ۱۷درصـدکاهش پیـدا مـی‌کنـد (P<۰/۰۵).

تیمار	کلسترول زرده تخم (میلی گرم برگرم)
شاهد (بدون کنجاله سیاه دانه)	۷/۵۹
۵ درصد کنجاله سیاه دانه	۸/۰۲
۱۰ درصد کنجاله سیاه دانه	۷/۴۰
۱۵ درصد کنجاله سیاه دانه	۷/۱۸
۲۰ درصد کنجاله سیاه دانه	۷/۱۹
SEM	۰/۷۶

جدول ۷- برآورد هزینه خوراک با تغذیه جیره های آزمایشی به ازاء هر یک کیلوگرم وزن زنده

	هزینه خوراک(ریال)		
	سن(روز)		
تیمار	۰-۲۱	۳۵-۲۱	۰-۳۵
شاهد (بدون کنجاله سیاه دانه)	۲۴۱۰۳/۳۰^{a}	۵۱۴۴۹/۹۰^{a}	۳۴۴۰۶/۱۰^{a}
۵ درصد کنجاله سیاه دانه	۲۱۹۶۹/۳۰^{b}	۵۰۱۸۸/۲۰^{a}	۳۲۳۸۴/۰۰^{b}
۱۰ درصد کنجاله سیاه دانه	۲۱۸۳۴/۲۰^{b}	۴۵۵۶۰/۸۰^{b}	۳۱۰۱۶/۱۰^{c}
۱۵ درصد کنجاله سیاه دانه	۲۰۱۲۰/۴۰^{c}	۴۱۶۷۴/۸۰^{b}	۲۸۵۷۸/۵۰^{d}
۲۰ درصد کنجاله سیاه دانه	۱۸۶۲۴/۹۰^{d}	۴۵۳۹۹/۱۰^{b}	۲۸۳۱۱/۷۰^{d}
SEM	۴۲/۷۹	۴۷/۱۳۱	۴۱/۱۶

a,b,c - میانگین های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند (P<۰/۰۵).

هزینه خوراک برای گروه های مصرف کننده ۲۰ درصد کنجاله سیاه دانه به طور معنی داری کمتر از تیمارهای شاهد، ۵ درصد و ۱۰ درصد سیاه دانه بود اما با گروه مصرف کننده ۱۵ درصد کنجاله سیاه دانهتفاوت معنی دار نداشت. با این حال با توجه به ضریب تبدیل بالا و کاهش اضافه وزن در این تیمار استفاده از این سطح کنجاله سیاه دانه، توصیه نمی شود. لذا استفاده از کنجاله سیاه دانه تا سطح ۱۵ درصد قابل توجیه می باشد. استفاده از این سطح کنجاله در جیره بلدرچین ژاپنی باعث بهبود قابل توجهی در افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی و کاهش هزینه خوراک گردید.

منابع

۱- ضیایی، س. ت.، ن. محرری، و ح. حسین زاده. ۱۳۹۰ بررسی اثر دارو شناسی و سم شناسی سیاه دانه. فصلنامه گیاهان دارویی ۴۲-

۲- فلاح حسینی، ح.، ر. محتشمی، ز. صادقی، ی. سعیدی، و ا. فلاح حسینی. ۱۳۸۹. مروری بر اثرات فارماکولوژیک دانه گیاه سیاه دانه (*Nigella sativa L*) فصل نامه گیاهان دارویی ۱۸-۱.

۳- گلیان، ا. و م. سالارمعینی. ۱۳۷۵. احتیاجات غذایی طیور (۱۹۹۴ میلادی) (ترجمه). انتشارات شرکت پژوهش و توسعه کشاورزی کوثر، تهران

4- Abdelhady, A. A., A. A. AbdelAzeem, and A. G. Gamal. 2009. Effect of replacement of soybean meal protein by *Nigella sativa* meal protein on performance of growing Japanese quail. Egypt. Poult. Sci. 29: 407-422.

5- Abdo, Z. M. A. 2004. Effect of phytase supplementation on the utilization of *Nigella sativa* seed meal in broiler diets. Egypt. Poult. Sci. 24:143-162.

6- Abelmageed, M. A. 2002. A study of substitution soybean meal by *Nigella sativa* meal on the performance of broiler chicks. Egypt. Poult. Sci. 24:263-282.

7- AbouEl-Soud, S. B. 2000. Studies on some biological and immunological aspects in Japanese quail fed diet containing some Nigella sativa seeds preparations. Egyp. Poult. Sci. 20:757-776

8- Akhtar, M. S., Z. Nasir, and A. R. Abid. 2003. Effect of feeding powdered Nigella Sativa L, seeds on poultry egg production and their suitability for human consumption. Vet. Arch. 73:181-190.

9- AOAC. 2000. Association of Official Analytical Chemists, 1990. Official methods of analysis, Fourteen Edition. AOAC, Washington

10- Ashraf, M., Q. Ali, and Z. Iqbal. 2006. Effect of nitrogen application rate on the content and composition of oil, essential oil and minerals in black cumin (*Nigella sativa L*.) seeds. J. sci. food. Agric. 86: 871-876.

11- Badari, O. A., R. A. Taha, A. M. Gamal, and A. C. Abdel-Wahab. 2003. Thymoquinone is a potent superoxide anion scavenger. Drug Chem. Toxicol. 26: 87–98.

12- Bertram, H. C., H. J. Andersen, A. H. Karlsson, P. Horn, J. Hedegaard, and S. L. Engelsen. 2003. Prediction of technological quality (cooking loss and Napole Yield) of pork based on fresh meat characteristics. Meat Sci. 65: 707-712.

13- Carpenter, K. J., and K. M. Clegg. 1956. The metabolizable energy of poultry feedstuffs in relation to their chemical composition. J. Sci. Food Agr. 7:45-51.

14- Christensen, L. B. 2003. Drip loss sampling in porcine meat. Meat Sci. 63:469-477.

15- Crowell, P. L. 1999. Prevention and therapy of cancer by dietary monoterpenes. J. Nutr. 129:775S-778S.

16- El-Abhar, H. S., D. M. Abdallah, and S. Saleh. 2003. Gastroprotective activity of Nigella Sativa oil and its constituent, thymoquinone, against gastric mucosal injury induced by ischaemia/reperfusion in rats. J. Ethnopharmacol. 84:251-258.

17- El-Alfy, T. S., H. M. El-Fatatry, and M. A. Toama. 1975. Isolation and structure assignment of an antimicrobial prin ciple from the volatile oil of *Nigella sativa* L. seeds. Pharmazia. 30:109-111.

18- El-Bagir, N. Y., R. M. Hama, E. L. Hamed, and A. C. Beynen. 2006. Lipid composition of egg yolk and serum in laying hens fed diets containing black cumin (*Nigella Sativa*). Int. J. Poult. Sci. 5:574–578

19- El-Dakhakhny, M. 1996. Studies on the Egyptian Nigella sativa L: IV. Some pharmacological properties of the seeds' active principle in comparison to its dihydro compound and its polymer. J. Pharm. Belg. 15: 1227 –1229

20- El-Deek, A. A., M. Saffa, H. Hamy, and M. M. Khalifah. 1999. Effects of Nigella seed oil meal in broiler diets on performance and physical and sensory characteristics of meat. Egypt. Poult. Sci. 22:207-225.

21- Guler, T. B., O. N. Dalkiliç, and M. Çiftçi. 2006.The Effect of Dietary Black Cumin Seeds (*Nigella sativa* L.) on the Performance of Broilers. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 19: 425-430.

22- Hernandez, F., J. Madrid, V. Garcia, J. Orengo, and M. D. Megias. 2004. Influence of two plant extract on broiler performance, digestibility, and digestive organ size. Poult. Sci. 83:169-174.

23- Jamroz, D., and C. Kamel. 2002. Plant extracts enhance broiler performance. In non ruminant nutrition: Antimicrobial agents and plant extracts on immunity, health and performance. J. Anim. Sci. 80 (E. Suppl. 1), pp. 41.

24- Kapoor, S. 2009. Emerging clinical and therapeutic applications of *Nigella sativa* in gastroenterology. World J. Gastroenterol.15: 2170 - 2173.
25- Mahmoud, I., A. Alkofahi, and A. Abd El-Aziz. 1992. Mutagenic and Toxic activities of several species and some Jordanian medicinal plants. Int. J. Phaermac.30:81-85.
26- Namba, T., M. Tsunezuka, K. Saito, N. Kakiuchi, and U. Pilapitiya. 1985. Studies on dental caries prevention by traditional medicines, screening of Ayuruedic medicines for anti-plaque action. Egypt. Poult. Sci, 39:146-153.
27- Padmaa, M. P. 2010. *Nigella sativa* linn A- comprehensive review.Indi. J. Nut. 14:409- 429.
28- Pasin, G., G. M. Smith, and M. O. Mahany. 1998. Rapid determination of reagent. food chemis. 61: 255-259.
29- Ramakrishna, R. R., K. Platel, and K. Srinivasan. 2003. In vitro influence of species and spice-active principles on digestive enzymes of rat pancreas and small intestine. Nahrung. Dec. 47:408-412.
30- Richmond, W. 1973. Preparation and properties of a cholesterol oxidase from Nocardia sp. and its application to the enzymatic assay of total cholesterol in serum. Clin. Chem. 19:1350-1356.
31- SAS Institute. 1998. SAS/STAT® User's Guide: Statistics, Version 6.12. SAS Institute Inc, Cary, NC.
32- Soltan, M. A. 1999.Effect of diet containing *Nigella sativa* (black seeds) on growth and productive performance of Japanese quail. J. Vet. Sci.15:655-669.
33- Taha, E. A. 1997. Physiological studies on mammals effects of Nigella sativa (seeds and Cake) on the performance of New Zealand white rabbits.M.Sc. Thesis, Faculty of Agriculture, Alx. University
34- Takruri, H. R., and M. A. Dameh. 1998. Study of the nutritional value of black cumin seeds (*Nigella sativa* L.). J. Sci. Food Agric. 76:404–410.
35- Talha, E., E. Abbas, and E. Mohamed. 2010. Effect of supplementation of Nigella sativa seeds to the broiler chicks diet on the performance and carcass quality. Int. J. Agric. Sci. 2: 0975-3710
36- Tarladgis B. G., B. M. Watts, and M. T. Younathan Dugan. 1960.Adistillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. J. Am. Oil Chemists Soc. 37: 44-48
37- Toghyani, M. M., A. Toghyan, G. Gheisari, M. Ghalamkari, and A. Mohammadrezaei. 2010. Growth performance, serum biochemistry and blood hematology of broiler chicks fed different levels of black seed (*Nigella sativa*) and peppermint (*Mentha piperita*). Live Sci. 129: 173–178.
38- Zeweil, H. S. 1996. Evaluation of substituting nigella seed meal for soy National Research Council (NRC).Nutrient Requirements of bean meal on the performance of growing and laying Japa-Poultry. Egypt Poult. Sci. 16: 451-477.