

Animal Sciences Researches in Pajouhesh & Sazandegi No 82 pp: 38-44

Effects of canola seed in laying hens diet on performance and egg quality

By: A.Hajshafiee, M.S. Former Student of Zanjan University Sh. M.H. Shahir, Academic Staff of Zanjan University (Corresponding Author) Tel: +989123034426

H. Lotfolahian, Academic Staff of Animal Science Research Institute Karaj, A. Hoseiny, Animal Science Research Institute Karaj.

This study was conducted to determine the effects of different levels of canola seed (0, 5, 10, 15, 20 and 25%) in diet of laying hens on performance and egg quality traits. One hundred and ninety two laying hens were used in a completely randomized design with 6 treatments, 4 replicates of 8 birds per replicate. Hens had free access to experimental diets for 12 weeks. Performance traits were recorded daily and egg quality traits were measured monthly. The results showed that substitution of canola seed up to 15% in the diet had not considerable negative effects on performance and egg quality traits; however, the best results were obtained by 10% replacement. Feed intake, egg production, egg mass output (53.43 vs. 49.97 grams) decreased significantly ($p < 0.05$) and feed conversion ratio (1.83 vs. 1.94) increased significantly ($p < 0.05$) by substitution of 20 and 25% canola seed. Egg weight and feed cost per kilogram egg mass were not affected significantly by experimental diets. Increasing levels of full fat canola seed had no significant effect on shell breaking strength, egg specific gravity, albumen height and haugh unit. Shell thickness and shell weight decreased significantly ($p < 0.05$) in higher inclusion of full fat canola seed (20 and 25%). In this regard, the highest values (0.3 mm and 9.87%) were obtained by substitution of 10 and 5% canola seed, respectively. Increasing canola seed levels significantly increased ($p < 0.01$) yolk color. In conclusion, the results indicated that canola seed can be used in diet of laying hens by 10% of ration.

Key words: Canola seed, Laying hen, Performance, Egg quality

مقدمه

هزینه تغذیه در حدود ۷۰-۶۰ درصد هزینه پرورش طیور را به خود اختصاص می‌دهد، لذا بررسی منابع غذایی جدید و مقرون به صرفه، برای کاهش هزینه پرورش دارای اهمیت زیادی می‌باشد. در حال حاضر قسمت عمده ذرت و کنجاله سویای مصرفی خوراک طیور از خارج کشور وارد می‌شود و یافتن جایگزین مناسبی برای این دو که به ترتیب منابع اصلی تأمین انرژی و پروتئین در تغذیه طیور هستند، می‌تواند گام موثری در جهت کاهش واردات مواد خوراکی طیور باشد. با توجه به اینکه کاشت کلزا در کشور رو به افزایش است و افزایش سطح زیر کشت این دانه در کشور در دستور کار وزارت جهاد کشاورزی می‌باشد، انتظار می‌رود تولید این دانه افزایش و قیمت آن در سال‌های آینده کاهش یابد. از طرف دیگر با توجه به اینکه غلظت مواد مغذی این دانه از جمله انرژی قابل سوخت و ساز (در حدود ۴۰۰۰ کیلو کالری بر کیلوگرم) و پروتئین خام (در حدود ۲۰ درصد) بالاست (۸)، به نظر می‌رسد استفاده از این ماده غذایی در جیره مرغ‌ان تخم‌گذار مقرون به صرفه باشد. این دانه همچنین دارای مقدار قابل توجهی اسید چرب آلفا لینولنیک^۱ (از خانواده اسیدهای چرب امگا-۳) می‌باشد که اثرات آن بر سلامت انسان و دام به اثبات رسیده است و می‌تواند در غنی‌سازی تخم مرغ نیز نقش داشته باشد. از طرفی افزودن روغن به جیره که یکی از اقلام اصلی خوراک طیور جهت تأمین انرژی جیره است همراه با مشکلاتی نظیر عدم یکنواختی کامل روغن به هنگام مخلوط کردن جیره، دلمه شدن روغن به همراه

سایر اجزای جیره و نیز فساد روغن در انبار و جیره مخلوط شده می‌باشد در حالی که استفاده از دانه کامل کلزا در جیره به دلیل اینکه سرشار از روغن (حدود ۴۰٪) است و در عین حال دانه آسیاب شده آن ظاهری روغنی ندارد و روغن موجود در آن به میزان بسیار جزئی در شرایط فساد قرار می‌گیرد (۱۰)، یک راه حل عملی جهت وارد کردن مقادیر قابل توجهی روغن به جیره طیور می‌باشد.

البته دانه کلزا دارای ترکیبات ضد مغذی نظیر گلوکوزینولات، اسید اروسیک، سیناپین، فیتات، تانن، و فیبر می‌باشد که می‌تواند رشد و تولید طیور را تحت تأثیر قرار دهند ولی ارقام اصلاح شده آن که تحت عنوان کانولای دو صفر^۲ شناخته می‌شوند از لحاظ اسید اروسیک و گلوکوزینولات بشدت کم شده است (۸). میرگذار و همکاران (۱) با کاربرد سطوح مختلف دانه کلزا در جیره جوجه‌های گوشتی گزارش نمودند که می‌توان از این دانه تا سطح ۱۰ درصد در جیره جوجه‌های گوشتی استفاده نمود. نظافتی (۲) در تحقیقی که به منظور بررسی تأثیر جایگزینی کنجاله سویا با کنجاله کلزای معمولی و حرارت دیده در جیره مرغ‌ان تخم‌گذار انجام داد مشاهده نمود که صفات کمی و کیفی تولید تخم مرغ تحت تأثیر این جایگزینی قرار نگرفتند. با توجه به اینکه تا کنون در مورد استفاده از واریته‌های جدید دانه کلزا در جیره مرغ‌ان تخم‌گذار در ایران تحقیقات کمی انجام شده است لذا تحقیق حاضر با هدف بررسی اثر سطوح مختلف دانه کلزا بر پارامترهای تولیدی مرغ‌ان تخم‌گذار و نیز صفات کیفی تخم مرغ طراحی و اجرا شده است.

مواد و روش ها

تعداد ۱۹۲ قطعه مرغ تخم گذار سفید سویه های -لاین ۳۶-w در سن ۷۵ هفتگی و در شروع مرحله دوم تولید از بین ۵۰۰ قطعه مرغ، بر اساس درصد تولید یکسان انتخاب شدند. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ جیره آزمایشی، ۴ تکرار و ۸ مشاهده (مرغ) در هر تکرار انجام شد. جیره های آزمایشی شامل ۶ سطح (۰، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ درصد) دانه کلزا بود. شرایط دما و نور مطابق توصیه سویه های -لاین ۳۶-w بود. مدت زمان روشنایی ۱۶ ساعت (۵ صبح الی ۹ شب) و با شدت ۲۰ لوکس تامین گردید. تجزیه تقریبی مواد خوراکی (شامل ماده خشک، پروتئین خام، عصاره اتری، فیبرخام و کلسیم) بر اساس روش های متداول (۳) AOAC انجام شد. به منظور تعیین میزان انرژی قابل سوخت و ساز و اسیدهای آمینه موجود در دانه کلزا، دانه ذرت، کنجاله سویا و پودر ماهی از روابط ارائه شده در جدول انجمن تحقیقات ملی (۱۳) استفاده شد. احتیاجات غذایی مرغ ها از راهنمای مدیریت مرغ های تخم گذار سفید سویه های -لاین ۳۶-w با توجه به سن گله و مقدار خوراک مصرفی استخراج شد و برای تنظیم جیره ها از نرم افزار UFfDA استفاده شد. تمام جیره ها از نظر میزان انرژی قابل سوخت و ساز (۲۹۰۰ کیلو کالری بر کیلوگرم) و پروتئین خام (۱۵/۸ درصد) یکسان بودند. درصد اجزای تشکیل دهنده جیره های آزمایشی و درصد مواد مغذی موجود در آن ها در جدول ۱ آمده است.

کلیه صفات کیفی تخم مرغ به صورت ماهانه در طول آزمایش مورد ارزیابی قرار گرفت. در هر مرحله ارزیابی از تمام تخم مرغ های تولیدی آن روز استفاده شد. ضخامت پوسته از سه مقطع تخم مرغ شامل سر، ته و وسط تخم مرغ بوسیله دستگاه سنجش ضخامت پوسته با دقت ۰/۰۱ میلی متر اندازه گیری شد. اندازه گیری استحکام پوسته با روش تخریبی انجام شد. برای اندازه گیری درصد پوسته، تخم مرغ های هر واحد آزمایشی به دقت شکسته شده و محتویات تخم مرغ به خوبی خالی و پوسته به مدت ۲۴ ساعت در دمای محیط نگهداری شد. سپس با ترازوی با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شد. ارزیابی رنگ زرده با استفاده از مقیاس رنگ رُش انجام شد. وزن مخصوص تخم مرغ با استفاده از روش غوطه ور کردن تخم مرغ در آب نمک با دانسیته (وزن مخصوص) های مختلف اندازه گیری شد. ارتفاع سفیده غلیظ و واحدها و به وسیله دستگاه ریز سنج ارتفاع سفیده غلیظ^۴ اندازه گیری شد.

تجزیه و تحلیل آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد (۱۶). برای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد. مدل آماری طرح به شرح زیر می باشد:

$$y_{ij} = \mu + a_i + e_j$$

Y_{ij} = مقدار صفت مورد نظر = μ = میانگین جامعه = a_i = اثر تیمار
e_{ij} = خطای آزمایش

نتایج و بحث

صفات تولیدی

نتایج حاصل از آزمایش عملکرد در جدول ۲ آورده شده است. با افزایش سطح دانه کامل کلزا در جیره روند کاهش معنی دار در میانگین مصرف خوراک تیمارها مشاهده گردید (p < ۰/۰۵). می توان کاهش

مصرف خوراک را با مواد ضد مغذی مانند گلوکوزینولات و اسیدهای فنلیک که ترکیبات تلخ و تند مزه ای هستند مرتبط دانست (۸، ۱۷). این نتایج با یافته های Henkel و Kalweit که سطوح بالای گلوکوزینولات را عاملی جهت امتناع جوجه های گوشتی از مصرف خوراک دانسته اند هماهنگی دارد (۷). با این حال Leeson و همکاران (۹) در تحقیقی از سطوح بالای کنجاله کلزا با گلوکوزینولات پائین در تغذیه جوجه های گوشتی و مرغان تخم گذار استفاده کردند و تفاوتی را در میزان مصرف خوراک گزارش نکرده اند به نظر می رسد این تفاوت ناشی از ارقام مختلف دانه کلزا باشد که در میزان گلوکوزینولات تفاوت دارند.

سطوح مختلف دانه کلزا اثر معنی داری بر وزن تخم مرغ های تولیدی نداشت با این حال بالاترین وزن تخم مرغ مربوط به تیمار دارای ۱۰٪ دانه کلزا بود. همچنین روند کاهش سیار جزئی در سطوح بالای دانه کامل کلزا در مورد وزن تخم مرغ مشاهده شد. عدم کاهش معنی دار وزن تخم مرغ علی رغم کاهش مصرف خوراک می تواند به دلیل افزایش چربی خام جیره و بهبود الگوی اسیدهای چرب جیره باشد. در این رابطه Grobas و همکاران (۶) با افزایش سطح چربی و ثابت نگه داشتن دیگر مولفه های مغذی جیره به این نتیجه رسیدند که افزایش سطح چربی جیره موجب افزایش وزن زرده، سفیده و در نتیجه افزایش وزن تخم مرغ می گردد که این امر می تواند به دلیل حرارت افزایشی کمتر چربی و در نتیجه افزایش انرژی خالص جیره باشد. همچنین گزارش هایی دال بر بهبود هضم و بهره وری از پروتئین جیره به هنگام تغییر الگوی اسید چرب جیره وجود دارد که این عامل نیز می تواند بر تغییرات وزن تخم مرغ موثر باشد. در این مورد Crespo-Diaz و Garcia-Steve (۵) از منابع دارای اسیدهای چرب اشباع، اولئیک، لینولئیک و آلفا لینولئیک در جیره جوجه های گوشتی استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند که جیره دارای اسید اولئیک بالا بهترین ضریب تبدیل پروتئین را داراست. در نتیجه با افزایش دانه کلزا جیره که سر شار از اسید اولئیک است احتمال بهبود بهره وری از پروتئین جیره و در نتیجه افزایش وزن تخم مرغ وجود دارد.

با افزایش سطح دانه کامل کلزا در جیره روند کاهش معنی دار (p < ۰/۰۵) برای صفت درصد تولید تخم مرغ مشاهده گردید. این کاهش در درصد تولید تخم مرغ تا سطح ۱۵ درصد دانه کلزا غیر معنی دار بوده و برای تیمارهای دارای ۲۰ و ۲۵ درصد دانه کلزا معنی دار گردید. در این رابطه Najib و Al_Khateeb (۱۲) روند کاهش در درصد تولید تخم مرغ همراه با افزایش سطح دانه کلزا در جیره مشاهده نمودند و دلیل آنرا تغییر حالت کبد و هیپرتروفی غده تیروئید به واسطه افزایش گلوکوزینولات جیره بیان کردند. محصولات حاصل از هیدرولیز گلوکوزینولاتها (نیتریل^۵، وینیل اگزازولیدین تیون یا گوآتین^۶ و تیو سیاناتها^۷) اولاً با تأثیر بر کبد و ایجاد مسمومیت و ثانیاً با اثر بر غده تیروئید و تغییر در نسبت هورمون های T_۳ و T_۴ سوخت و ساز بدن را دچار تغییر کرده و بر درصد تولید تخم مرغ اثر منفی می گذارد (۱۷). فیبر جیره نیز همراه با اثر کاهش بر هضم و جذب مواد مغذی جیره مخصوصاً چربی، اثری کاهنده بر درصد تولید تخم مرغ دارد. همچنین فیبر موجود در جیره به دلیل ایجاد کمپلکس فیبر با نمک های صفراوی قابلیت هضم چربی و متعاقباً انرژی قابل سوخت و ساز جیره را کاهش می دهد. در این رابطه Meng و همکاران (۱۱) فیبر جیره را عاملی تأثیر گذار بر کاهش

جدول ۱: ترکیب جیره‌های آزمایشی (درصد)

مواد خوراکی	سطح کلزای جیره					
	شاهد(۰٪)	۵٪	۱۰٪	۱۵٪	۲۰٪	۲۵٪
دانه ذرت	۵۵/۸	۵۳/۲	۵۰/۸	۴۸/۹	۴۷/۱	۴۴/۶۵
کنجاله سویا	۲۳/۲	۲۱/۷	۲۰/۴	۱۸/۵	۱۶/۷۵	۱۵/۳۵
پودر ماهی	۳/۳	۳	۲/۴۵	۲/۳	۲	۱/۵
دانه کلزا	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵
روغن سویا	۵/۵۵	۴/۹	۴/۰۵	۳/۰۷	۲	۱/۲
پودر صدف	۹/۶۹	۹/۸	۹/۹۸	۱۰	۱۰	۱۰/۲
دی کلسیم فسفات	۱/۴	۱/۳۲	۱/۲۴	۱/۱۵	۱/۰۵	۰/۹۹
نمک	۰/۲۱	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۲۴
جوش شیرین	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲۱	۰/۲۲
دی-آل متیونین	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
مکمل ویتامینی ۱	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
مکمل مواد معدنی ۲	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
مجموع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
ترکیبات مغذی جیره های آزمایشی						
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلو کالری در کیلو گرم)	۲۸۹۸	۲۹۰۵	۲۹۰۸	۲۹۱۱	۲۹۰۹	۲۹۱۴
پروتئین خام %	۱۵/۸۵	۱۵/۸۴	۱۵/۸۶	۱۵/۹۴	۱۵/۹۹	۱۵/۹۹
فیبر خام %	۳/۱۲	۳/۳	۳/۴۹	۳/۶۶	۳/۸۴	۴/۰۳
عصاره اتری %	۷/۹۱	۸/۹۷	۹/۸۴	۱۰/۶	۱۱/۲۷	۱۲/۱۸
ماده خشک %	۸۹/۶۹	۸۹/۸۷	۹۰/۰۳	۹۰/۱۸	۹۰/۳۱	۹۰/۴۷
کلسیم %	۴/۲	۴/۲	۴/۲	۴/۲	۴/۲	۴/۲
فسفر غیر فیتاته %	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴
لیزین %	۰/۸۵	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶
متیونین %	۰/۳۳	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۵	۰/۳۵
اسیدهای چرب اشباع %	۱/۱۷	۱/۱۷	۱/۱۳	۱/۰۸	۱/۰۱	۰/۹۸
اسیدهای چرب غیر اشباع %	۶/۷۶	۷/۸۰	۸/۶۷	۹/۴۶	۱۰/۱۷	۱۱/۰۸
اسیدهای چرب امگا-۹ %	۱/۹۶	۲/۹۲	۳/۸۲	۴/۷۱	۵/۵۷	۴۹/۶
اسیدهای چرب امگا-۶ %	۴/۳۲	۴/۲۸	۴/۱۳	۳/۹۳	۳/۶۸	۳/۵۶
اسیدهای چرب امگا-۳ %	۰/۴۴	۰/۵۷	۰/۶۸	۰/۷۹	۰/۸۸	۱/۰۰
قیمت هر کیلو گرم جیره (ریال)	۲۶۰۷	۲۶۰۸	۲۵۸۷	۲۵۶۹	۲۵۴۴	۲۵۲۹

۱ - هر کیلوگرم حاوی ویتامین های A (۲۲۰۰۰ واحد بین المللی)، D₃ (۵۰۰۰ واحد بین المللی)، E (۴۵ واحد بین المللی)، K (۵ میلی گرم)، تیامین (۴/۵ میلی گرم)، ریبوفلاوین (۱۶/۵ میلی گرم)، پانتوتنیک اسید (۲۵ میلی گرم)، نیاسین (۷۵ میلی گرم)، پیریدوکسین (۷ میلی گرم)، اسید فولیک (۲/۵ میلی گرم)، B₁₂ (۰/۰۴ میلی گرم)، بیوتین (۲۵ میلی گرم) و کولین (۶۲۵ میلی گرم) می باشد.

۲ - هر کیلوگرم حاوی آهن (۱۲۵)، مس (۲۵)، روی (۲۱۱)، منگنز (۲۴۸)، ید (۲/۵) و سلنیوم (۰/۵) بر حسب میلی گرم می باشد.

جدول ۲: اثر سطوح مختلف دانه کامل کلزا بر صفات تولیدی مرغان تخم‌گذار (میانگین \pm انحراف معیار)

صفت تیمار	مصرف خوراک (گرم مرغ روز)	وزن تخم مرغ (گرم)	تولید تخم مرغ (درصد)	بازده تخم مرغ (گرم مرغ روز)	ضریب تبدیل خوراک	هزینه خوراک برای تولید هر کیلوگرم تخم مرغ (ریال)
شاهد (۰٪)	۹۷/۸۷ ^a	۶۴/۷۰	۸۲/۵۹ ^a	۵۲/۴۳ ^a	۱/۸۳ ^a	۴۷۹۴
۵٪	۹۷/۸۳ ^a	± ۰/۳۴	± ۲/۱۸	± ۱/۳۵	± ۰/۰۴	± ۱۱۵
۱۰٪	۹۷/۷۹ ^b	± ۰/۳۹	± ۳/۳۲	۵۱/۵۲ ^{ab}	۱/۹۰ ^{ab}	۴۹۸۰
۱۵٪	۹۷/۷۹ ^b	± ۰/۲۳	± ۱/۸۶	± ۲/۲۷	± ۰/۰۸	± ۲۲۳
۲۰٪	۵۵/۹۷ ^{abc}	± ۰/۷۱	± ۱/۸۶	۵۳/۵۳ ^a	۱/۸۲ ^a	۴۷۲۰
۲۵٪	۶۴/۳۶	± ۱/۴۶	± ۱/۴۹	± ۰/۹۷	± ۰/۰۳	± ۸۰
SEM	۹۷/۲۳ ^{bc}	± ۰/۳۷	± ۲/۵	۵۲/۳۱ ^{ab}	۱/۸۷ ^{ab}	۴۷۸۸
SEM	۶۴/۴۶	± ۰/۹۴	± ۲/۵	۵۰/۴۴ ^b	± ۰/۰۵	± ۱۳۶
SEM	۹۷/۰۹ ^c	± ۰/۳۷	± ۱/۴۶	۴۹/۹۷ ^b	۱/۹۳ ^b	۴۹۱۵
SEM	± ۰/۷۶	± ۱/۴۶	± ۱/۲۹	± ۰/۸۹	± ۰/۰۴	± ۱۰۱
سطح احتمال	*	ns	*	*	*	ns
SEM	۰/۰۹	۰/۲۱	۰/۵۲	۰/۳۸	۰/۰۱	۳۱/۹۳

SEM: خطای استاندارد میانگین

ns: اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود ندارد.

*: اختلاف در سطح ۵ درصد معنی‌دار است.

در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشابه نیستند از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری دارند ($P < 0.05$).

کنجاله کلزا در جیره مرغان تخم‌گذار استفاده کردند ولی اثر منفی این جایگزینی را بر ضریب تبدیل گزارش نکرده‌اند که در مغایرت با نتایج تحقیق حاضر می‌باشد. در نهایت نتایج تحقیق حاضر بیانگر این است که برآیند عوامل مؤثر در افزایش و یا کاهش تولید تخم‌مرغ و مصرف خوراک تا سطح ۱۵ درصد دانه کلزا تفاوت معنی‌داری را بین تیمارها ایجاد نمی‌نماید ولی در سطوح ۲۰ و ۲۵ درصد دانه کلزا، مواد ضد مغذی موجود در دانه کلزا اثرات سوء خود را نمایان کرده و بطور معنی‌داری تولید و ضریب تبدیل را کاهش می‌دهند.

هزینه خوراک یک شاخص مفید جهت تعیین درصد استفاده دانه کلزا مخصوصاً در شرایط مزرعه می‌باشد. در ارتباط با هزینه خوراک برای تولید هر کیلوگرم تخم‌مرغ (جدول ۲) از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی مشاهده نشد. کمترین هزینه خوراک نیز متعلق به تیمار دارای ۱۰ درصد دانه کلزا بود.

صفات کیفی تخم‌مرغ

اثر سطوح مختلف دانه کامل کلزا بر صفات کیفی تخم‌مرغ در جدول ۳ ارائه شده است. بیشترین ضخامت پوسته مربوط به تیمار دارای ۱۰ درصد دانه کلزا بود که تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد نداشت. با افزایش بیشتر سطح دانه کلزا در جیره روند کاهش معنی‌داری ($P < 0.05$) در ضخامت پوسته تخم‌مرغ مشاهده شد. با افزایش سطح دانه کلزا در جیره میزان فیات، تانن، گوگرد غیر اسید آمینه^۱ و چربی خام جیره افزایش می‌

انرژی قابل سوخت و ساز جیره معرفی کردند و دریافتند با کاهش فیبر جیره و افزودن آنزیم میزان انرژی جیره افزایش می‌یابد.

همراه با افزایش سطح دانه کلزا در جیره کاهش معنی‌داری ($p < 0.05$) در بازده تخم‌مرغ ۸ مشاهده شد. بازده تخم‌مرغ تولیدی تحت تأثیر دو عامل وزن تخم‌مرغ و درصد تولید تخم‌مرغ قرار دارد لذا تمام عوامل تأثیرگذار و کنترل‌کننده این دو عامل کنترل‌کننده بازده تخم‌مرغ هستند. Al_Khateeb و Najib (۱۲) نیز در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که سطوح بالاتر از ۲۰ درصد دانه کلزا منجر به کاهش معنی‌داری در بازده تخم‌مرغ می‌شود که با نتایج پژوهش حاضر مطابقت دارد Roth_Maiet (۱۵) گزارش نموده است که حتی سطح ۱۰ درصد دانه کلزا بازده تخم‌مرغ را به واسطه کاهش وزن تخم‌مرغ کاهش می‌دهد که با نتایج تحقیق حاضر مغایرت دارد.

در این آزمایش بهترین ضریب تبدیل به لحاظ عددی متعلق به تیمار دارای ۱۰ درصد دانه کلزا بود و تا سطح ۱۵ درصد دانه کلزا نیز هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری بین تیمارها وجود نداشت ولی در سطوح ۲۰ و ۲۵ درصد دانه کلزا اثرات مواد ضد مغذی موجود در این دانه آشکار شده و ضریب تبدیل بصورت منفی و معنی‌داری ($p < 0.05$) تحت تأثیر قرار گرفت. Al_Khateeb و Najib (۱۲) نیز از دانه کلزا در جیره مرغ تخم‌گذار استفاده کردند و بهترین ضریب تبدیل را در جیره های دارای ۵ و ۱۰ درصد دانه کلزا مشاهده کردند که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. Roth-Maier و همکاران (۱۵) و Campbell و همکاران (۴) از

جدول ۳: اثر سطوح مختلف دانه کامل کلزا بر صفات کیفی تخم‌مرغ (میانگین \pm انحراف معیار)

رنگ زرده	واحد هاو	ارتفاع سفیده غلیظ (mm)	وزن مخصوص تخم‌مرغ	درصد وزن پوسته	استحکام پوسته ($\frac{kg}{cm^2}$)	ضخامت پوسته (mm)	صفت تیمار
۴/۷۵ ^{bc} $\pm 0/۶۸$	۷۳/۷۶ $\pm ۱۲/۶۲$	۶/۰۹ $\pm ۱/۶۲$	۱/۰۸۰۱ $\pm 0/۰۰۶$	۹/۶۳ ^{ab} $\pm 0/۸۵$	۲/۶۱ $\pm 0/۸۱$	۰/۲۹۸۳ ^{ab} $\pm 0/۰۰۳$	شاهد
۴/۶۶ ^c $\pm 0/۶۱$	۷۲/۸۶ $\pm ۱۳/۳۵$	۵/۹۰ $\pm ۱/۵۷$	۱/۰۸۱ $\pm 0/۰۰۷$	۹/۸۷ ^a $\pm 0/۹۴$	۲/۵۷ $\pm 0/۷۵$	۰/۲۹۸۱ ^{ab} $\pm 0/۰۰۲$	%۵
۵/۰۲ ^{abc} $\pm 0/۸۳$	۷۰/۳۳ $\pm ۱۴/۳۴$	۵/۶۷ $\pm ۱/۷۵$	۱/۰۷۹۹ $\pm 0/۰۰۶$	۹/۴۸ ^{ab} $\pm 0/۸۲$	۲/۷۶ $\pm 0/۸۳$	۰/۳۰۰۵ ^a $\pm 0/۰۰۲$	%۱۰
۵/۱۴ ^{ab} $\pm 0/۹۱$	۷۳/۹۰ $\pm ۱۱/۰۷$	۶/۰۳ $\pm ۱/۴۶$	۱/۰۷۹۱ $\pm 0/۰۰۵$	۹/۳۰ ^b $\pm 0/۸۵$	۲/۵۷ $\pm 0/۷۵$	۰/۲۹۲۹ ^{ab} $\pm 0/۰۰۲$	%۱۵
۵/۳۶ ^a $\pm 0/۷۸$	۷۳/۳۵ $\pm ۱۳/۵۴$	۶/۰۴ $\pm ۱/۶۶$	۱/۰۷۷۸ $\pm 0/۰۰۸$	۹/۲۴ ^b $\pm ۱/۰۲$	۲/۵۱ $\pm 0/۸۲$	۰/۲۹۰۴ ^b $\pm 0/۰۰۲$	%۲۰
۵/۳۷ ^a $\pm 0/۷۷$	۷۰/۷۴ $\pm ۱۳/۱۱$	۵/۶۱ $\pm ۱/۵۳$	۱/۰۷۸۷ $\pm 0/۰۰۶$	۹/۲۲ ^b $\pm 0/۸۲$	۲/۵۶ $\pm 0/۶۸$	۰/۰۶۲۹ ^b $\pm 0/۰۰۳$	%۲۵
**	ns	ns	Ns	**	ns	*	سطح احتمال
0/۰۴	0/۶۹	0/۰۸	0/۰۰۰۳	0/۰۵	0/۰۴	0/۰۱	SEM

SEM: خطای استاندارد میانگین

ns: اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود ندارد.

*: اختلاف در سطح ۵ درصد معنی‌دار است.

** : اختلاف در سطح ۱ درصد معنی‌دار است.

در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشابه نیستند از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری دارند.

جیره روند افزایشی کاملاً معنی‌داری ($p < 0/01$) برای صفت رنگ زرده مشاهده شد.

میزان گزانتوفیل و کاروتن‌های هیدروکسیلیه موجود در جیره که عوامل تعیین کننده رنگ زرده می‌باشند با افزایش سطح دانه کلزا در جیره افزایش می‌یابند که در نتیجه رنگ زرده را تیره‌تر می‌کنند. Al_Khateeb و Najib (۱۲) نیز به هنگام افزایش سطح دانه کلزا در جیره، افزایش معنی‌داری را در رنگ زرده گزارش کردند که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد.

نتیجه گیری

در ارتباط با صفات تولیدی با توجه به جمع نتایج به دست آمده جیره دارای ۱۰ درصد دانه کلزا به عنوان بهترین تیمار معرفی می‌گردد، هرچند استفاده از سطح ۱۵ درصد دانه کلزا نیز منجر به بروز اثرات منفی نشده است. در ارتباط با صفات کیفی تخم مرغ با توجه به مجموع نتایج به دست آمده جیره دارای ۱۰ درصد دانه کلزا به عنوان بهترین سطح جایگزینی معرفی می‌گردد.

پاورقی‌ها

- 1- α -Linolenic acid
- 2- Double zero canola
- 3-Robotmation -FGX5R -Japan

یابد که باعث کاهش زیست‌فراهمی^{۱۰} کلسیم، منیزیوم، روی و منگنز که عناصر معدنی مهم در تشکیل پوسته هستند می‌شود (۸). در تحقیق حاضر نیز چنانکه مشاهده می‌شود این عوامل اثرات سوء خود را بر ضخامت پوسته در سطح بالای ۲۰ درصد دانه کلزا نمایان می‌کنند. با افزایش سطح دانه کلزا استحکام پوسته تخم‌مرغ هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری نشان نداد ولی بیشترین استحکام به لحاظ عددی مربوط به تیمار دارای ۱۰ درصد دانه کلزا بود. همگام با افزایش سطح دانه کلزا در جیره روند کاهش در درصد وزن پوسته تخم‌مرغ مشاهده گردید. این کاهش تا سطح ۱۰ درصد دانه کلزا در جیره غیرمعنی‌دار و در سطوح بالاتر دانه کلزا معنی‌دار ($p < 0/01$) بود. علاوه بر عوامل ضد مغذی موثر بر ضخامت پوسته با افزایش سطح دانه کلزا در جیره الگوی اسید چرب جیره تغییر کرده و از مقدار اسید لینولئیک کاسته و بر میزان آلفالینولئیک اسید (امگا-۳) افزوده می‌شود که می‌تواند به همراه کاهش وزن تخم مرغ منجر به کاهش درصد وزن پوسته شود. در این رابطه Pappas و همکاران (۱۴) کاهش وزن پوسته تخم‌مرغ را همراه با افزایش اسیدهای چرب امگا-۳ در جیره گزارش کردند. Grobas و همکاران (۶) نیز بیشترین وزن پوسته را به هنگام استفاده از اسید لینولئیک به عنوان منبع چربی جیره گزارش کردند.

ارتفاع سفیده غلیظ و واحد هاو تحت تاثیر سطوح افزایشی دانه کلزا قرار نگرفت و روند مشخصی نیز نشان نداد. بطور کلی نشان دادن اثر تغذیه بر کیفیت سفیده دشوار است (۸). با افزایش سطح دانه کلزا در

