

مطالعه اثرات سطوح کنجاله کانولا و منابع مختلف چربی بر صفات کیفی تخم مرغ و عملکرد مرغ های تخم گذار سویه های لاین W-36

علیرضا صفامهر^{۱*}، نعیم خندانی کوزه کنان^۲ و محمدحسین شهیر^۳
۱، ۲، دانشیار و دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد واحد مراغه، ۳، استادیار دانشگاه زنجان
(تاریخ دریافت: ۸۹/۴/۲۹ - تاریخ تصویب: ۹۱/۸/۱۴)

چکیده

این آزمایش جهت بررسی اثرات سطوح مختلف کنجاله کانولا با منابع مختلف چربی، بر صفات کیفی تخم مرغ، عملکرد و کلسترول زرده تخم مرغ های تخم گذار تجاری های لاین W-36 در فاز اول دوره تخم گذاری به مدت ۱۲ هفته انجام گرفت. در این تحقیق ۴۳۲ قطعه مرغ تخم گذار در قالب آزمایش فاکتوریل ۳×۴ با طرح پایه کاملاً تصادفی برای آزمون اثر ۳ سطح کنجاله کانولا (۰، ۷/۵ و ۱۵ درصد) و منابع مختلف چربی (روغن سویا، روغن کانولا، چربی طیور و اسید چرب) با ۳ تکرار و ۱۲ مرغ در هر تکرار مورد استفاده گرفت. سطوح مواد مغذی همگی جیره ها یکسان در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که صفات عملکردی شامل میانگین وزن تخم مرغ، تولید توده ای تخم مرغ، میانگین خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی و صفات کیفی تخم مرغ شامل وزن مخصوص، وزن پوسته، واحد هاو، ضخامت پوسته و کلسترول زرده تخم مرغ تحت تأثیر سطوح مختلف کنجاله کانولا و منابع مختلف چربی قرار نگرفتند. اثر اصلی منبع چربی و اثر متقابل بین سطوح کنجاله و نوع چربی بر تولید تخم مرغ و شاخص زرده معنی دار بود ($P < 0/05$). افزودن روغن سویا به جیره حاوی ۱۵ درصد کنجاله کانولا، باعث افزایش درصد تولید تخم مرغ شد ($P < 0/05$). استفاده از روغن کانولا نیز تأثیر مثبتی در بهبود شاخص زرده داشت ($P < 0/05$). کمترین هزینه خوراک برای تولید هر کیلوگرم تخم مرغ متعلق به جیره ۱۵ درصد کنجاله کانولا و چربی طیور بود ($P < 0/05$). افزودن ۱۵ درصد کنجاله کانولا و چربی طیور به عنوان منبع چربی می تواند از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه باشد.

واژه های کلیدی: کنجاله کانولا، چربی طیور، روغن سویا، زرده تخم مرغ.

مقدمه

کشت، واردات این محصول سبب خروج ارز فراوان از کشور و بالا رفتن قیمت جیره می شود. لذا ضروری است منابع پروتئین گیاهی دیگر از قبیل کنجاله کانولا که به لحاظ شرایط اقلیمی مناسب در کشور ما تولید می شود در تغذیه طیور به کار رود. از آنجایی که ترکیب و نسبت آمینواسیدهای تشکیل دهنده پروتئین موجود در کنجاله

یکی از مهمترین مواردی که در تغذیه و تهیه جیره های غذایی طیور باید در نظر گرفته شود منبع پروتئینی جیره است. کنجاله سویا عمده ترین منبع پروتئینی جیره طیور در ایران و اکثر نقاط دنیا می باشد. ولی در کشور ما به دلیل کم بودن سطح زیر

و در نهایت چنین نتیجه‌گیری کردند که منابع مختلف چربی باعث ایجاد تغییرات در پروفیل اسیدهای چرب زرده‌ی تخم‌مرغ می‌شوند. با توجه این که در مورد سطوح مختلف کنجاله کلزا و منابع مختلف چربی و اثرات متقابل آنها مطالعه‌ای انجام نگرفته است لذا هدف از این مطالعه تعیین تأثیر افزودن سطوح متفاوت کنجاله کلزا، منابع مختلف چربی بر عملکرد، صفات کیفی تخم مرغ و محتوای کلسترول زرده‌ی تخم‌مرغ است.

مواد و روش‌ها

برای انجام آزمایش تعداد ۴۳۲ قطعه مرغ تخمگذار (سویه تجاری های-لاین) از سن ۳۰ تا ۴۲ هفتگی مورد استفاده قرار گرفت. خصوصیات جیره غذایی مطابق راهنمای پرورش مرغ‌های تخم‌گذار سویه‌های-لاین W-36 و شرایط پرورشی اعم از نور، دما و سایر مشخصات طبق توصیه راهنمای پرورشی صورت گرفت. طول مدت روشنایی سالن در شبانه روز طبق دستورالعمل پرورشی ۱۶ ساعت بود. در جدول ۱ درصد مواد خوراکی به کار رفته برای تهیه جیره آزمایشی پایه و مواد مغذی تامین شده برای مرغها نشان داده شده است. تیمارهای آزمایشی شامل ۱۲ نوع خوراک بود. این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی با روش فاکتوریل (۳×۴) با ۱۲ تیمار و ۳ تکرار (هر تکرار ۱۲ قطعه مرغ و چهار قطعه مرغ در هر قفس) در مجموع ۹ واحد آزمایشی (قفس) برای هر یک از تیمارها انجام گرفت، عوامل شامل سه سطح کنجاله‌ی کانولا (۰، ۷/۵ و ۱۵ درصد) و منابع مختلف چربی (روغن سویا، روغن کانولا، چربی طیور و اسید چرب) بود.

صفات مورد مطالعه در این تحقیق عبارت بودند از: درصد تخم گذاری، خوراک مصرفی (گرم به ازای هر مرغ در روز)، وزن تخم‌مرغ، تولید توده تخم‌مرغ (گرم به ازای هر مرغ در روز)، ضریب تبدیل غذایی، کیفیت سفیده شامل وزن مخصوص، وزن پوسته تخم‌مرغ، ضخامت پوسته، نسبت وزن پوسته به سطح آن، واحد هاو (کیفیت سفیده) و کلسترول زرده. میزان تولید تخم مرغ و وزن متوسط تخم مرغ‌ها به طور روزانه از طریق توزین و تولید توده‌ای تخم مرغ و نیز خوراک مصرفی به صورت هفتگی اندازه‌گیری می‌شد. در کل دوره از هر

کلزا تقریباً همانند کنجاله سویا می‌باشد، انتظار می‌رود این مکمل پروتئینی به خوبی بتواند جایگزین کنجاله سویا گردد. علاوه بر آن کنجاله کلزا به دلیل ارزان بودن، می‌تواند در کاهش قیمت تمام شده یک واحد تولیدی، نقش مهمی ایفا نماید. تولید کانولا در ایران از سال ۱۳۷۵ به خاطر کاهش واردات روغن نباتی، رشد چشمگیری داشته است و با توسعه‌ی ارقام اصلاح شده، میزان تولید این دانه‌ی روغنی در سال زراعی ۸۵-۸۴ حدوداً به ۲۵۰۰۰۰ تن رسیده است. حضور سطوح بالای پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای در کنجاله‌ی کانولا، استفاده‌ی گسترده‌ی آن در تغذیه‌ی طیور را محدود کرده است (Alizadeazimi et al, 1997). در آزمایشی مقادیر صفر، ۱۰ و ۱۵ درصد کنجاله کانولا را جایگزین قسمتی از کنجاله سویا در جیره مرغان تخمگذار کرده و گزارش نمودند، اختلاف معنی داری در مقدار تولید تخم مرغ، مصرف خوراک، وزن مخصوص تخم‌مرغ و تلفات در بین تیمارها مشاهده نشد (Clandidin, 1983).

در تحقیقی Kosheleva & Vereshchak (1986) در محدودیتهای کنجاله منداب را پایین بودن انرژی، بالا بودن فیبر و گلوکوزینولات و همچنین کمبود برخی اسیدهای آمینه ضروری ذکر و توصیه کردند که از کنجاله منداب یک صفر، ۵ درصد و از کنجاله منداب دو صفر، ۸ درصد می‌توان در جیره مرغان تخمگذار استفاده کرد. روغن‌ها معمولاً در جیره‌ی غذایی مرغ‌های تخم‌گذار جهت افزایش انرژی و تغییر کیفیت تخم مرغ مورد استفاده قرار می‌گیرند.

Silva Filardi et al. (2005)، در مطالعه‌ای که جهت بررسی تأثیر منابع مختلف چربی شامل روغن سویا، روغن کانولا و روغن- آفتابگردان و اسید چرب بر عملکرد کیفیت تخم‌مرغ و پروفیل لیپیدی زرده‌ی تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار تجاری در فاز دوم تولید انجام داده‌اند چنین نتیجه‌گیری کردند که استفاده از این منابع در جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار، اختلاف چندان زیادی در عملکرد به وجود نمی‌آورد. همچنین با توجه به نسبت اسیدهای چرب غیر اشباع به اشباع در زرده‌ی تخم‌مرغ، تولید زرده با حداقل این نسبت با افزودن روغن کانولا به جیره افزایش می‌یابد در حالی که این نسبت با افزودن روغن آفتابگردان چندان تفاوتی نداشت

تکرار تعداد ۱۲ عدد تخم مرغ به تصادف انتخاب و بعد از توزین، وزن مخصوص آن‌ها با استفاده از روش غوطه ورسازی در محلول آب نمک تعیین شد، بعداً تخم مرغ‌ها شکسته شده و واحد هاو (Haugh unit) در آنها اندازه-گیری شد.

جدول ۱- اجزا و ترکیب جیره‌ی غذایی در تیمارهای مورد آزمایش

جیره‌های آزمایشی (درصد)												
مواد خوراکی (درصد)	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
ذرت	۶۴/۵۲	۶۸/۵۲	۶۴/۴۲	۶۳/۴۵	۶۲/۶۵	۶۲/۶۵	۶۲/۲۵	۶۱/۰۰	۶۰/۱۰	۶۰/۱	۵۹/۸	۵۸/۷۰
کنجاله‌ی سویا	۲۱/۸۰	۲۱/۸۰	۲۱/۸۰	۲۲/۰۰	۱۵/۳۰	۱۵/۳۰	۱۵/۴۰	۱۵/۷۰	۹/۵۰	۹/۵۰	۹/۶۰	۹/۷۰
کنجاله‌ی کانولا	۰	۰	۰	۰	۷/۵۰	۷/۵۰	۷/۵۰	۷/۵۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰
روغن سویا ^۱	۱/۵۰	۰	۰	۰	۲/۰۰	۰	۰	۰	۲/۷۲	۰	۰	۰
روغن کانولا ^۱	۰	۱/۵۰	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۲/۷۲	۰	۰
چربی طیور ^۱	۰	۰	۱/۶۰	۰	۰	۰	۲/۳۰	۰	۰	۰	۳/۰۰	۰
اسید چرب ^۱	۰	۰	۰	۲/۴۰	۰	۰	۰	۳/۲۵	۰	۰	۰	۴/۰۰
دی کلسیم فسفات	۱/۵۵	۱/۵۵	۱/۵۵	۱/۵۵	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰
پودر صدف	۸/۱۰	۸/۱۰	۸/۱۰	۸/۱۰	۸/۱۰	۸/۱۰	۸/۱۰	۸/۱۰	۸/۱۰	۸/۱۰	۸/۱۰	۸/۱۰
پودر گوشت	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰
نمک طعام	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰
مکمل ویتامینی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی-ال متیونین	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲
لیزین- هیدروکلراید	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
قیمت جیره (تومان)	۲۷۲/۶۸	۲۷۲/۶۸	۲۷۲/۶۸	۲۷۲/۶۸	۲۵۴/۴۴	۲۵۴/۴۴	۲۵۳/۹	۲۵۰/۱۹	۲۰۶/۶۴	۲۰۶/۶۴	۲۰۷/۱۴	۲۱۳/۰۶
ترکیب شیمیایی محاسبه شده												
انرژی قابل متابولیسم (Kcal/Kg)	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰
پروتئین خام (%)	۱۶/۰۰	۱۶/۰۰	۱۶/۰۰	۱۶/۰۰	۱۶/۰۰	۱۶/۰۰	۱۶/۰۰	۱۶/۰۰	۱۶/۰۰	۱۶/۰۰	۱۶/۰۰	۱۶/۰۰
کلسیم (%)	۳/۳۰	۳/۳۰	۳/۳۰	۳/۳۰	۳/۳۰	۳/۳۰	۳/۳۰	۳/۳۰	۳/۳۰	۳/۳۰	۳/۳۰	۳/۳۰
فسفر قابل دسترس (%)	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲
سدیم (%)	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴
کلر (%)	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳
لیزین (%)	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰
متیونین + سیستین (%)	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۰
متیونین (%)	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴

۱- از اطلاعات انجمن تحقیقات ملی (۱۹۹۴) برای جیره نویسی استفاده شد.

۲- هر ۰/۵ کیلوگرم مکمل ویتامینه شامل موارد زیر می‌باشد: ۹۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین آ، ۲۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین د-۳، ۱۸۰۰ میلی‌گرم ویتامین ب-۱، ۶۶۰۰ میلی‌گرم ویتامین ب-۲، ۱۰۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین ب-۳، ۳۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین ب-۶، ۱۵ میلی‌گرم ویتامین ب-۱۲، ۱۸۰۰ میلی‌گرم ویتامین ای، ۲۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین ک-۳، ۱۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین ب-۹، ۳۰۰۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین ب-۵، ۱۰۰ میلی‌گرم ویتامین اچ، ۲۱ میلی‌گرم اسید فولیک، ۶۵ میلی‌گرم اسیدنیکوتینیک، ۱۴ میلی‌گرم بیوتین،

۳- هر ۰/۵ کیلوگرم مکمل معدنی شامل: ۱۰۰۰۰۰ میلی‌گرم مس، ۲۰۰ میلی‌گرم سلنیوم، ۸۵۰۰۰ میلی‌گرم روی، ۱۰۰۰ میلی‌گرم ید، ۵۰۰۰۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید، ۱۰۰۰۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم آهن.

استاندارد مدل (CE 300) ساخت کشور آلمان استفاده شد. محتویات پوسته تخم مرغ‌ها تمیز شده و پوسته‌ها به مدت ۴۸ ساعت برای خشک شدن در دمای اطاق نگهداری شدند. بعد از خشک شدن وزن آن‌ها با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه گیری شد. ضخامت

برای اندازه‌گیری واحد هاو از فرمول ($W^{1/3} - 1/7$) فرمول $H = \text{Log}(H + 7/57) = 10$ واحد هاو) استفاده شد که در این فرمول H عبارت است از ارتفاع سفیده غلیظ بر حسب میلی‌متر و W برابر است با وزن تخم مرغ بر حسب گرم. برای اندازه‌گیری ارتفاع زرده از دستگاه ارتفاع سنج

سویا، روغن کانولا، چربی طیور در جیره‌ی طیور مورد استفاده قرار گرفت.

آن‌ها چنین گزارش کرده‌اند که میانگین وزن تخم‌مرغ در اثر استفاده از منابع مختلف چربی تحت تأثیر قرار نگرفته است. که این نتایج با نتایج ارائه شده در این تحقیق مطابقت دارد. Farrel (2002) در تحقیق خود مشاهده کرد زمانی که ۲ تا ۶ درصد روغن کانولا به جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار افزوده می‌شود، هیچ‌گونه تأثیر معنی‌داری در میانگین وزن تخم‌مرغ ایجاد نمی‌کند اما این نتیجه مورد تأیید Grobas et al. (2001b) نمی‌باشد. آنها وزن بالای تخم‌مرغ را در اثر تغذیه با روغن کتان و سویا گزارش کرده‌اند که روغن سویای مورد استفاده در جیره حاوی ۵۹-۴۹/۸ درصد اسید لینولئیک است ولی روغن کانولا حاوی ۲۴/۸-۱۶/۱ درصد اسید لینولئیک می‌باشد. ممکن است که طیور تخم‌گذار با جیره‌ی بر اساس ذرت و کنجاله‌ی سویا به افزودن اسید لینولئیک پاسخ ندهند که دلیل آن تأمین ۱-۱/۵ درصد اسید لینولئیک از طریق این جیره است، چون ذرت منبع اصلی اسید لینولئیک در جیره‌های غذایی است لیکن در جیره‌های بر پایه‌ی گندم که میزان اسید لینولئیک آن‌ها کمتر از ۰/۵ درصد است پاسخ به اسید لینولئیک و افزایش وزن و اندازه‌ی تخم‌مرغ دیده شده است (Kosheleva & Vereshchak, 1986).

نتایج تجزیه‌ی واریانس (جدول ۲) اثر سطوح مختلف جایگزینی کنجاله‌ی کانولا بر درصد تولید تخم‌مرغ، تفاوت معنی‌داری را بین تیمارهای آزمایشی نشان نداد ولی از لحاظ عددی تیمار حاوی ۱۵ درصد کنجاله‌ی کانولا بیشترین درصد تولید و تیمار حاوی ۷/۵ درصد کنجاله‌ی کانولا، کمترین درصد تولید را داشت. تأثیر منابع مختلف چربی بر درصد تولید تخم‌مرغ معنی‌دار بود ($P < 0/05$) به طوری که تیمار حاوی روغن سویا بیشترین درصد تولید و تیمار حاوی چربی طیور، کمترین درصد تولید تخم‌مرغ را داشتند. بیشترین میزان درصد تولید تخم‌مرغ از لحاظ عددی مربوط به گروه آزمایشی حاوی ۱۵ درصد کنجاله‌ی کانولا + روغن سویا بود و کمترین میزان درصد تولید تخم‌مرغ متعلق به گروه آزمایشی حاوی ۷/۵ درصد کنجاله‌ی کانولا + چربی طیور بود ($P < 0/05$).

پوسته تخم‌مرغ‌ها با استفاده از میکرومتر با دقت ۰/۰۰۱ میلی‌متر در وسط تخم‌مرغ و در سه نقطه اندازه‌گیری شد و میانگین آن‌ها به عنوان ضخامت نهایی پوسته در نظر گرفته شد. این کار برای ۴ عدد تخم‌مرغ انجام شد و میانگین آن‌ها به عنوان ضخامت نهایی پوسته تخم‌مرغ برای هر یک از واحدهای آزمایشی در نظر گرفته شد. برای تخمین استحکام پوسته نیز از معیار میلی‌گرم وزن پوسته به ازاء هر سانتی‌متر مربع از سطح آن استفاده گردید. کلسترول زرده در نمونه‌های هفته آخر آزمایش (از هر تکرار دو نمونه) با استفاده از روش Folch et al. (1956) استخراج و اندازه‌گیری شد. مدل آماری کلی طرح آزمایشی به صورت زیر می‌باشد:

$$Y_{ijl} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + e_{ijl}$$

$$i = 1, 2, 3 \quad j = 1, 2, 3, 4$$

که در این رابطه: Y_{ijl} : مقدار عددی هر مشاهده در آزمایش، μ : میانگین کل، A_i : اثر سطوح مختلف کنجاله کلزا، B_j : اثر منابع مختلف روغن، $(AB)_{ij}$: اثر متقابل سطوح مختلف کنجاله کلزا با منابع مختلف روغن، e_{ijl} : اثر خطای آزمایشی. داده‌های حاصل با استفاده از سیستم نرم‌افزاری SAS و روش مدل خطی عمومی (GLM) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت (SAS, 1999). میانگین گروه‌های آزمایشی با استفاده از روش توکی در سطح ۵ درصد با یکدیگر مقایسه شدند.

نتایج و بحث

عملکرد

نتایج حاصل از اثر سطوح مختلف کنجاله‌ی کانولا با منابع مختلف چربی در جدول ۲ آورده شده است. اختلاف معنی‌داری از لحاظ میانگین وزن تخم‌مرغ بین جیره‌های آزمایشی وجود ندارد. سطوح مختلف کنجاله‌ی کانولا (۰، ۷/۵ و ۱۵ درصد) بر میانگین وزن تخم‌مرغ تأثیر معنی‌داری نداشت.

بیشترین میزان میانگین وزن تخم‌مرغ مربوط به گروه آزمایشی ۷/۵ درصد کنجاله‌ی کانولا + چربی طیور بود و کمترین آن متعلق به گروه آزمایشی ۷/۵ درصد کنجاله‌ی کانولا + روغن کانولا بود. در تحقیق et al. (2005) Silva Filardi منابع مختلف چربی شامل روغن

باشد. در این تحقیق نیز با توجه به این که روغن سویا حاوی اسید لینولئیک بالایی نسبت به سایر منابع چربی می باشد، لذا باعث افزایش اندازه‌ی تخم مرغ و درصد تولید تخم مرغ شده است.

در مرغ‌های تخم‌گذار بالغ، انرژی، ماده‌ی مغذی اصلی در کنترل تولید تخم مرغ می باشد. بدون توجه به مصرف پروتئین و اسیدهای آمینه با افزایش انرژی مصرفی، تعداد تخم مرغ تولیدی افزایش می یابد و این افزایش، شاید به دلیل مصرف خوراک بالا توسط طیور

جدول ۲- اثر سطوح مختلف کنجاله‌ی کانولا با منابع مختلف روغن بر روی عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار در کل دوره

میانگین وزن تخم مرغ (گرم)	تولید تخم مرغ (درصد)	تولید توده‌ابی (گرم/مرغ/روز)	میانگین خوراک مصرفی (گرم/روزانه)	ضریب تبدیل (گرم بر گرم)	هزینه‌ی خوراک به ازای یک کیلوگرم تخم مرغ تولیدی (تومان)
اثر کنجاله‌ی کانولا:					
۶۶/۶۷۵	۹۰/۸۹۱	۵۳/۳۹۱	۹۹/۸۷۵	۱/۸۷۳	۴۲۶/۱۱۱ ^{ab}
۶۷/۵۳۲	۸۹/۱۴۷	۵۲/۵۵۹	۱۰۰/۵۰۶	۱/۹۲۱	۴۲۹/۴۶۲ ^a
۶۷/۰۴۴	۹۱/۰۸۰	۵۳/۵۸۳	۱۰۰/۵۷۸	۱/۸۸۵	۴۱۴/۰۰۵ ^b
۱/۱۴۲	۰/۵۶۰	۰/۵۱۹	۰/۴۰۴	۰/۰۱۸	۴/۲۱۴
اثر منابع روغن:					
۶۶/۴۸۰	۹۱/۴۸۲ ^a	۵۳/۶۷۷	۱۰۰/۲۷۸	۱/۸۷۵	۴۲۵/۴۹۲ ^{ab}
۶۶/۵۷۶	۹۱/۰۵۶ ^{ab}	۵۳/۳۵۳	۱۰۰/۹۳۷	۱/۸۹۵	۴۳۰/۸۵۳ ^a
۶۸/۱۲۵	۸۸/۹۵۸ ^b	۵۲/۵۶۱	۱۰۰/۴۱۸	۱/۹۱۶	۴۰۸/۲۰۲ ^b
۶۷/۱۵۴	۸۹/۹۹۵ ^{ab}	۵۳/۱۲۰	۹۹/۶۴۵	۱/۸۸۶	۴۲۸/۲۲۳ ^a
۱/۳۱۹	۰/۶۴۶	۰/۵۹۹	۰/۴۶۶	۰/۰۲۱	۴/۸۶۶
اثر متقابل کانولا و منابع روغن					
۶۵/۳۳۶	۹۱/۸۰۶ ^a	۵۳/۶۵۳	۹۸/۷۷۶	۱/۸۴۰	۴۲۶/۱۷۱ ^{bc}
۶۸/۲۵۰	۹۰/۴۶۳ ^{ac}	۵۳/۳۳۶	۱۰۰/۳۸۳	۱/۸۸۰	۴۳۵/۰۷۶ ^a
۶۷/۳۶۶	۹۱/۱۰۰ ^{ac}	۵۳/۷۱۶	۱۰۰/۰۲	۱/۸۷۶	۴۱۲/۳۰۸ ^{bc}
۶۴/۷۴۰	۹۰/۱۹۶ ^{bc}	۵۲/۶۵۳	۱۰۰/۳۲۳	۱/۹۰۶	۴۳۰/۹۸۹ ^{bc}
۶۶/۷۳۶	۹۰/۷۲۶ ^{ac}	۵۳/۱۴۶	۱۰۱/۶۱۳	۱/۹۱۰	۴۳۲/۷۸۴ ^{bc}
۶۴/۶۶۳	۹۱/۸۲ ^a	۵۳/۱۹۰	۱۰۱/۰۸۶	۱/۹۰۳	۴۳۱/۵۸۶ ^{bc}
۷۰/۳۲۶	۸۵/۶۲۳ ^{bc}	۵۰/۹۱۰	۱۰۰/۴۴	۱/۹۸۱	۴۲۰/۷۵۲ ^{bc}
۶۸/۹۳۶	۸۸/۴۲۰ ^{ac}	۵۲/۹۹۰	۹۸/۸۸۶	۱/۸۹۲	۴۳۲/۷۲۶ ^{bc}
۶۶/۳۴۶	۹۱/۹۱۳ ^a	۵۴/۲۲۳	۱۰۰/۴۴۶	۱/۸۶۶	۴۱۷/۵۲۳ ^{bc}
۶۷/۸۴۰	۹۰/۸۸۶ ^{ac}	۵۳/۵۳۳	۱۰۱/۳۴۳	۱/۹۰۰	۴۲۵/۸۹۶ ^{bc}
۶۷/۱۹۰	۹۰/۱۵۳ ^{ac}	۵۳/۰۴۶	۱۰۰/۷۹۶	۱/۹۰۳	۳۹۱/۶۴۶ ^{bc}
۶۷/۲۷۶	۹۱/۳۷۰ ^a	۵۳/۷۲۶	۹۹/۷۲۶	۱/۸۶۰	۴۲۰/۹۵۵ ^{bc}
۲/۲۸۵	۱/۱۲۰	۱/۰۳۸	۰/۸۰۸	۰/۰۳۷	۸/۴۲۹

a-c: درج حروف متفاوت بر روی میانگین‌ها نشان دهنده‌ی وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد (بر اساس آزمون توکی) می باشد.

بهره‌وری 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.

Crespo & Steve-Gacia (2002) از منابع دارای اسیدهای چرب اشباع اولئیک، لینولئیک و آلفا لینولنیک در جیره جوجه های گوشتی استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند که جیره دارای اسید اولئیک بالا بهترین

در این رابطه با افزایش سطح چربی و ثابت نگه داشتن دیگر مولفه‌های 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 (Grobas et al. 2001b). همچنین گزارش‌هایی دال بر بهبود هضم و

مختلف چربی نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین جیره‌های آزمایشی وجود ندارد. Alizadeazimi et al. (1997)، استفاده از کنجاله‌ی کانولا را در جوجه‌های گوشتی بررسی کردند و گزارش نمودند که با افزایش بیش از ۱۰ درصد کنجاله‌ی کانولا در جیره، میانگین خوراک مصرفی به طور معنی‌داری کاهش پیدا می‌کند. Clark et al. (2001) در تحقیقی که بر روی جوجه‌های گوشتی انجام داد چنین گزارش کرد که شاخص‌های عملکردی مثل افزایش وزن، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی و همچنین میزان تلفات با سطوح مختلف کنجاله‌ی کانولا تا ۲۰ درصد در جیره تحت تأثیر قرار نگرفته است. عدم تغییر معنی‌دار خوراک مصرفی در سطوح بالای ۱۰ درصد کنجاله‌ی کانولا و روغن سویا توسط Thorne et al. (1991)، گزارش شده است. در تحقیق حاضر، مصرف نسبتاً بالاتر خوراک در جیره‌هایی که حاوی ۷/۵ درصد کنجاله‌ی کانولا و روغن سویا بود، مشاهده گردید ($p < 0.05$). افزودن کنجاله‌ی کانولا و یا کنجاله‌ی منداب در جیره‌های آزمایشی به طور مشابهی محتوای الیاف را همزمان با افزایش کنجاله، افزایش می‌دهند که این افزایش سطوح الیاف جیره اغلب در ارتباط با افزایش سرعت عبور و حجیم شدن دستگاه گوارش می‌باشد به طوری که از مصرف مناسب خوراک در روده جلوگیری می‌کند و در نهایت باعث کاهش مصرف خوراک می‌شود. Balevi & Coskun (2000) عدم اختلاف معنی‌دار بین گروه‌های آزمایشی حاوی منابع مختلف روغن را در ارتباط با خوراک مصرفی گزارش کردند.

خوراک مصرفی یکسان احتمالاً ناشی از دریافت انرژی یکسان در اثر تغذیه با منابع چربی متفاوت موجود در جیره باشد و در تحقیق اخیر نیز چون جیره‌های غذایی تمامی گروه‌های آزمایشی با انرژی یکسان متعادل شده‌اند، لذا به دلیل دریافت انرژی یکسان توسط مرغ‌های تخم‌گذار، اثر منبع چربی بر میانگین خوراک مصرفی معنی‌دار نبود که این عدم تغییر معنی‌دار میانگین خوراک مصرفی با نتایج تحقیق فوق مطابقت دارد. نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) اثر سطوح مختلف جایگزینی کنجاله‌ی کانولا و اثر منابع مختلف چربی بر ضریب تبدیل غذایی تفاوت معنی‌داری را بین تیمارهای

ضریب تبدیل را نشان داد در نتیجه با افزایش روغن کلزا جیره که سرشار از اسید اولئیک است احتمال بهبود بهره‌وری از پروتئین جیره و در نتیجه افزایش وزن تخم مرغ وجود دارد.

نتایج تجزیه واریانس تولید توده‌ای تخم‌مرغ (جدول ۲) برای سطوح مختلف کنجاله‌ی کانولا و منابع مختلف چربی و اثر متقابل آنها نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های آزمایشی وجود ندارد. برخلاف تحقیق فوق Scaife et al. (1994)، در تحقیقی که مرغ‌های تخم‌گذار با جیره‌ی پایه‌ی مکمل‌سازی شده با ۵ درصد روغن سویا تغذیه شده بودند، چنین گزارش کردند که پرندگان تغذیه شده با روغن سویا در طول دوره‌ی آزمایش نسبت به سایر منابع چربی، تولید توده‌ای بالایی داشتند. در تولید توده‌ای تخم‌مرغ، مرغ‌های تغذیه شده با جیره‌ی حاوی چربی طیور و کنجاله‌ی کانولا تأثیر معنی‌داری مشاهده نشد که ممکن است در ارتباط با عوامل ناشناخته‌ی ضد تغذیه‌ای باشد (Horniakova, 1997).

نتایج ارائه شده در این آزمایش، موافق با نتایج Whitehead (1986)، Summers & Lesson (1983) و Grobas et al. (2001a) می‌باشد. این محققین گزارش کرده‌اند که استفاده از روغن سویا به عنوان منبع چربی در جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار به دلیل مقادیر قابل توجه اسیدهای چرب غیراشباع سبب افزایش حجم تولید توده‌ای تخم‌مرغ از لحاظ عددی می‌شود. Mamputu & Buhr (1991)، با سطوح متفاوت کنجاله‌ی کانولا (۵، ۱۰ و ۱۵ درصد) بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار انجام دادند و گزارش کردند که استفاده از سطوح مختلف کنجاله‌ی کانولا از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بر تولید توده‌ای تخم‌مرغ ایجاد می‌کند به طوری که استفاده از سطح ۵ درصد کنجاله‌ی کانولا، بیشترین تولید توده‌ای را به خود اختصاص داده است. نتایج گزارش شده توسط آن‌ها با نتایج ارائه شده در این تحقیق مغایرت دارد. این مغایرت احتمالاً به دلیل نوع واریته کنجاله‌ی کانولای مصرفی و سطوح مواد ضد تغذیه‌ای موجود در آن می‌باشد.

نتایج تجزیه واریانس میانگین خوراک مصرفی (جدول ۲) برای سطوح مختلف کنجاله‌ی کانولا، اثر منابع

اقتصادی نیست لذا جایگزین کردن انرژی کربوهیدرات به وسیله‌ی انرژی چربی، مناسب‌ترین راه باشد به طوری‌که با مصرف ۴ تا ۵ درصد روغن سویا، در جیره‌ی غذایی مرغ‌های تخم‌گذار به همان نسبت از غلات کاسته می‌شود (Mamputu & Buhr, 1991). نتایج ارائه شده در این تحقیق، با نتایج ارائه شده توسط Lesson et al. (1987)، مطابقت دارد. آن‌ها گزارش کردند که استفاده از ۱۰ درصد کنجاله‌ی کانولا در جیره‌های طیور تخم‌گذار، به عنوان بخش پروتئینی جیره در مقایسه با کنجاله‌ی سویا از لحاظ اقتصادی مطلوب‌تر می‌باشد. استفاده از چربی طیور نیز به عنوان منبع انرژی با توجه به ارزان قیمت بودن آن نسبت به سایر روغن‌ها (روغن سویا، روغن کلزا، اسید چرب) و همچنین تأثیرش بر روی صفات کیفی تخم‌مرغ در جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار مقرون به صرفه بوده و سبب کاهش هزینه‌ی خوراک و ایجاد حداکثر سود (با توجه به قیمت نهاده‌ها) برای تولیدکننده می‌شود.

صفات کیفی تخم‌مرغ

نتایج تجزیه واریانس برای اثر سطوح مختلف کنجاله‌ی کانولا بر وزن مخصوص تخم‌مرغ (جدول ۳) از لحاظ آماری معنی‌دار نبود و بیشترین وزن مخصوص تخم‌مرغ به لحاظ عددی متعلق به تیمار حاوی ۷/۵ درصد کنجاله‌ی کانولا بود. اثر افزودن منابع مختلف چربی بر وزن مخصوص تخم‌مرغ نیز اختلاف معنی‌دار نبود. بیشترین میزان وزن مخصوص تخم‌مرغ متعلق به گروه آزمایشی حاوی ۷/۵ درصد کنجاله‌ی کانولا + چربی طیور و کمترین آن متعلق به تیمار فاقد کنجاله‌ی کانولا + روغن سویا بود.

وزن مخصوص تخم‌مرغ با ضخامت پوسته و وزن پوسته‌ی تخم‌مرغ ارتباط مستقیمی دارد یعنی هر چه وزن مخصوص تخم‌مرغ بیشتر باشد پوسته‌ی تخم‌مرغ ضخیم‌تر است (Farkhoy et al., 1997). در تحقیق حاضر با توجه به این که بیشترین ضخامت و وزن پوسته‌ی تخم‌مرغ متعلق به گروه آزمایشی حاوی ۷/۵ درصد کنجاله‌ی کانولا + چربی طیور بود، اثر افزودن ۷/۵ درصد کنجاله کانولا و اثر اصلی چربی طیور نیز از لحاظ وزن و

آزمایشی نشان نداد. تحقیقی که توسط Card & Nesheim (1975)، بر روی عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار انجام گرفت، نشان داد که افزایش سطح کنجاله‌ی کانولا تا ۷/۵ درصد در جیره‌های آزمایشی، سبب افزایش ضریب تبدیل غذایی گردید که این مسئله می‌تواند ناشی از مصرف خوراک بالاتر نسبت به وزن تخم‌مرغ‌های تولیدی باشد. آن‌ها گزارش کردند که ضریب تبدیل غذایی پایین در مرغ‌های تخم‌گذار می‌تواند نشان دهنده‌ی شاخص پایین کیفیت خوراک داده شده به مرغ‌های تخم‌گذار باشد. پرندگان تغذیه شده با روغن سویا همواره دارای مصرف خوراک پایین‌تر و ضریب تبدیل بهتر در مقایسه با سایر روغن‌ها از قبیل روغن کانولا، چربی طیور بودند (Scragg et al., 1987). عدم تغییر معنی‌دار ضریب تبدیل غذایی شاید به دلیل پایین بودن میانگین خوراک مصرفی تیمار فاقد کنجاله‌ی کانولا نسبت به سایر تیمارها باشد به طوری که تولید تخم‌مرغ این گروه آزمایشی نیز از لحاظ عددی نسبت به سایر گروه‌های آزمایشی که فاقد کنجاله‌ی کانولا است، بیشترین می‌باشد، نتایج ارائه شده در این تحقیق، با نتایج تحقیقات Morrison & Lesson (1978)، مطابقت دارد.

در این تحقیق اثرات سطوح مختلف کنجاله‌ی کانولا و منابع مختلف روغن در جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار از لحاظ اقتصادی مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که گروه آزمایشی حاوی ۱۵ درصد کنجاله‌ی کانولا نسبت به سایر گروه‌های آزمایشی اثر معنی‌داری ($P < 0.05$) دارد. داده‌های جدول ۲ برای اثر اصلی چربی بر روی هزینه‌ی خوراک نشان داد که بین گروه‌های آزمایشی اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.05$). با توجه به نتایج این جدول، استفاده از چربی طیور به عنوان منبع چربی، از لحاظ اقتصادی نسبت به سایر چربی‌ها مقرون به صرفه است.

مقایسه‌ی میانگین‌ها به روش توکی برای اثرات متقابل افزودن منابع مختلف چربی و سطوح مختلف کنجاله‌ی کانولا نشان داد که کمترین هزینه‌ی خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم‌مرغ تولیدی متعلق به جیره‌ی حاوی ۱۵ درصد کنجاله‌ی کانولا و اثر چربی طیور می‌باشد. نظر به اینکه تغذیه‌ی محدود مرغ‌های تخم‌گذار

نسبت به سایر گروه‌ها دارای وزن مخصوص بالایی می‌باشد.

ضخامت پوسته تخم‌مرغ بالاترین میزان از لحاظ عددی را ایجاد کرده، لذا این گروه آزمایشی

جدول ۳- اثر سطوح مختلف کنجاله‌ی کانولا با منابع مختلف روغن بر صفات کیفی تخم مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار

اثر متقابل کنجاله‌ی کانولا و منابع روغن	وزن مخصوص (گرم بر سانتی متر مربع)	شاخص زرده	وزن پوسته (گرم)	واحد هاو	ضخامت پوسته (میلی متر)	کلیستروکل زرده‌ی تخم‌مرغ (میلی-گرم/گرم)
جیره‌ی بدون کنجاله‌ی کانولا + روغن سویا	۱/۰۷۹	۳۶/۳۶ ^b	۵/۹۵۶	۹۴/۰۰	۰/۴۱۶	۲۸۹/۳۳
جیره‌ی بدون کنجاله‌ی کانولا + روغن کانولا	۱/۰۹۰	۴۴/۱۶۳ ^a	۷/۳۳	۹۸/۳۳	۰/۴۸۹	۲۷۲/۰
جیره‌ی بدون کنجاله‌ی کانولا + چربی طیور	۱/۰۸۰	۳۹/۷۹۴ ^{ab}	۶/۲۰۳	۹۹/۶۶	۰/۴۹۱	۲۷۱/۳۳
جیره‌ی بدون کنجاله‌ی کانولا + اسیدچرب	۱/۰۸۹	۴۰/۲۰ ^{ab}	۶/۷۴	۹۸/۳۳	۰/۴۸۷	۲۷۴/۰
جیره‌ی ۷/۵ درصد کنجاله‌ی کانولا + روغن سویا	۱/۰۹۰	۴۰/۷۱۷ ^{ab}	۷/۱۶	۹۷/۶۶	۰/۴۵۴	۲۶۸/۶۶
جیره‌ی ۷/۵ درصد کنجاله‌ی کانولا + روغن کانولا	۱/۰۸۵	۳۸/۵۶۶ ^{ab}	۶/۵۴	۹۷/۶۶	۰/۴۴۹	۲۶۷/۳۳
جیره‌ی ۷/۵ درصد کنجاله‌ی کانولا + چربی طیور	۱/۰۹۲	۴۲/۱۵۴ ^{ab}	۷/۴۰۳	۱۰۱/۶۶	۰/۴۹۴	۲۶۴/۶۶
جیره‌ی ۷/۵ درصد کنجاله‌ی کانولا + اسیدچرب	۱/۰۸۵	۴۰/۱۷ ^{ab}	۶/۴۱۳	۹۶/۳۳	۰/۴۴۷	۲۶۸/۶۶
جیره‌ی ۱۵ درصد کنجاله‌ی کانولا + روغن سویا	۱/۰۸۱	۴۰/۱۱۵ ^{ab}	۶/۱۳۶	۱۰۰/۶۶	۰/۴۸۵	۲۵۹/۳۳
جیره‌ی ۱۵ درصد کنجاله‌ی کانولا + روغن کانولا	۱/۰۸۶	۴۲/۲۳۵ ^{ab}	۶/۵۲۳	۱۰۰/۰۰	۰/۴۳۴	۲۴۲/۰
جیره‌ی ۱۵ درصد کنجاله‌ی کانولا + چربی طیور	۱/۰۸۳	۳۸/۳۸۵ ^{ab}	۶/۴۴۳	۹۸/۰۰	۰/۴۸۱	۲۳۲/۰
جیره‌ی ۱۵ درصد کنجاله‌ی کانولا + اسیدچرب	۱/۰۸۵	۴۰/۰۸۵ ^{ab}	۶/۸۸۶	۹۸/۶۶	۰/۴۵۶	۲۵۹/۳۳
خطای معیار (SEM)	۰/۰۰۴	۱/۳۸۸	۰/۴۳۰	۲/۵۴	۰/۰۴۹	۱۶/۹۰۷
اثر کنجاله‌ی کانولا:	NS	NS	NS	NS	NS	NS
خطای معیار (SEM)	۰/۰۰۲	۰/۶۹۴	۰/۲۱۵	۱/۲۶۹	۰/۰۱۳	۸/۴۵۳
اثر منابع روغن:	NS	NS	NS	NS	NS	NS
خطای معیار (SEM)	۰/۰۰۲	۰/۸۰۱	۰/۲۴۸	۱/۴۶۵	۰/۰۱۵	۹/۷۶

عدم درج حروف بر روی میانگین‌ها نشان دهنده‌ی عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد (بر اساس آزمون توکی) می‌باشد.

چرب در داخل تخم‌مرغ انتظار می‌رود. روغن کانولا حاوی حداقل چربی‌های اشباع است و منبع خوبی از چربی‌های امگا-۳ در میان روغن‌هاست (Whitehead, 1981) لذا با تغذیه‌ی آن، زرده‌ی تخم‌مرغ توسط اسیدهای چرب امگا-۳ غنی‌سازی می‌شود. افزودن ۵ درصد روغن کانولا به جیره‌ی غذایی مرغ‌های تخم‌گذار از لحاظ آماری اثر معنی‌داری ($P < 0.05$) بر وزن و شاخص زرده‌ی تخم‌مرغ دارد که این اختلاف با یافته‌های Niemiec et al. (۱۹۹۹)، زمانی که جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار حاوی ۵ درصد روغن کانولا بود، مطابقت دارد. در مقابل Horniakova (۱۹۹۷)، هیچ افزایشی در شاخص زرده‌ی تخم‌مرغ در جیره‌های مکمل‌سازی شده با ۲ و ۶ درصد روغن کانولا مشاهده نکرد. نتایج به دست آمده در این تحقیق با نتایج ارائه شده توسط Bamgbose (۱۹۸۸)، مطابقت دارد که گزارش کردند مرغ‌های تخم‌گذار تغذیه شده با سطوح

نتایج تجزیه واریانس شاخص زرده‌ی تخم‌مرغ (جدول ۳) برای سطوح مختلف کنجاله‌ی کانولا و منابع مختلف چربی نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی وجود ندارد. بیشترین شاخص زرده متعلق به گروه آزمایشی فاقد کنجاله‌ی کانولا + روغن کانولا بود و کمترین شاخص زرده مربوط به گروه آزمایشی فاقد کنجاله‌ی کانولا + روغن سویا بود ($P < 0.05$). Silva Filardi et al. (2005)، گزارش کرد که با توجه به نسبت اسیدهای چرب غیراشباع به اشباع در زرده‌ی تخم‌مرغ، تولید زرده با افزودن روغن کانولا به جیره افزایش می‌یابد در حالی که این نسبت با افزودن روغن‌هایی مثل روغن سویا، روغن آفتابگردان، چربی طیور، اسیدچرب چندان تفاوتی نداشت و از لحاظ آماری معنی‌دار نبود (Scragg et al., 1987). از آنجایی که روغن کانولا منبع غنی از اسید اولئیک (C18:1)، ۶۶/۹-۵۲/۲٪ است تجمع بالای این نوع اسیدهای

از لحاظ عددی با افزودن کنجاله‌ی کانولا و منداب تا سطح ۱۰ درصد، بهبود می‌یابد. Lichovnikova et al. (2008)، گزارش کرده‌اند که وجود بخشی از کنجاله‌ی کانولا در جیره‌ی غذایی مرغ‌های تخم‌گذار به عنوان منبع پروتئینی، هیچ تأثیر معنی‌داری در واحد هاو نمی‌گذارد اما آن‌ها پیشنهاد کرده‌اند که افزودن ید می‌تواند اثر مثبتی در واحد هاو داشته باشد که نتایج ارائه شده در این تحقیق نیز با نتایج تحقیقات فوق‌الذکر مطابقت دارد و با نتایج Najib et al. (۲۰۰۴)، مغایرت دارد که علت آن شاید به دلیل سن گله، دمای محیط، روش‌های جمع‌آوری تخم‌مرغ و سویه‌ی مرغ که از عوامل تأثیرگذار بر واحد هاو می‌باشند، باشد.

نتایج تجزیه واریانس برای اثر سطوح مختلف کنجاله‌ی کانولا بر کلسترول زرده‌ی تخم‌مرغ (جدول ۳) از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. بیشترین کلسترول زرده‌ی تخم‌مرغ به لحاظ عددی متعلق به گروه آزمایشی فاقد کنجاله‌ی کانولا و کمترین میزان کلسترول متعلق به گروه آزمایشی حاوی ۱۵ درصد کنجاله‌ی کانولا بود. بیشترین میزان کلسترول زرده‌ی تخم‌مرغ متعلق به گروه آزمایشی فاقد کنجاله‌ی کانولا + روغن سویا و کمترین میزان آن متعلق به گروه آزمایشی حاوی ۱۵ درصد کنجاله‌ی کانولا + چربی طیور بود. در تحقیقی که توسط Weiss et al. (۱۹۶۷)، صورت گرفت چنین گزارش شده است که به دلیل تفاوت‌های موجود بین وزن زرده‌ی تخم‌مرغ در جیره‌های مختلف، محتوای کلسترول به صورت میلی‌گرم در هر گرم از زرده مورد مقایسه قرار گرفته است. غلظت کلسترول تخم‌مرغ در مرغ‌هایی که با جیره‌ی حاوی ۳ درصد روغن کانولا تغذیه شده بودند، نسبت به تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت که این امر می‌تواند به دلیل وزن بالای زرده توسط مکمل‌سازی با روغن کانولا باشد. et Behnozack al. (۲۰۰۲)، تأثیر روغن سویا و چربی طیور را در تحقیقی بر روی کلسترول زرده‌ی تخم‌مرغ مورد بررسی قرار دادند و نتیجه‌گیری کردند که استفاده از روغن سویا باعث افزایش محتوای کلسترول زرده‌ی تخم‌مرغ در مقایسه با چربی طیور می‌شود. محققان چنین گزارش کرده‌اند که افزودن روغن سویا به جیره باعث افزایش محتوای کلسترول به طور مشابهی با

۱۰ و ۲۰ درصد کنجاله‌ی کانولا تأثیر معنی‌داری بر شاخص زرده‌ی تخم‌مرغ ایجاد نمی‌کنند.

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) برای اثرات سطوح مختلف کنجاله‌ی کانولا، افزودن چربی و اثر متقابل افزودن چربی و سطوح مختلف کنجاله‌ی کانولا بر وزن پوسته و ضخامت پوسته‌ی تخم‌مرغ حاکی از عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین جیره‌های آزمایشی بود. این نتایج با گزارشات Alkan et al. (۲۰۰۸) مطابقت دارد. آن‌ها همبستگی مثبت بین وزن پوسته‌ی تخم‌مرغ و وزن تخم‌مرغ را نشان دادند. وزن تخم‌مرغ گروه دریافت‌کننده‌ی جیره‌ی حاوی کنجاله‌ی کانولا تا سطح ۱۰ درصد نسبت به سایر گروه‌های آزمایشی از لحاظ عددی بالاتر بود. Lichovnikova et al. (2008) گزارش کرده‌اند که تغذیه با سطوح مختلف کنجاله‌ی کانولا و منابع مختلف چربی، هیچ اثر معنی‌داری بر وزن پوسته‌ی تخم‌مرغ ندارد. با توجه به تحقیقات Stadelman (۱۹۷۷)، ضخامت پوسته‌ی تخم‌مرغ یکی از معیارهای اصلی جهت تخمین کیفیت پوسته‌ی تخم‌مرغ است. از آنجایی که ضخامت پوسته‌ی تخم‌مرغ با افزایش سطوح کنجاله‌ی کانولا کاهش نمی‌یابد، لذا می‌توان گفت که سطوح مختلف کنجاله بر روی کیفیت تخم‌مرغ تأثیر معنی‌داری نمی‌گذارد. اثر منابع مختلف چربی نیز بر ضخامت پوسته‌ی تخم‌مرغ معنی‌دار نبود که با نتایج ارائه شده توسط Scragg et al. (۱۹۸۷) مطابقت دارد.

نتایج تجزیه واریانس حاکی از عدم وجود تأثیر معنی‌دار جیره‌های آزمایشی بر واحد هاو بود. بیشترین میزان واحد هاو به لحاظ عددی متعلق به گروه آزمایشی حاوی ۷/۵ درصد کنجاله‌ی کانولا + چربی طیور بود و کمترین آن متعلق به گروه آزمایشی شاهد (فاقد کنجاله‌ی کانولا) + روغن سویا بود. واحد هاو معیاری جهت بیان کردن کیفیت آلبومین تخم‌مرغ است. عدم تغییر معنی‌دار واحد هاو در این تحقیق با نتایج ارائه شده توسط Card & Nesheim (۱۹۷۵) مطابقت دارد. تبدلات بیش از حد گازی از طریق منافذ زیاد در پوسته‌ی تخم‌مرغ‌هایی با کیفیت پایین، باعث کاهش واحد هاو می‌شود. Najib et al. (2004)، هیچ اختلاف معنی‌داری را برای واحد هاو بین تیمارهای آزمایشی مشاهده نکرده است اما گزارش نموده است که واحد هاو

تحقیق، چون جیره‌های آزمایشی با انرژی و پروتئین یکسان بالانس شده‌اند لذا طیور هم متناسب با انرژی دریافتی، تخم‌مرغ تولید می‌کند در نتیجه کلاسترول ثابتی هم خواهد داشت. پایین بودن محتوای کلاسترول در تیمار حاوی ۱۵ درصد کنجاله‌ی کانولا احتمالاً به دلیل محتوای الیاف بالای تأمین شده در جیره می‌باشد. الیاف بالا در جیره مانع از جذب کلاسترول توسط طیور می‌شود. در تحقیقی که Salmon et al. (۱۹۸۱) برای سطوح مختلف کنجاله‌ی کانولا بر روی مرغ‌های تخم‌گذار انجام دادند، گزارش کردند که سطوح بالای کنجاله در جیره، باعث کاهش محتوای کلاسترول می‌شود. که نتایج ارائه شده در این تحقیق موافق با نتایج Salmon et al (۱۹۸۱) می‌باشد.

نتیجه گیری کلی

تأثیر منابع مختلف چربی بر روی درصد تولید تخم‌مرغ معنی‌دار ($P < 0.05$) بود به طوری که بیشترین درصد تولید مربوط به اثر روغن سویا بود. بیشترین درصد تولید تخم‌مرغ متعلق به گروه آزمایشی حاوی ۱۵ درصد کنجاله‌ی کانولا + روغن سویا و کمترین درصد تولید متعلق به گروه آزمایشی حاوی ۷/۵ درصد کنجاله‌ی کانولا + چربی طیور بود. گروه آزمایشی حاوی ۱۵ درصد کنجاله‌ی کانولا و جیره‌ی حاوی چربی طیور از لحاظ اقتصادی عملکرد مطلوبی داشتند.

افزایش سطح روغن تا سطح ۴ درصد می‌شود. بنابراین، چنین به نظر می‌رسد که افزایش محتوای کلاسترول ناشی از افزایش انرژی دریافتی توسط افزودن روغن نسبت به محتوای بالای اسید لینولئیک جیره باشد (Farrel, Behnozack al., 2002; Weiss et al., 1967). چون روغن سویا حاوی مقادیر زیادی اسید چرب غیراشباع چندانگانه است همچنین با تغذیه‌ی اسیدهای چرب غیر اشباع در کبد لیپوژنز یا تجزیه‌ی کلاسترول کاهش یافته و سنتز کلاسترول یا لیپولیز افزایش یابد و از آنجایی که بخش عمده‌ی کلاسترول کبد در تخم‌مرغ ذخیره می‌شود، محتوای کلاسترول تخم‌مرغ نیز بایستی افزایش یابد. در تحقیق دیگر تخم‌مرغ‌های تولید شده توسط مرغ‌های دریافت کننده‌ی جیره‌ی غذایی حاوی روغن ماهی و روغن سویا، میزان کلاسترول بالایی نسبت به گروه دریافت کننده‌ی جیره‌ی حاوی چربی طیور داشتند که شاید به دلیل ژنتیک، فاکتورهای تغذیه‌ای، میزان اسیدهای چرب آزاد موجود در چربی طیور و پروفیل اسید چرب پایین آن که حاوی ۲۵ درصد اسید لینولئیک است، باشد (Morrison & Lesson, 1978). ترکیب کلاسترول زرده‌ی تخم‌مرغ و سطح بسیاری از مواد محلول در چربی توسط ترکیب خوراک کنترل می‌شود. ترکیب اسیدهای چرب زرده‌ی تخم‌مرغ تابع ترکیب اسیدهای چرب خوراک است. مرغ نمی‌تواند اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه را از مواد غیر چربی بسازد، اما می‌تواند اسیدهایی با ۳، ۴، ۵ باند مضاعف را از اسید لینولئیک بسازد. در این

REFERENCES

1. Alizadezimi, C.C., Pirozbakhat, M. Eskandar-Shirazi, N. Mohammadi, A. & C. Mehdizade, C. (1997). Use of different levels of canola meal in broiler chicks. Final Report of Research project. Pp: 64. (In Farsi)
2. Alkan, S., Karabag, K., Galic, A., and Balcioglu, M. S. (2008). Predicting yolk height, yolk width, albumen length, eggshell weight, egg shape index, eggshell thickness, egg surface area of Japanese quails using various eggs traits as regressors. *International Journal of Poultry Science*. 7, 85-88.
3. Balevi, T., and Coskun, B. (2000). Effects of some dietary oils on performance and fatty acid composition of eggs in layers. *Review the Mdecine Veterinary*. 151, 847-854.
4. Bamgbose, A. M. (1988). Biochemical evaluation of some oilseed cakes and their utilization in poultry rations. Ph.D Thesis, Department of Animal Science, University of Ibadan.
5. Bhonzack, C. R., Harms, R. H., Merkel, V. D., and Russell, G. B. (2002). Performance of commercial layers when fed diets with four levels of corn oil or poultry fat. *Journal of Applied Poultry Research*. 11, 68-76.
6. Card, L. E., and Nesheim, M. C. (1975). Poultry production. 11th edition. Publisher-Lea and Febiger. Page 207-220.
7. Clandinin, D. R. and A. R. Robblee. (1983). Canola meal can be good source of high protein for poultry.

- Feedstuffs*. 55, 36-37.
8. Clark, W. D., Classen, H. L., and Newkirk, R.W. (2001). Assessment of tail-end dehulled canola meal for use broiler diets. *Canadian Journal of Animal Science*. 81, 379-386.
 9. Crespo, N. and Esteve-Garcia E. (2002) Nutrient and fatty acid deposition in broilers fed different dietary fatty acid profiles. *Poultry Science*. 81, 1533-1542.
 10. Farkhoy, M., Khaligi, T. & Niknafs, F. (1997). The complete guidance for poultry production. (Translation). 4 th edition. Education and Research center of Kosar Egtesadi Sazeman. Pp: 366-371. .(In Farsi)
 11. Farrel, D. J. (2002). Adding value to the hen's egg. *Nutrition Report International*. 45, 1052-1057.
 12. Folch, J., M. Less and Solane Stanley, G.H. (1956). A simple method for the isolation and purification of total lipid from animal tissues. *Journal Biochemical chemistry*. 226, 497-509.
 13. Grobas, S., Mateos, G. G., and Mendez, J. (2001a). Influence of dietary linoleic acid on production and weight of eggs and egg components in young brown hens. *Journal of Applied Poultry Research*. 8, 177-184.
 14. Grobas,S., Mendez, J., Lazaro, R., Blas, C. and Mateos, G.G. (2001b). Influence of source and percentage of fat added to diet on performance and fatty acid composition of egg yolks of two strains of laying hens. *Poultry Science*. 80, 1171-1179.
 15. Horniakova, E. (1997). Effect of different content of fat source on production and indices of egg quality. *Proceedings of the 16th Scientific Conference of the Feedstuffs Res.* pp: 183-188.
 16. Kosheleva, G. and V. Vereshchak. (1986). Rapeseed meal as a component of a feed quality mixture. Proc. 7th Inter. Conf. Rapeseed, Poznan, Poland. (Abstr).
 17. Lesson, S., Attenh, J. O., and summers, J. D. 1987. The replacement value of canola meal for soybean meal in poultry diets. *Canadian Journal of Animal Science*. 67, 151-158.
 18. Lichovnikova, K., Zeman, M., and Jandasek, J. 2008. The effect of feeding untreated rapeseed and iodine supplement on egg quality. *Czech Journal of Animal Science*. 53, 77-82.
 19. Mamputu, M., and Buhr, R. J. (1991). Effects of substituting canola meal for soybean meal on layer performance. *Poultry Science*. 70, 77-79.
 20. Morrison, W. D., and Lesson, S. (1978). Relationship of feed efficiency to carcass composition and metabolic rate in laying birds. *Poultry Science*. 57, 735-739.
 21. Najib, H., and Al-khateeb, S. A. (2004). The effect of incorporating different levels of locally produced canola seeds (*Brassica napus*, L.) in the diet of laying hen. *International Journal of Poultry Science*. 3, 490-496.
 22. National Research Council. (1994). Nutrient Requirements of Poultry. 9th edition National Academy Press, Washington, D.C., U.S.A.
 23. Niemiec, J., Stepinska, M., Swerczewska, E., Riedel, J., and Kakowska, R. (1999). Effect of diet with oil seeds on laying hen's performance and egg quality. *Poultry Science*. 20, 305-310.
 24. Salmon, R. E., Gardiner, E. E., Kleein, K. K., and Larmond, E. (1981). Effect of canola (Low glucosinolate rapeseed meal), protein and nutrient density on performance, cholesterol content of egg. *Poultry Science*. 60, 519-528.
 25. SAS Institute. (1999). SAS User's Guide: Statistics. Version 6.03. SAS Institute Inc., Cary, NC.
 26. Scaife, J. R., Moyo, J., Galbraith, H., Michie, W., and Cambell, V. (1994). Effect of different supplemental fats and oils on the tissue fatty acid composition and growth of female broilers. *British Poultry Science*. 35, 107-118.
 27. Scragg, R. H., Logan, N. B., and Geddis, N. (1987). Response of egg weight to the inclusion of various fats in layer diets. *British Poultry Science*. 28, 15-21.
 28. Silva Filardi, R. D., Junqueira, O. M., Casartelli, A. C., Aparecida Rodrigues, E., and Francelino Araujo, L. (2005). Influence of different fat sources on the performance, egg quality, and lipid profile of egg yolks of commercial layers in the second laying cycle. *Journal of Applied Poultry Research*. 14, 258-264.
 29. Stadelman, W. (1977). Egg quality of selected poultry breeds. *Poultry Science*. 20, 205-212.
 30. Summers, J. D., and Leeson, S. (1983). Factors effecting early egg size. *Poultry Science*. 62, 1155-1159.
 31. Summers, J. D., and Leeson, S. (1986). Influence of nutrient on feed consumption, weight gain and gut capacity of broiler leghorn and turkeys reared to 26 days of age. *Animal Feed Science Technology*. 16, 129-141.
 32. Thorne, M. H., Collins, R. K., and Sheldon, B. (1991). Chromosomes analysis of early three different nocturnal lighting regimes. Process of 6th Annual Conference of Animal.
 33. Weiss, J. F., Naber, E. C., and Johnson, R. M. (1967). Effect of dietary fat and cholesterol on the in vitro incorporation of acetate- 14C into hen liver and ovarian lipids. *Journal of Nutrition*. 93, 153-160.
 34. Whitehead, C. C. (1981). The response of egg weight to the inclusion of vegetable oil and linoleic acid

in the diet of laying hens. *British Poultry Science*. 22, 525-532.