

# اثرات سطوح مختلف روغن کلزا، دانه‌ی باقلا و پودر سیر بر عملکرد و صفات کیفی تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار

علیرضا صفامهر<sup>۱\*</sup>، شهرام فرج اله زاده<sup>۲</sup>، محمدحسین شهیر<sup>۳</sup>، صابر خدائی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۸۹/۳/۲۵ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۰/۱۱

## چکیده

این آزمایش برای ارزیابی اثرات سطوح مختلف دانه‌ی باقلا، پودر سیر و روغن کلزا بر عملکرد، کیفیت تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار انجام شد. در این تحقیق ۲۸۸ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه‌ی های-لاین (W-36) در سن ۳۷ الی ۴۹ هفتگی، در یک آزمایش فاکتوریل ۲×۲×۲ با دوسطح روغن کلزا (۱/۵ و ۳ درصد جیره)، دو سطح دانه‌ی باقلا (۱۰ و ۲۰ درصد جیره) و دو سطح پودر سیر (۰/۲ و ۰/۴ درصد جیره) در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۸ تیمار و ۳ تکرار (هر تکرار شامل ۱۲ قطعه مرغ تخم‌گذار) به مدت ۱۲ هفته مورد استفاده قرار گرفتند. نتایج نشان داد که افزودن سطوح مختلف روغن کلزا، دانه‌ی باقلا و پودر سیر به جیره‌ی غذایی مرغ‌های تخم‌گذار تأثیر معنی‌داری بر صفات عملکردی (میانگین وزن تخم‌مرغ، درصد تولید تخم‌مرغ، تولید توده‌ای، ضریب تبدیل) داشتند ( $P < 0/05$ ). افزایش دانه‌ی باقلا موجب کاهش تولید تخم‌مرغ و تولید توده‌ای تخم‌مرغ گردید ( $P < 0/05$ ). تیمار حاوی ۳ درصد روغن کلزا، ۲۰ درصد دانه‌ی باقلا و ۰/۴ درصد پودر سیر بیشترین میانگین وزن تخم‌مرغ (۶۰/۱۳ گرم) را منجر شد. بیشترین درصد تولید تخم‌مرغ مربوط به تیمار حاوی ۳ درصد روغن کلزا، ۱۰ درصد دانه‌ی باقلا و ۰/۴ درصد پودر سیر بود. اثر سطوح مختلف باقلا، پودر سیر و روغن کلزا و اثر متقابل بین آنها بر صفات کیفی تخم‌مرغ و کلسترول زرده معنی‌دار نبود. این نتایج نشان می‌دهد که گنجاندن روغن کلزا (۱/۵ درصد)، دانه‌ی باقلا (۲۰ درصد) و پودر سیر (۰/۴ درصد) در تغذیه مرغ‌های تخم‌گذار می‌تواند مفید واقع شود.

**واژگان کلیدی:** پودر سیر، دانه‌ی باقلا، روغن کلزا، عملکرد، مرغ تخم‌گذار

## مقدمه

مطالعات زیادی نشان می‌دهد که سیر منجر به کاهش سطح کلسترول در مرغ‌های تخم‌گذار و گوشتی

شده و نیز به عنوان منبع گیاهی محرک رشد در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی معرفی می‌شود (۸). طی تحقیقات مختلف وجود آلیسین (Allicin)، دی سولفیدپروپیل آلیل و ترکیبات گوگرددار دیگری نظیر دی متیل سولفید، دی سولفید و تری سولفید در سیر شناسایی شده است (۳ و ۱۰). ترکیبات گوگردی موجود در سیر به دو فرم محلول در آب و محلول در چربی است. از

۱- دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مراغه، مراغه- ایران  
۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مراغه، مراغه- ایران  
۳- استادیار گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زنجان، زنجان- ایران  
۴- مربی گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مراغه، مراغه- ایران  
\* - پست الکترونیکی نویسنده مسئول: safamehr@yahoo.com

انجام داده‌اند چنین نتیجه‌گیری کردند که استفاده از این منابع در جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار، اختلاف چندان زیادی در عملکرد به وجود نمی‌آورد (۳۲).

مقدار پروتئین دانه‌ی باقلا در حد پروتئین دانه سویا بوده (۲۲ تا ۳۰ درصد) ولی مقدار کربوهیدرات آن از سایر لگوم‌ها متفاوت است، به‌طوری‌که دارای مقدار ناچیزی نشاسته بوده ولی سطوح بالایی از کربوهیدرات‌های غیرنشاسته‌ای محلول و نامحلول (تا ۵۰۰ گرم در کیلوگرم) را دارا می‌باشد (۴۰). گزارشاتی وجود دارد که نشان می‌دهد بخش کربوهیدرات غیرنشاسته‌ای نامحلول در کاهش کلسترول سرم مؤثر است (۴). بالا بودن مقدار پروتئین و کربوهیدرات غیرنشاسته‌ای نامحلول در باقلا نیز، می‌تواند جذب روده‌ای استرول‌ها و کلسترول را تعدیل بخشد (۳۸). هدف از این مطالعه تعیین تأثیر افزودن سطوح متفاوت روغن کلزا، دانه‌ی باقلا و پودر سیر و اثر متقابل آن‌ها بر عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و محتوای کلسترول زرده‌ی تخم‌مرغ است.

## مواد و روش کار

برای انجام آزمایش تعداد ۲۸۸ قطعه مرغ تخم‌گذار (سویه‌ی تجاری‌های - لاین) از سن ۳۷ تا ۴۹ هفتگی مورد استفاده قرار گرفت. خصوصیات جیره غذایی مطابق راهنمای پرورش مرغ‌های تخم‌گذار سویه‌ی‌های - لاین W-36 و شرایط پرورشی اعم از نور، دما و سایر مشخصات طبق توصیه‌ی راهنمای پرورشی صورت گرفت (۱۹). طول مدت روشنایی سالن در شبانه روز طبق دستورالعمل پرورشی ۱۶ ساعت بود (۱۹). در جدول ۱ درصد مواد خوراکی به کار رفته برای تهیه جیره آزمایشی پایه و مواد مغذی تأمین شده برای مرغ‌ها نشان داده شده است.

میان این‌ها، ترکیبات گوگردی محلول در آب دارای پتانسیل بیشتری برای مهار ساخت کلسترول هستند. ترکیبات گوگردی محلول در چربی در غلظت‌های پایین (۰/۵ - ۰/۰۵ مول بر لیتر) به میزان کم (۱۵ - ۱۰٪) ساخت کلسترول را مهار می‌کند. در مطالعه‌ی Chowdhry و همکاران در ۲۰۰۲ تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ، تولید توده‌ای تخم مرغ، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی، افزایش وزن بدن در مرغ‌های با سن ۲۸ هفتگی (از ۶ نژاد مختلف) که با مقادیر مختلف پودر سیر (۰ و ۰/۴ و ۰/۶ و ۰/۸ و ۱ درصد) به مدت ۶ هفته تغذیه شده بودند، تحت تأثیر واقع نشدند (۸).

روغن‌ها به‌طور عمومی به‌عنوان منبع انرژی در جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار استفاده می‌شوند (۲۴). مطالعات نشان داده است که نوع چربی استفاده شده در جیره‌ی غذایی مرغ‌های تخم‌گذار تأثیر معنی‌داری بر روی پروفیل چربی زرده تخم مرغ دارد (۷ و ۱۲ و ۴۱). استفاده از روغن کلزا، غلظت اسیدهای چرب اشباع را کاهش و غلظت اسیدهای چرب غیراشباع با یک پیوند دوگانه از جمله اسید آلفالینولئیک و اسید دکوزاهگزانوئیک (DHA) را افزایش داده و نسبت امگا-۳ به امگا-۶ را کاهش می‌دهد (۲۲ و ۳۳). استفاده از روغن کلزا در جیره‌ی غذایی مرغ‌ها باعث تغییرات مفیدی در پروفیل لیپیدهای زرده می‌شود. مطالعات نشان داده است که نوع چربی استفاده شده در جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار تأثیر معنی‌داری بر روی ترکیبات تخم‌مرغ دارد. به‌طوری‌که استفاده از اسیدهای چرب غیراشباع در جیره‌ی غذایی مرغ‌های تخم‌گذار تأثیر مطلوبی در کاهش میزان کلسترول زرده‌ی تخم‌مرغ دارد (۱۵). سیلوا فیلاردی و همکاران در ۲۰۰۵ در مطالعه‌ای که جهت بررسی تأثیر منابع مختلف چربی شامل روغن سویا، روغن کلزا و روغن آفتابگردان و اسیدچرب بر عملکرد، کیفیت تخم‌مرغ و پروفیل لیپیدی زرده‌ی تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار تجاری در فاز دوم تولید

جدول ۱- اجزا و ترکیب شیمیایی جیره‌های غذایی در گروه‌های مورد آزمایش

جیره‌های آزمایشی (درصد)								
۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	اجزای خوراک و ترکیبات
۵۰/۲۳	۵۰/۲۳	۴۵/۸۸	۴۵/۸۸	۵۳/۴۴	۵۳/۴۴	۵۳/۸۸	۵۳/۸۸	ذرت
۱۱/۴۵	۱۱/۴۵	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۶/۵۸	۶/۵۸	گندم
۱۴/۴۶	۱۴/۴۶	۱۸/۱۶	۱۸/۱۶	۱۴/۳۲	۱۴/۳۲	۱۸/۴۰	۱۸/۴۰	کنجاله‌ی سویا
۲۰	۲۰	۱۰	۱۰	۲۰	۲۰	۱۰	۱۰	دانه‌ی باقلا
۰/۴	۰/۲	۰/۴	۰/۲	۰/۴	۰/۲	۰/۴	۰/۲	پودر سیر
۳	۳	۳	۳	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	روغن کلزا
.	.	.	.	.	.	.	.	روغن گیاهی
۷/۴۹	۷/۴۹	۷/۴۹	۷/۴۹	۷/۴۹	۷/۴۹	۷/۵۰	۷/۵۰	پوسته‌ی صدف
۱/۲۲	۱/۲۲	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۲۲	۱/۲۲	۱/۱۶	۱/۱۶	دی کلسیم فسفات
۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	نمک طعام
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل معدنی <sup>۱</sup>
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینی <sup>۲</sup>
۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۱	۰/۱۱	دی ال - متیونین
۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	ال - لیزین
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	کل

  

ترکیب شیمیایی جیره								
۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	انرژی ق م (kcal/kg)
۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	پروتئین خام
۳/۱۸	۳/۱۸	۳/۱۸	۳/۱۸	۳/۱۸	۳/۱۸	۳/۱۸	۳/۱۸	کلسیم
۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	فسفر قابل دسترس
۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	سدیم
۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	لیزین
۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۶۰	متیونین+سیستئین
۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۵۷	ترئونین

۱- هر یک کیلوگرم مکمل معدنی شامل موارد زیر می‌باشد: ۱۰۰۰۰ میلی‌گرم مس، ۲۰۰ میلی‌گرم سلنیوم، ۸۵۰۰۰ میلی‌گرم روی، ۱۰۰۰ میلی‌گرم ید، ۵۰۰۰۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید، ۱۰۰۰۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم آهن<sup>۲</sup> - هر یک کیلوگرم مکمل ویتامینی شامل موارد زیر می‌باشد: ۹۰۰۰۰۰ 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، ۳۰۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین ب-۵، ۱۰۰ میلی‌گرم ویتامین اچ، ۲۱ میلی‌گرم اسید فولیک، ۶۵ میلی‌گرم اسید نیکوتینیک، ۱۴ میلی‌گرم بیوتین

(۰/۲ و ۰/۴ درصد) بود. صفات مورد مطالعه در این تحقیق عبارت بودند از: درصد تخم‌گذاری، خوراک مصرفی (گرم به ازای هر مرغ در روز)، وزن تخم‌مرغ، تولید توده‌ای تخم‌مرغ (گرم به ازای هر مرغ در روز)، ضریب تبدیل غذایی، کیفیت سفیده شامل وزن مخصوص، وزن پوسته‌ی تخم‌مرغ، ضخامت پوسته، نسبت وزن پوسته به سطح آن، و واحد‌ها و کیفیت

تیمارهای آزمایشی شامل ۸ نوع خوراک بود. این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی با روش فاکتوریل (۲×۲×۲) با ۸ تیمار و ۳ تکرار (هر تکرار ۱۲ قطعه مرغ و چهار قطعه مرغ در هر قفس) در مجموع ۲۴ واحد آزمایشی برای هر یک از تیمارها انجام گرفت، عوامل شامل دو سطح روغن کلزا (۱/۵ و ۳ درصد)، دو سطح دانه‌ی باقلا (۱۰ و ۲۰ درصد) و دو سطح پودر سیر

$i=2, j=1, k=1, 2$  و  $1, 2$  که در این رابطه:  
 $Y_{ijk}$ : مقدار عددی هر مشاهده در آزمایش،  $\mu$ : میانگین کل

$A_i$ : اثر سطوح مختلف روغن کلزا  $(AB)_{ij}$ : اثر متقابل سطوح مختلف روغن کلزا با سطوح مختلف دانه‌ی باقلا

$B_j$ : اثر سطوح مختلف دانه‌ی باقلا

$(AC)_{ik}$ : اثر متقابل سطوح مختلف روغن کلزا با سطوح مختلف پودر سیر

$C_k$ : اثر سطوح مختلف پودر سیر

$(BC)_{jk}$ : اثر متقابل سطوح مختلف دانه‌ی باقلا با سطوح مختلف پودر سیر

$\epsilon_{ijkm}$ : اثر خطای آزمایشی

$(ABC)_{ijk}$ : اثر متقابل سطوح مختلف روغن کلزا و سطوح مختلف دانه‌ی باقلا و سطوح مختلف پودر سیر. داده‌های حاصل با استفاده از سیستم نرم‌افزاری SAS و روش مدل خطی عمومی (GLM) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت (۳۰). میانگین گروه‌های آزمایشی با استفاده از روش توکی در سطح ۵ درصد با یکدیگر مقایسه شدند.

## نتایج

اثرات سطوح مختلف دانه‌ی باقلا، پودر سیر و روغن کلزا بر میانگین وزن تخم‌مرغ در دوره‌ی ۱۲ هفتگی، در جدول ۲، آورده شده است. مقایسه‌ی میانگین‌ها نشان داد که از لحاظ آماری مابین تیمارها اختلاف معنی‌داری برای صفت مورد نظر وجود داشت ( $P < 0.05$ ) و در بررسی اثرات اصلی نیز با استفاده از آزمون توکی فقط سطوح مختلف روغن کلزا، بر میانگین وزن تخم‌مرغ تأثیر معنی‌داری داشت به طوری که سطح ۳ درصد روغن کلزا، میانگین وزن تخم‌مرغ (۵۹/۷۰) بالایی را نسبت به سطح ۱/۵ درصد آن (۵۶/۵۵) داشت ( $P < 0.05$ ). همچنین در اثرات متقابل، سطوح مختلف روغن کلزا با دانه‌ی باقلا معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ).

سفیده). میزان تولید تخم‌مرغ و وزن متوسط تخم‌مرغ‌ها به طور روزانه از طریق توزین و تولید توده‌ای تخم‌مرغ و نیز خوراک مصرفی به صورت هفتگی اندازه‌گیری می‌شد. در کل دوره از هر تکرار تعداد ۱۲ عدد تخم‌مرغ به طور تصادف انتخاب و بعد از توزین، وزن مخصوص آن‌ها با استفاده از روش غوطه‌ورسازی در محلول آب نمک تعیین شد، بعداً تخم‌مرغ‌ها شکسته شده و واحد هاو (Haugh unit) در سفیده‌ی غلیظ آنها اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری واحد هاو از فرمول زیر استفاده شده است:

$$100 \cdot \log \left( H + \sqrt{W} - \sqrt{W} \right)$$

در این فرمول H عبارت است از ارتفاع سفیده‌ی غلیظ بر حسب میلی‌متر و W برابر است با وزن تخم‌مرغ بر حسب گرم. برای اندازه‌گیری ارتفاع زرده از دستگاه ارتفاع سنج استاندارد مدل (CE 300) ساخت کشور آلمان استفاده شد. محتویات پوسته‌ی تخم‌مرغ‌ها 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 اندازه‌گیری شد. ضخامت 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 پوسته‌ی 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 از سطح آن، استفاده گردید. کلاسترو و تری‌گلیسیرید زرده در نمونه‌های هفته آخر آزمایش (از هر تکرار دو نمونه) با استفاده از روش Folch و همکاران (۱۹۵۶) استخراج و اندازه‌گیری شد (۱۱). مدل آماری کلی طرح آزمایشی به صورت زیر می‌باشد:

$$Y_{ijkm} = \mu + A_i + B_j + C_k + (AB)_{ij} + (AC)_{ik} + (BC)_{jk} + (ABC)_{ijk} + \epsilon_{ijkm}$$

صفت با یافته‌ی رحیمی و همکاران در ۲۰۰۵ که گزارش کردند استفاده از سطوح مختلف دانه‌ی باقلا (۰/۴۵، ۱/۲۵، ۲/۵۰، ۵ و ۱۰ درصد) در میانگین وزن تخم‌مرغ، در مرغ‌های تخم‌گذار تأثیرگذار نیست (۲۸)، مطابقت ندارد. علت این تفاوت را می‌توان به سطوح متفاوت مورد استفاده‌ی دانه‌ی باقلا در تحقیقات مورد آزمایش مربوط باشد، یا این‌که می‌توان به اثر روغن کلزا مورد استفاده به همراه دانه‌ی باقلا در تحقیق حاضر دانست. در تحقیقی که توسط Chowdury و همکاران در ۲۰۰۲ صورت گرفت، چنین گزارش شده است تولید تخم مرغ، تولید توده‌ای تخم‌مرغ، مصرف غذا، افزایش وزن بدن توسط پودر سیر به کار رفته در جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار، تحت تأثیر قرار نگرفت. آنان گزارش نمودند استفاده از ۰/۴ درصد پودر سیر در جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار اثر معنی‌داری بر میانگین وزن تخم مرغ ندارد (۸). همچنین حسن‌خان و همکاران در ۲۰۰۷ نتیجه گرفتند استفاده از سطوح مختلف ۰/۲ و ۰/۶ و ۰/۸ درصد پودر سیر به مدت ۶ هفته در جیره‌ی غذایی مرغ‌های تخم‌گذار اثر معنی‌داری بر میانگین وزن تخم‌مرغ ندارد (۱۷).

نتایج مقایسه‌ی میانگین خوراک مصرفی (جدول ۲) برای سطوح مختلف روغن کلزا، دانه‌ی باقلا و پودر سیر نشان داد که از لحاظ آماری بین جیره‌های آزمایشی اختلاف معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0/05$ ).

به‌طوری‌که سطح ۳ درصد روغن کلزا توأم با ۲۰ درصد دانه‌ی باقلا، بیشترین میانگین وزن تخم‌مرغ را منجر گردید. سطوح مختلف روغن کلزا، دانه‌ی باقلا و پودر سیر بر میانگین وزن تخم‌مرغ نیز معنی‌دار بود و سطح ۳ درصد روغن کلزا به همراه ۲۰ درصد دانه‌ی باقلا و ۰/۴ درصد پودر سیر بیشترین میانگین وزن تخم‌مرغ را منجر گردید. به نظر می‌رسد افزایش وزن تخم‌مرغ به اثرات روغن کلزای (۳ درصد) استفاده شده در جیره‌های آزمایشی مربوط باشد، به‌طوری‌که افزایش در سطح روغن کلزا در این تیمار نسبت به سایر تیمارها، میزان اسید لینولئیک را افزایش داد و عامل مؤثری بر افزایش وزن تخم‌مرغ در این تیمارها شد. (۳۳ و ۴۴). بنابراین انتظار می‌رود دلیل بالا بودن میانگین وزن تخم‌مرغ در تیمارهای با سطح روغن کلزا ۳ درصد بیشتر به تأمین لینولئیک اسید مناسب در این تیمارها مربوط شود.

## بحث

Grobas و همکاران در ۲۰۰۱ وزن بالای تخم‌مرغ را در اثر تغذیه با روغن کتان و سویا گزارش کرده‌اند (۱۵). اندازه‌ی تخم‌مرغ توسط عوامل متعددی همچون ژنتیک، مرحله‌ی بلوغ جنسی، سن، داروها و برخی مواد مغذی موجود در جیره قرار تحت تأثیر قرار می‌گیرد. مابین عوامل تغذیه‌ای مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در اندازه تخم‌مرغ، پروتئین و اسیدهای آمینه‌ی جیره و اسید لینولئیک هستند (۱۴). یافته‌های مربوط به این

جدول ۲- اثرات اصلی و متقابل سطوح مختلف روغن کلزا، دانه‌ی باقلا و پودر سیر بر روی عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

تیمارها:	میانگین وزن تخم‌مرغ (گرم)	تولید تخم‌مرغ (درصد)	تولید توده‌ای (گرم)	میانگین خوراک مصرفی (گرم)	ضریب تبدیل (گرم بر گرم)
۱ (۱/۵٪ روغن کلزا + ۱۰٪ دانه‌ی باقلا + ۰/۲٪ پودر سیر)	۵۶/۷۲ <sup>cd</sup>	۸۵/۱۲ <sup>a</sup>	۴۸/۲۸ <sup>b</sup>	۹۹/۰۳ <sup>b</sup>	۲/۰۵ <sup>b</sup>
۲ (۱/۵٪ روغن کلزا + ۱۰٪ دانه‌ی باقلا + ۰/۴٪ پودر سیر)	۵۷/۸۴ <sup>bc</sup>	۸۴/۸۶ <sup>a</sup>	۴۹/۰۹ <sup>b</sup>	۹۹/۰۳ <sup>b</sup>	۲/۰۱ <sup>b</sup>
۳ (۱/۵٪ روغن کلزا + ۲۰٪ دانه‌ی باقلا + ۰/۲٪ پودر سیر)	۵۵/۷۵ <sup>d</sup>	۸۰/۳۲ <sup>b</sup>	۴۴/۷۸ <sup>c</sup>	۱۰۴/۱۳ <sup>a</sup>	۲/۳۳ <sup>a</sup>
۴ (۱/۵٪ روغن کلزا + ۲۰٪ دانه‌ی باقلا + ۰/۴٪ پودر سیر)	۵۵/۸۸ <sup>cd</sup>	۸۰/۳۲ <sup>b</sup>	۴۴/۸۸ <sup>c</sup>	۱۰۴/۲۴ <sup>a</sup>	۲/۳۲ <sup>a</sup>
۵ (۳٪ روغن کلزا + ۱۰٪ دانه‌ی باقلا + ۰/۲٪ پودر سیر)	۵۹/۴۱ <sup>ab</sup>	۸۵/۵۲ <sup>a</sup>	۵۰/۸۱ <sup>ab</sup>	۹۸/۵۰ <sup>b</sup>	۱/۹۴ <sup>b</sup>
۶ (۳٪ روغن کلزا + ۱۰٪ دانه‌ی باقلا + ۰/۴٪ پودر سیر)	۵۹/۵۶ <sup>ab</sup>	۸۵/۸۴ <sup>a</sup>	۵۱/۱۲ <sup>a</sup>	۹۶/۵۲ <sup>b</sup>	۱/۸۸ <sup>c</sup>
۷ (۳٪ روغن کلزا + ۲۰٪ دانه‌ی باقلا + ۰/۲٪ پودر سیر)	۵۹/۷۲ <sup>ab</sup>	۷۹/۴۷ <sup>b</sup>	۴۷/۶۲ <sup>b</sup>	۱۰۶/۱۱ <sup>a</sup>	۲/۲۲ <sup>a</sup>
۸ (۳٪ روغن کلزا + ۲۰٪ دانه‌ی باقلا + ۰/۴٪ پودر سیر)	۶۰/۱۳ <sup>a</sup>	۷۹/۵۹ <sup>b</sup>	۴۷/۶۲ <sup>b</sup>	۱۰۵/۲۱ <sup>a</sup>	۲/۲۰ <sup>a</sup>
خطای معیار (SEM)	۰/۴۱۶	۰/۴۲۸	۰/۳۸۴	۰/۸۱۲	۰/۰۲۲

اثر روغن کلزا:					
۲/۱۷ <sup>a</sup>	۱۰/۱/۶۱	۴۶/۷۶ <sup>b</sup>	۸۲/۶۶	۵۶/۵۵ <sup>b</sup>	۱/۵ درصد روغن کلزا
۲/۰۶ <sup>b</sup>	۱۰۰/۵۸	۴۹/۳۵ <sup>a</sup>	۸۲/۶۷	۵۹/۷۰ <sup>a</sup>	۳ درصد روغن کلزا
۰/۰۱۱	۰/۴۰۶	۰/۱۹۲	۰/۲۱۴	۰/۲۰۸	خطای معیار (SEM)
اثر دانه‌ی باقلا:					
۱/۹۷ <sup>b</sup>	۹۸/۲۷ <sup>b</sup>	۴۹/۸۳ <sup>a</sup>	۸۵/۳۳ <sup>a</sup>	۵۸/۳۳	۱۰ درصد دانه‌ی باقلا
۲/۲۶ <sup>a</sup>	۱۰۴/۹۲ <sup>a</sup>	۴۶/۲۸ <sup>b</sup>	۷۹/۹۹ <sup>b</sup>	۵۷/۸۷	۲۰ درصد دانه‌ی باقلا
۰/۰۱۱	۰/۴۰۶	۰/۱۹۲	۰/۲۱۴	۰/۲۰۸	خطای معیار (SEM)
اثر پودر سیر: (سطح احتمال)					
NS	NS	NS	NS	NS	خطای معیار (SEM)
۰/۰۱۱	۰/۴۰۶	۰/۱۹۲	۰/۲۱۴	۰/۲۰۸	
اثر متقابل روغن کلزا و پودر سیر: (سطح احتمال)					
۲/۰۳ <sup>b</sup>	۹۹/۰۳ <sup>b</sup>	۴۸/۶۹ <sup>b</sup>	۸۴/۹۹ <sup>a</sup>	۵۷/۲۸ <sup>bc</sup>	۱/۵ درصد روغن کلزا + ۱۰ درصد دانه‌ی باقلا
۲/۳۲ <sup>a</sup>	۱۰۴/۱۹ <sup>a</sup>	۴۳/۸۳ <sup>c</sup>	۸۰/۳۲ <sup>bc</sup>	۵۵/۸۱ <sup>c</sup>	۱/۵ درصد روغن کلزا + ۲۰ درصد دانه‌ی باقلا
۱/۹۱ <sup>b</sup>	۹۷/۵۱ <sup>b</sup>	۵۰/۶۹ <sup>a</sup>	۸۵/۶۸ <sup>a</sup>	۵۹/۴۸ <sup>a</sup>	۳ درصد روغن کلزا + ۱۰ درصد دانه‌ی باقلا
۲/۱ <sup>a</sup>	۱۰۵/۶۶ <sup>a</sup>	۴۷/۷۳ <sup>b</sup>	۷۹/۶۶ <sup>c</sup>	۵۹/۹۲ <sup>a</sup>	۳ درصد روغن کلزا + ۲۰ درصد دانه‌ی باقلا
۰/۰۱۵	۰/۵۷۴	۰/۲۷۱	۰/۳۰۳	۰/۲۹۴	خطای معیار (SEM)
اثر متقابل روغن کلزا و پودر سیر: (سطح احتمال)					
NS	NS	NS	NS	NS	خطای معیار (SEM)
۰/۰۱۵	۰/۵۷۴	۰/۲۷۱	۰/۳۰۳	۰/۲۹۴	
اثر متقابل دانه‌ی باقلا و پودر سیر					
NS	NS	NS	NS	NS	خطای معیار (SEM)
۰/۰۱۵	۰/۵۷۴	۰/۲۷۱	۰/۳۰۳	۰/۲۹۴	

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

پرنده به رقیق شدن جیره‌ی غذایی است. Prinsilo و همکاران در ۱۹۹۲ گزارش کردند که مصرف خوراک با افزایش سطح دانه‌ی باقلا در جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار تمایل به افزایش دارد (۲۷). یافته‌های مربوط به این صفت نیز با یافته‌های Steen Feldt و همکاران در ۲۰۰۳ مبنی بر افزایش سطح مصرف خوراک با افزایش سطح باقلا در جیره‌ی طیور مطابقت دارد (۳۶). Chowdury و همکاران در ۲۰۰۲ گزارش کردند که استفاده از ۰/۴ درصد پودر سیر در جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار اثر معنی‌داری بر میانگین خوراک مصرفی ندارد. که این مطلب با یافته‌های ما مطابقت دارد (۸).

نتایج مقایسه‌ی میانگین (جدول ۲) اثر سطوح مختلف روغن کلزا، دانه‌ی باقلا و پودر سیر بر درصد تولید تخم‌مرغ، تفاوت معنی‌داری را در بین تیمارهای آزمایشی نشان داد و در بررسی اثرات اصلی، فقط سطوح مختلف دانه‌ی باقلا بر درصد تخم‌گذاری مؤثر بود به طوری که سطح ۱۰ درصد دانه‌ی باقلا، درصد

در مقایسه‌ی اثرات اصلی، اثر سطوح مختلف دانه‌ی باقلا بر میزان خوراک مصرفی معنی‌دار بود و سطح ۱۰ درصد دانه‌ی باقلا نسبت به سطح ۲۰ درصد آن خوراک مصرفی پایینی را داشت. در مقایسه‌ی میانگین‌ها برای اثرات متقابل نیز، فقط اثرات متقابل مابین روغن کلزا و دانه‌ی باقلا معنی‌دار بود و سطح ۳ درصد روغن کلزا توأم با ۲۰ درصد دانه‌ی باقلا بیشترین مصرف خوراک را منجر شد در حالی که سطح ۳ درصد روغن کلزا توأم با ۱۰ درصد دانه‌ی باقلا کمترین مصرف خوراک را منجر گردید (جدول ۲). در بسیاری از مطالعات مقدار بخش کربوهیدرات غیرنشاسته‌ای در دانه‌ی باقلا ۴۲/۶ درصد ماده‌ی خشک گزارش شده است که وجود این مقدار کربوهیدرات غیرنشاسته‌ای قابلیت هضم را کاهش داده و به تبع آن مصرف خوراک را در طیوری که با سطوح بالایی از دانه‌ی باقلا تغذیه شده‌اند افزایش می‌دهد (۳۶ و ۳۶). احتمالاً افزایش مصرف خوراک در این پرنده‌ها در واقع پاسخ تطبیقی

تولید تخم‌مرغ بیشتری را (۸۵/۳۳ درصد) نسبت به سطح ۲۰ درصد آن (۷۹/۹۹ درصد) نشان داد. همچنین نتایج تجزیه واریانس اثرات متقابل نشان داد که سطوح مختلف روغن کلزا با دانه‌ی باقلا بر درصد تخم‌گذاری تأثیر معنی‌داری داشت ( $p < 0.05$ ). به طوری که سطح ۳ درصد روغن کلزا با ۱۰ درصد دانه‌ی باقلا، بیشترین درصد تولید تخم مرغ (۸۵/۶۸ درصد) را منجر شد. همچنین در اثرات متقابل با سه فاکتور نیز سطح ۳ درصد روغن کلزا توأم با ۱۰ درصد دانه‌ی باقلا و ۰/۴ درصد پودر سیر بالاترین درصد تولید تخم‌مرغ را منجر گردید. این نتایج نشان می‌دهد اختلاف بین تیمارها از لحاظ درصد تولید تخم‌مرغ بیشتر به وجود اختلاف در سطوح دانه‌ی باقلا در جیره‌های غذایی مربوط می‌شود. از طرف دیگر با توجه به پایین بودن میزان خوراک مصرفی در گروه‌هایی که درصد تخم‌گذاری بالایی را داشتند می‌توان چنین استنباط کرد که به دلیل پایین بودن میزان الیاف خام در این گروه‌ها (به جهت استفاده کمتر از دانه‌ی باقلا) و به تبع آن قابلیت هضم مواد مغذی مورد نیاز جهت تولید تخم‌مرغ بالا رفته، در نتیجه عملکرد مناسبی برای این صفت حاصل گردیده است. محدودیت تغذیه‌ای دانه‌ی باقلا در تغذیه‌ی مرغ‌های تخم‌گذار و در نشخوارکنندگان بیشتر به بدمزه بودن آن مربوط می‌شود (۲۸ و ۳۷). اثرات مضر دیگر دانه‌ی باقلا در تغذیه‌ی مرغ‌های تخم‌گذار، به فیبر بالا در دانه‌های باقلای بدون پوست‌گیری شده و همچنین وجود برخی از مواد ضدتغذیه‌ای مانند: آلكالوئیدها، بازدارنده‌های پروتئاز، لکتین‌ها، تانن‌ها مربوط می‌باشد (۱۶ و ۲۶). در تحقیق حاضر با افزایش سطح باقلا در جیره‌ی غذایی، به لحاظ عددی میزان تخم‌گذاری به آهستگی سیر نزولی دارد علت این امر، ممکن است ناشی از افزایش سطح دانه‌ی باقلا و افزایش الیاف خام خوراک و کربوهیدرات غیرنشاسته‌ای و در نتیجه کاهش هضم کل مواد مغذی باشد. از آنجایی که در سطح ۲۰ درصد باقلا خوراک

مصرفی افزایش محسوسی داشته است پس با توجه به این امر، می‌توان به طور کلی، از محدودیت‌های استفاده از سطوح بالای الیاف خام عمدتاً به کاهش سطح انرژی متابولیسمی جیره، اثرات ضدتغذیه‌ای آن در افزایش گرانیروی مواد هضمی روده، کاهش دسترسی آنزیم‌های گوارشی به مواد مغذی و تأثیر بر اسیدهای صفراوی اشاره نمود (۲). از دلایل احتمالی دیگر این امر در تیمارهای حاوی ۲۰ درصد دانه‌ی باقلا، افزایش پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای است. بطوری که در این تیمارها پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای با مواد معدنی ترکیب شده و بنابراین منجر به ممانعت از برخی فعالیت‌های آنزیمی در متابولیسم طیور گردیده و نهایتاً منجر به کاهش درصد تولید در بین گروه‌های با میزان دانه‌ی باقلای بالا گردد (۴۳). علت افزایش درصد تولید در گروه‌های تغذیه شده با ۱/۵ درصد روغن کلزا و ۱۰ درصد دانه‌ی باقلا نسبت به گروه‌های تغذیه شده با ۳ درصد روغن کلزا و ۲۰ درصد دانه‌ی باقلا، می‌تواند بهتر شدن الگوی پروتئینی و اسید آمینه‌ی جیره و در نتیجه افزایش زیست‌فراهمی اسید آمینه‌ها، افزایش ارزش انرژی‌زایی خوراک، پایین بودن میزان الیاف خام در این جیره‌ها و ارزش بیولوژیکی جیره (اثرات همکوشی بین مواد مغذی و از جمله اسیدهای چرب و غیره) مربوط دانست، که باعث بهبود در عملکرد گردیده است. Hammershoj and Steen Feldt در ۲۰۰۵ گزارش کردند در طول یک دوره‌ی آزمایشی ۲۰ تا ۳۱ هفته‌گی، مرغ‌های تغذیه شده با ۲۵ درصد دانه‌ی باقلا در مقایسه با گروه‌های تغذیه شده با ۱۵ و صفر درصد دانه‌ی باقلا، درصد تولید تخم مرغ پایینی داشتند (۱۶). Sharma و همکاران در ۱۹۷۹ اذعان داشتند که استفاده از ۱ و ۳ درصد پودر سیر در جیره‌ی غذایی مرغ‌های تخم‌گذار تأثیری بر درصد تولید تخم مرغ ندارد (۳۱). که این یافته‌ها با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد.

نتایج مقایسه‌ی میانگین برای تولید توده‌ای تخم‌مرغ (جدول ۲) برای سطوح مختلف روغن کلزا،

مربوط باشد و همچنین بالا بودن قابلیت جذب اسیدهای چرب غیراشباع و ورود آن‌ها به سیاهرگ باب، سریعاً منبع قابل دسترسی از لیپید را جهت تجمع مستقیم به زرده‌ی تخم‌مرغ فراهم می‌آورد (۱۲). Watkins and mirosh در ۱۹۸۷ گزارشی کردند که تولید توده‌ای تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار تغذیه شده با ۲۵ و ۳۰ درصد دانه‌ی باقلا نسبت به مرغ‌های تخم‌گذار تغذیه شده با ۵ و ۱۰ درصد دانه‌ی باقلا پایین است (۴۰)، که این نتایج با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. درمقابل Prez Maldonado و همکاران در ۱۹۹۹ گزارشی کردند که استفاده از ۲۵ درصد دانه‌ی باقلا در جیره‌ی غذایی مرغ‌های تخم‌گذار منجر به تولید توده‌ای بالایی در سن ۴۰ هفتگی می‌شود (۲۵). دلیل این اختلاف در نتایج می‌تواند به نوع و واریته‌ی دانه‌ی باقلا مورد استفاده و همچنین طول دوره‌ی آزمایش و سن پرندگان مربوط دانست. عدم تأثیر سطوح مختلف پودرسیر بر تولید توده‌ای تخم‌مرغ در تحقیق حاضر، با نتایج Becher و همکاران ۱۹۷۷ مطابقت دارد (۱۷). آنان گزارشی کردند که استفاده از ۰/۴ و ۰/۸ پودر سیر در جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار در طی یک دوره‌ی ۱۲ هفتگی اثری بر تولید توده‌ای تخم‌مرغ ندارد.

در مقایسه‌ی اثرات اصلی، اثر سطوح مختلف روغن کلزا و همچنین اثر سطوح مختلف دانه‌ی باقلا بر میزان ضریب تبدیل غذایی معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ). سطح ۳ درصد روغن کلزا و سطح ۱۰ درصد دانه‌ی باقلا ضریب تبدیل پایینی را داشتند. در مقایسه‌ی میانگین‌ها به روش توکی برای اثرات متقابل نیز، فقط اثرات متقابل مابین روغن کلزا و دانه‌ی باقلا معنی‌دار بود و سطح ۳ درصد روغن کلزا توأم با ۱۰ درصد دانه‌ی باقلا بهترین عملکرد برای صفت مورد نظر را منجر شدند (جدول ۲). افزایش ضریب تبدیل غذایی در تیمارهای حاوی ۲۰ درصد دانه‌ی باقلا با ۱/۵ درصد روغن کلزا، بیشتر از تیمارهای حاوی ۲۰ درصد دانه‌ی باقلا با ۳ درصد روغن کلزا بود. ضریب تبدیل غذایی ممکن است

دانه‌ی باقلا و پودر سیر نشان داد که مابین گروه‌های آزمایشی اختلاف معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0/05$ ). بررسی اثرات اصلی، سطوح مختلف روغن کلزا و سطوح مختلف دانه‌ی باقلا برای صفت مورد نظر از لحاظ آماری معنی‌دار بود و سطح ۳ درصد روغن کلزا و همچنین سطح ۱۰ درصد دانه‌ی باقلا، بالاترین درصد تولید توده‌ای تخم‌مرغ را منجر شدند ( $P < 0/05$ ). مقایسه‌ی میانگین‌ها برای اثرات متقابل نشان داد که سطح ۳ درصد روغن کلزا توأم با ۱۰ درصد دانه‌ی باقلا بهترین عملکرد را نشان دادند ( $P < 0/05$ ). روغن کلزا از جمله روغن‌های گیاهی است که دارای مقادیر زیادی از اسیدهای چرب امگا-۶ و اسیدهای چرب با پیوند یک‌گانه است (۱۵)، لذا تولید توده‌ای بالاتر جیره‌ی حاوی ۳ درصد روغن کلزا (۴۹/۳۵) نسبت به ۱/۵ درصد آن (۴۶/۷۶) می‌تواند به تأمین اسیدهای چرب ضروری بیشتر در سطح ۳ درصد مربوط دانست (۹). مرغ‌های تغذیه شده با جیره‌ی حاوی ۲۰ درصد دانه‌ی باقلا، تولید توده‌ای تخم‌مرغ کمتری را منجر شدند. علت این امر ممکن است به فاکتورهای ضدتغذیه‌ای بالا و میزان بالای الیاف خام در این تیمارها مربوط باشد (۲۰). با توجه به این‌که تولید توده‌ای تخم‌مرغ رابطه‌ی مستقیمی با وزن تخم‌مرغ تولیدی و هم درصد تخم‌گذاری دارد، پس منطقی به نظر می‌رسد که نتیجه‌گیری شود به علت تفاوت معنی‌دار این دو شاخص (وزن تخم‌مرغ تولیدی و درصد تولید تخم‌مرغ) در گروه‌های تغذیه شده با میزان ۳ درصد روغن کلزا و ۱۰ درصد دانه‌ی باقلا، تولید توده‌ای تخم‌مرغ نیز در این گروه‌های آزمایشی با سایرگروه‌ها تفاوت معنی‌داری داشته باشند. Griffin و همکاران ۱۹۸۴، کاهش تولید توده‌ای تخم‌مرغ را در اثر استفاده از چربی طیور در مقایسه با روغن سویا گزارش کردند. آنان ادعان داشتند کاهش تولید توده‌ای می‌تواند به پایین بودن محتوای اسیدهای چرب غیراشباع در چربی طیور در مقایسه با روغن کلزا یا روغن سویا



تحت تأثیر عوامل مختلفی همچون سرعت رشد، میزان تخم‌گذاری، انرژی قابل سوخت و ساز موجود در جیره، وزن بدن مرغ‌های تخم‌گذار و کافی بودن عناصر جیره و حرارت محیط و سلامت گله قرار گیرد (۱). در این آزمایش به لحاظ همگن بودن شرایط آزمایشی احتمالاً انرژی قابل هضم جیره یکسان نبوده و ضریب تبدیل غذایی را متأثر ساخته است. احتمالاً روند کاهش ضریب تبدیل در سطح ۱۰ درصد دانه‌ی باقلا به خوشخوراکی جیره‌ی غذایی و تنوع خوراک و نیز افزایش ارزش بیولوژیکی جیره (اثرات همکوشی بین مواد مغذی از جمله اسیدهای چرب و اسیدهای آمینه) مربوط باشد. روند افزایشی ضریب تبدیل نیز در سطح ۲۰ درصد، احتمالاً مربوط به اثرات افزایش میزان الیاف خام در این سطح و کاهش انرژی متابولیسمی جیره مربوط باشد (۵). چنانچه در تحقیق حاضر نیز تولید تخم‌مرغ کاهش نیافته ولی خوراک مصرفی افزایش پیدا کرده است. به هر حال واضح است که با افزایش سن، تأثیر الیاف خوراک بر روی عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

کاهش می‌یابد. نتایج Steen Feldt و همکاران در ۲۰۰۳ که گزارش کردند که با افزایش میزان دانه‌ی باقلا در جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار ضریب تبدیل غذایی افزایش می‌یابد (۳۶)، با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. در مطالعه‌ی Chowdury و همکاران در ۲۰۰۲ تولید تخم‌مرغ، وزن تخم‌مرغ، تولید توده‌ای تخم‌مرغ، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی، افزایش وزن بدن در نیمچه‌های با سن ۲۸ هفته (از ۶ نژاد مختلف) که با مقادیر مختلف پودر سیر (۰، ۰/۴، ۰/۶، ۰/۸ و ۱٪) به مدت ۶ هفته تغذیه شده بودند، تحت تأثیر واقع نشدند ( $P < 0/05$ ) (۸). که این یافته‌ها با نتایج مطالعه‌ی حاضر کاملاً مطابقت دارد.

اثر سطوح مختلف روغن کلزا، دانه‌ی باقلا و پودر سیر بر صفات کیفی تخم‌مرغ نتایج بدست آمده در این آزمایش برای وزن مخصوص تخم‌مرغ در جدول ۳ آورده شده است. اعداد بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار ما بین گروه‌های آزمایشی حاوی سطوح مختلف روغن کلزا، دانه‌ی باقلا و پودر سیر می‌باشد.

جدول ۳- اثر سطوح مختلف روغن کلزا، دانه‌ی باقلا و پودر سیر بر روی صفات کیفی تخم‌مرغ

تیمارها:	میانگین وزن تخم‌مرغ (گرم)	تولید تخم‌مرغ (درصد)	تولید توده‌ای (گرم)	میانگین خوراک مصرفی (گرم)	ضریب تبدیل (گرم بر گرم)
۱ (۱/۵٪ روغن کلزا + ۱۰٪ دانه‌ی باقلا + ۰/۲٪ پودر سیر)	۵۶/۷۲ <sup>cd</sup>	۸۵/۱۲ <sup>a</sup>	۴۸/۲۸ <sup>b</sup>	۹۹/۰۳ <sup>b</sup>	۲/۰۵ <sup>b</sup>
۲ (۱/۵٪ روغن کلزا + ۱۰٪ دانه‌ی باقلا + ۰/۴٪ پودر سیر)	۵۷/۸۴ <sup>bc</sup>	۸۴/۸۶ <sup>a</sup>	۴۹/۰۹ <sup>b</sup>	۹۹/۰۳ <sup>b</sup>	۲/۰۱ <sup>b</sup>
۳ (۱/۵٪ روغن کلزا + ۲۰٪ دانه‌ی باقلا + ۰/۲٪ پودر سیر)	۵۵/۷۵ <sup>d</sup>	۸۰/۳۲ <sup>b</sup>	۴۴/۷۸ <sup>c</sup>	۱۰۴/۱۳ <sup>a</sup>	۲/۳۲ <sup>a</sup>
۴ (۱/۵٪ روغن کلزا + ۲۰٪ دانه‌ی باقلا + ۰/۴٪ پودر سیر)	۵۵/۸۸ <sup>cd</sup>	۸۰/۳۲ <sup>b</sup>	۴۴/۸۸ <sup>c</sup>	۱۰۴/۲۴ <sup>a</sup>	۲/۳۲ <sup>a</sup>
۵ (۳٪ روغن کلزا + ۱۰٪ دانه‌ی باقلا + ۰/۲٪ پودر سیر)	۵۹/۴۱ <sup>ab</sup>	۸۵/۵۲ <sup>a</sup>	۵۰/۸۱ <sup>ab</sup>	۹۸/۵۰ <sup>b</sup>	۱/۹۴ <sup>b</sup>
۶ (۳٪ روغن کلزا + ۱۰٪ دانه‌ی باقلا + ۰/۴٪ پودر سیر)	۵۹/۵۶ <sup>ab</sup>	۸۵/۸۴ <sup>a</sup>	۵۱/۱۲ <sup>a</sup>	۹۶/۵۲ <sup>b</sup>	۱/۸۸ <sup>c</sup>
۷ (۳٪ روغن کلزا + ۲۰٪ دانه‌ی باقلا + ۰/۲٪ پودر سیر)	۵۹/۷۲ <sup>ab</sup>	۷۹/۴۷ <sup>b</sup>	۴۷/۶۲ <sup>b</sup>	۱۰۶/۱۱ <sup>a</sup>	۲/۲۲ <sup>a</sup>
۸ (۳٪ روغن کلزا + ۲۰٪ دانه‌ی باقلا + ۰/۴٪ پودر سیر)	۶۰/۱۳ <sup>a</sup>	۷۹/۵۹ <sup>b</sup>	۴۷/۶۲ <sup>b</sup>	۱۰۵/۲۱ <sup>a</sup>	۲/۲۰ <sup>a</sup>
خطای معیار (SEM)	۰/۴۱۶	۰/۴۲۸	۰/۳۸۴	۰/۸۱۲	۰/۰۲۲
اثر روغن کلزا:					
۱/۵ درصد روغن کلزا	۵۶/۵۵ <sup>b</sup>	۸۲/۶۶	۴۶/۷۶ <sup>b</sup>	۱۰۱/۶۱	۲/۱۷ <sup>a</sup>
۳ درصد روغن کلزا	۵۹/۷۰ <sup>a</sup>	۸۲/۶۷	۴۹/۳۵ <sup>a</sup>	۱۰۰/۵۸	۲/۰۶ <sup>b</sup>
خطای معیار (SEM)	۰/۲۰۸	۰/۲۱۴	۰/۱۹۲	۰/۴۰۶	۰/۰۱۱
اثر دانه‌ی باقلا:					
۱۰ درصد دانه‌ی باقلا	۵۸/۳۳	۸۵/۳۳ <sup>a</sup>	۴۹/۸۳ <sup>a</sup>	۹۸/۲۷ <sup>b</sup>	۱/۹۷ <sup>b</sup>
۲۰ درصد دانه‌ی باقلا	۵۷/۸۷	۷۹/۹۹ <sup>b</sup>	۴۶/۲۸ <sup>b</sup>	۱۰۴/۹۲ <sup>a</sup>	۲/۲۶ <sup>a</sup>
خطای معیار (SEM)	۰/۲۰۸	۰/۲۱۴	۰/۱۹۲	۰/۴۰۶	۰/۰۱۱

NS	NS	NS	NS	NS	اثر پودر سبیر: (سطح احتمال)
۰/۰۱۱	۰/۴۰۶	۰/۱۹۲	۰/۲۱۴	۰/۲۰۸	خطای معیار (SEM)
اثر متقابل روغن کلزا و دانه‌ی باقلا:					
۲/۰۳ <sup>b</sup>	۹۹/۰۳ <sup>b</sup>	۴۸/۶۹ <sup>b</sup>	۸۴/۹۹ <sup>a</sup>	۵۷/۲۸ <sup>bc</sup>	۱۰ درصد روغن کلزا + ۱۰ درصد دانه‌ی باقلا
۲/۳۲ <sup>a</sup>	۱۰۴/۱۹ <sup>a</sup>	۴۳/۸۳ <sup>c</sup>	۸۰/۳۲ <sup>bc</sup>	۵۵/۸۱ <sup>c</sup>	۲۰ درصد روغن کلزا + ۲۰ درصد دانه‌ی باقلا
۱/۹۱ <sup>b</sup>	۹۷/۵۱ <sup>b</sup>	۵۰/۶۹ <sup>a</sup>	۸۵/۶۸ <sup>a</sup>	۵۹/۴۸ <sup>a</sup>	۱۰ درصد روغن کلزا + ۱۰ درصد دانه‌ی باقلا
۲/۱ <sup>a</sup>	۱۰۵/۶۶ <sup>a</sup>	۴۷/۷۳ <sup>b</sup>	۷۹/۶۶ <sup>c</sup>	۵۹/۹۲ <sup>a</sup>	۲۰ درصد روغن کلزا + ۲۰ درصد دانه‌ی باقلا
۰/۰۱۵	۰/۵۷۴	۰/۲۷۱	۰/۳۰۳	۰/۲۹۴	خطای معیار (SEM)
NS	NS	NS	NS	NS	اثر متقابل روغن کلزا و پودر سبیر: (سطح احتمال)
۰/۰۱۵	۰/۵۷۴	۰/۲۷۱	۰/۳۰۳	۰/۲۹۴	خطای معیار (SEM)
NS	NS	NS	NS	NS	اثر متقابل دانه‌ی باقلا و پودر سبیر
۰/۰۱۵	۰/۵۷۴	۰/۲۷۱	۰/۳۰۳	۰/۲۹۴	خطای معیار (SEM)

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

تری گلیسیرید زرده (mg/dl)	کلسترول زرده (mg/dl)	رنگ زرده	واحد هاو	ضخامت پوسته (mm)	وزن پوسته (gr)	شاخص زرده	وزن مخصوص (gr/cm <sup>3</sup> )	تیمارها
۱۶۳۲/۳۳	۲۹۹/۳۳	۲/۲۲	۷۱/۳۳	۴۴۴/۰۵	۵/۶۹	۴۰/۳۴	۱/۰۷۳	۱ (۱/۵٪ روغن کلزا + ۱۰٪ دانه‌ی باقلا + ۰/۲٪ پودر سبیر)
۱۵۹۶/۰۰	۲۸۸/۰۰	۲/۲۲	۷۰/۵۰	۴۱۵/۲۹	۵/۴۰	۴۰/۶۱	۱/۰۷۰	۲ (۱/۵٪ روغن کلزا + ۱۰٪ دانه‌ی باقلا + ۰/۴٪ پودر سبیر)
۱۶۲۸/۰۰	۲۸۳/۳۳	۲/۴۴	۶۷/۵۱	۴۱۱/۸۵	۵/۴۵	۴۰/۲۷	۱/۰۷۳	۳ (۱/۵٪ روغن کلزا + ۲۰٪ دانه‌ی باقلا + ۰/۲٪ پودر سبیر)
۱۷۱۲/۰۰	۲۶۸/۰۰	۲/۴۴	۶۷/۵۶	۴۲۵/۱۸	۵/۵۲	۳۹/۸۵	۱/۰۷۳	۴ (۱/۵٪ روغن کلزا + ۲۰٪ دانه‌ی باقلا + ۰/۴٪ پودر سبیر)
۱۶۲۷/۰۰	۳۱۳/۳۳	۲/۳۳	۶۹/۶۳	۴۱۳/۴۲	۵/۳۹	۳۸/۷۲	۱/۰۷۰	۵ (۳٪ روغن کلزا + ۱۰٪ دانه‌ی باقلا + ۰/۲٪ پودر سبیر)
۱۵۹۸/۶۶	۳۰۸/۰۰	۲/۲۲	۷۶/۱۵	۴۱۱/۸۵	۵/۱۱	۳۷/۹۰	۱/۰۷۰	۶ (۳٪ روغن کلزا + ۱۰٪ دانه‌ی باقلا + ۰/۴٪ پودر سبیر)
۱۶۲۶/۶۶	۳۰۱/۳۳	۲/۲۲	۶۴/۸۹	۴۲۷/۲۰	۵/۵۹	۴۰/۱۸	۱/۰۷۳	۷ (۳٪ روغن کلزا + ۲۰٪ دانه‌ی باقلا + ۰/۲٪ پودر سبیر)
۱۶۲۰/۳۳	۲۹۹/۳۳	۲/۲۲	۶۸/۰۸	۴۳۳/۴۷	۵/۶۱	۳۸/۳۵	۱/۰۷۳	۸ (۳٪ روغن کلزا + ۲۰٪ دانه‌ی باقلا + ۰/۴٪ پودر سبیر)
۳۷/۶۲	۱۴/۴۷	۰/۲۷۵	۳/۱۴	۱۰/۴۲	۰/۱۹۳	۱/۱۲۸	۰/۰۰۳	خطای معیار (SEM)
اثرات اصلی								
NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	دانه باقلا
NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	اثر روغن کلزا
NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	اثر پودر سبیر
اثرات متقابل								
NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	روغن کلزا و دانه‌ی باقلا
NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	روغن کلزا و پودر سبیر
NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	باقلا و پودر سبیر

تخم مرغ بوجود نمی‌آید (۱۵). نتایج تحقیق حاضر با نتایج Hammershoj و همکاران در ۲۰۰۵ و گروباس و همکاران (۲۰۰۱) مطابقت دارد.

مقایسه‌ی میانگین‌ها برای اثرات اصلی و اثرات متقابل نشان داد که، مابین گروه‌های آزمایشی برای صفت مورد نظر اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. Silva Filawdj و همکاران در ۲۰۰۵ در تحقیق خود گزارش نمودند که با توجه به نسبت اسیدهای چرب غیراشباع به اشباع در زرده‌ی تخم مرغ، وزن زرده با افزودن روغن کلزا به جیره افزایش می‌یابد در حالی که

وزن مخصوص تخم مرغ با ضخامت پوسته و وزن پوسته‌ی تخم مرغ ارتباط مستقیمی دارد یعنی هر چه وزن مخصوص تخم مرغ بیشتر باشد پوسته‌ی تخم مرغ ضخیم‌تر است (۳۲). Hammershoj و همکاران در ۲۰۰۵ بیان کردند استفاده از سطوح مختلف دانه‌ی باقلا (۱۵ و ۲۵ درصد) در جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار تأثیری بر وزن مخصوص تخم مرغ نداشت (۱۶). Grobas و همکاران در ۲۰۰۱ در تحقیقی مشاهده کردند زمانی که ۲ درصد روغن کلزا به جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار افزوده شود، هیچگونه تأثیر معنی‌داری در وزن مخصوص

هاو بود. مدارک زیادی وجود دارد که بیانگر تأثیر بسیار اندک تغذیه به ارتفاع سفیده‌ی تخم‌مرغ و واحد هاو می‌باشد. عوامل متعددی بر کیفیت سفیده‌ی تخم‌مرغ مؤثرند که از آن جمله می‌توان به سن و سویه‌ی مرغ، طول دوره و شرایط ذخیره‌سازی تخم‌مرغ اشاره نمود. از بین این شرایط، مدت و شرایط ذخیره‌سازی تخم‌مرغ بیشترین تأثیر را دارند (۲۰). Steen fleadt و همکاران در ۲۰۰۳ گزارش کردند که سطوح مختلف دانه‌ی باقلا بر روی کیفیت سفیده‌ی تخم‌مرغ تأثیر معنی‌داری ندارد ( $P < 0.05$ ) (۳۶).

نتایج حاصل در تحقیق حاضر (جدول ۳)، حاکی از عدم وجود اختلاف معنی‌دار مابین گروه‌های آزمایشی حاوی سطوح مختلف روغن کلزا، دانه‌ی باقلا و پودر سیر بر رنگ زرده می‌باشد ( $P < 0.05$ ). عامل اصلی تأثیرگذار در رنگ زرده‌ی تخم‌مرغ وجود رنگدانه‌های موجود در جیره‌ی غذایی مورد استفاده در تغذیه‌ی مرغ‌های تخم‌گذار می‌باشد. با توجه به عدم وجود رنگریزه‌های مؤثر بر رنگ زرده در جیره‌های آزمایشی مورد استفاده، وجود عدم اختلاف در بین تیمارهای آزمایشی قابل انتظار بود. Birrenkot و همکاران در ۲۰۰۰ گزارش کردند که تفاوتی در رنگ و طعم تخم‌مرغ‌های حاصل از مرغ‌هایی که با بیش از ۳ درصد پودر سیر تغذیه شدند، دیده نشد و پودر سیر تأثیری بر خواص ارگانولپتیک تخم‌مرغ‌ها نداشته است (۶). که این یافته‌ها با نتایج حاصل از مطالعه‌ی حاضر مطابقت دارد. مقایسه‌ی میانگین‌ها نشان داد که ما بین گروه‌های آزمایشی برای صفت کلسترول تخم‌مرغ تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۳). در تحقیق Weiss و همکاران در ۱۹۶۷، چنین گزارش شده است که غلظت کلسترول تخم‌مرغ در مرغ‌هایی که با جیره‌ی حاوی ۳ درصد روغن کلزا تغذیه شده بودند نسبت به تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت که این امر می‌تواند به دلیل وزن بالای زرده توسط مکمل‌سازی با روغن کلزا باشد (۴۱ و ۴۲). مقدار کلسترول تخم‌مرغ و

این نسبت با افزودن روغن‌هایی مثل روغن سویا، آفتابگردان، چربی طیور و اسیدچرب تفاوت معنی‌داری نشان نداد (۳۲). در مقابل Horaniakova در ۱۹۹۷ هیچ افزایشی در شاخص زرده‌ی تخم‌مرغ در جیره‌های مکمل‌سازی شده با ۲ و ۶ درصد روغن کلزا مشاهده نکرد (۱۸). شاخص زرده، نشان دهنده‌ی کیفیت زرده است، که به عوامل متعددی بستگی دارد. از آنجایی که شاخص زرده‌ی تخم‌مرغ در اثر تغییر مواد مغذی از قبیل پروتئین، متیونین، لیزین و نوع و ترکیب اسیدهای چرب جیره (مقدار اسید لینولئیک) می‌تواند تحت تأثیر قرار گیرد (۱۳). یکسان بودن جیره‌ها از لحاظ مواد مغذی در تحقیق حاضر می‌تواند دلیلی بر عدم تغییر این صفت باشد.

اثر افزودن سطوح مختلف روغن کلزا، دانه‌ی باقلا و پودر سیر بر وزن پوسته و ضخامت پوسته تخم‌مرغ و اثرات متقابل بین آنها نیز معنی‌دار نبود (جدول ۳). Chawdoury و همکاران در ۲۰۰۲ هیچ تغییری در وزن پوسته‌ی تخم‌مرغ در اثر تغذیه‌ی مرغ‌های تخم‌گذار با سطوح مختلف پودر سیر در مدت ۶ هفته مشاهده نکردند (۸). نتایج حاصل با نتایج روغنی و همکاران در ۲۰۰۷ مطابقت دارد (۲۹). آن‌ها بیان کردند که استفاده از سطوح مختلف روغن کلزا و همچنین اسیدهای چرب، تأثیری بر وزن پوسته‌ی تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار ندارد (۲۹). با توجه به تحقیقات Stodelmur در ۱۹۷۷ ضخامت پوسته‌ی تخم‌مرغ یکی از معیارهای اصلی جهت تخمین کیفیت پوسته‌ی تخم‌مرغ است (۳۵). نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های Prez Maldonado و همکاران در ۱۹۹۹ که گزارش کردند استفاده از سطوح مختلف دانه‌ی باقلا (۱۵، ۲۵ و ۳۵ درصد) به مدت ۱۸ هفته در جیره‌ی غذایی مرغ‌های تخم‌گذار، تأثیری در ضخامت پوسته‌ی تخم‌مرغ ندارد مطابقت دارد. عدد هاو شاخص مهمی در ارزیابی کیفی تخم‌مرغ می‌باشد. نتایج مقایسه‌ی میانگین‌ها حاکی از عدم وجود تأثیر معنی‌دار جیره‌های آزمایشی بر واحد

فعالیت آنزیم‌های سنتزکننده‌ی کلسترول باشد (۸ و ۳۴). نتایج آزمایش حاضر با نتایج Sharma و همکاران در ۱۹۷۹ و ویورایس و همکاران (۲۰۰۷) مطابقت دارد (۳۱ و ۳۸). با توجه به نتایج تحقیق حاضر به نظر می‌رسد، استفاده از سطوح مناسب روغن کلزا (۱/۵ درصد)، دانه‌ی باقلا (۲۰ درصد) و پودر سیر (۰/۴ درصد) در جیره‌ی غذایی مرغ‌های تخم‌گذار می‌تواند منجر به بهبود عملکرد در آنان گردد.

### منابع

۱- پوررضا، ج. (۱۳۸۳): تغذیه‌ی مرغ، تألیف لیسون و سامرز، چاپ اول، انتشارات ارکان، صفحه‌ی ۵۰۰ تا ۵۲۶.

۲- رضایی، م.، کریمی ترشیزی، م.، روزبهان، ی. (۱۳۸۷): تأثیر سطوح مختلف الیاف فرآوری شده و معمولی در معدنی شدن استخوان جوجه‌های گوشتی. مجموعه مقالات سومین کنگره‌ی علوم دامی کشور. دانشگاه فردوسی مشهد. صفحه‌ی ۸۲-۷۶.

۳- زرگری، ع. (۱۳۶۹): گیاهان دارویی، چاپ چهارم، انتشارات دانشگاه تهران، صفحه‌ی ۱۳۱-۱۲۵ و ۱۹۱-۱۸۵.

۴- شمس شرق، م. (۱۳۸۷): استفاده از سطوح مختلف باقلا با و بدون آنزیم در جیره‌ی غذایی جوجه‌های گوشتی، مجله‌ی علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد پانزدهم، شماره اول.

5- Bedford, M. R., partridge, G. G., (2000): Enzymes in farm animal nutrition. CABI Dub. UK.

6- Birrenkott, G. G. E., Brockenfelt, M., Owens E., (2000): Yolk and blood cholesterol levels and organoleptic assessment of eggs from hens fed a garlic-supplemented diet. Poultry Science. 79: 75.

سطح بسیاری از مواد محلول در چربی توسط ترکیب خوراک کنترل می‌شود. ترکیب اسیدهای چرب تخم‌مرغ تابع ترکیب اسیدهای چرب خوراک است (۲۲). در تحقیق Weiss و همکاران در ۲۰۰۷ اشاره شده است که یک افزایش در گران‌روی روده‌ی کوچک و یک کاهش در PH روده‌ی کور در مرغ‌های تخم‌گذار تغذیه شده با ۲۰ و ۴۰ درصد دانه‌ی باقلا بوجود می‌آید، که نتیجه‌ی آن کاهش جذب روده‌ی کلسترول خواهد بود. آنان اثرات فوق را به کربوهیدرات غیرنشاسته‌ای موجود در باقلا مربوط می‌دانند (۳۸). افزایش مقدار ویسکوزیته‌ی مایع روده‌ای با کاهش در کلسترول سرم و کبد وابستگی بالایی دارد (۱۶). علاوه براین، یکی دیگر از دلایل کاهش کلسترول در این تیمار بالا بودن میزان پودر سیر در آن (یعنی سطح ۰/۴ درصد) می‌باشد، به‌طوری‌که Lawson و همکاران در ۱۹۹۲ گزارش کردند وجود ترکیب فعال آلپسین در پودر سیر یکی از عوامل کاهش کلسترول تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار تغذیه شده با پودر سیر می‌باشد (۲۳). Kvonjufca و همکاران در ۱۹۹۷ گزارش کردند که استفاده از ۳ درصد پودر سیر تجاری در تغذیه‌ی مرغ‌های تخم‌گذار فعالیت، HMG-COA رودکتاز و کلسترول ۷- $\alpha$  - هیدروکسیلاز را تا ۴۰ درصد کاهش می‌دهد (۲۱). مقایسه‌ی میانگین‌ها نشان داد که ما بین گروه‌های آزمایشی برای صفت تری‌گلیسرید تخم‌مرغ، تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۳). Sharma و همکاران در ۱۹۷۹ گزارش نمودند که تری‌گلیسرید تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار ۴/۱ و ۵/۵ درصد زمانی که با ۱ و ۳ درصد پودر سیر تغذیه شدند، کاهش داشت (۳۱). Warshafsky و همکاران در ۱۹۹۳ به‌طور معنی‌داری غلظت تری‌گلیسرید پایینی را در زرده‌ی تخم‌مرغ، مرغ‌های تخم‌گذار تغذیه شده با پودر سیر مشاهده کردند (۳۹). تحقیقات مختلف نشان داده است کاهش کلسترول زرده و پلاسما‌ی مرغ‌های تغذیه شده با پودر سیر ممکن است به علت کاهش

- 7- Celebi, S., Utlu, N., (2006): Influence of animal and vegetable oil in layer diets on performance and serum lipid profile. *Journal poultry science*. 5: 370-373.
- 8- Chowdhury, S. R., Chowdhury, S .D., Smith, T. K., (2002): Effects of dietary garlic on cholesterol metabolism in laying hens. *Poultry Science*. 81:1856-1862.
- 9- Corner, A. D., hulan, H. W., nush, D. M., Proudfoot, F. G., (1985): Pathological changes associated with the feeding of soybean oil or extracted from different rapeseed cultivars to single comb white Leghorn cockerels. *Poultry Science*. 64: 1438-1450.
- 10- Essman, E. J., (1984): The medical uses of herbs. *Fitoterapia* 55:279–289.
- 11- Folch, J., Less Solane, M., Stanley, G.H., (1956): A simple method for the isolation and purification of total lipid from animal tissues. *Journal Biochemical chemistry*. 226:497-509.
- 12- Griffin, H. D., Perry, M. M., Gilbert, A. B., (1984): Yolk formation. In: *Physiology and Biochemistry of Domestic Fowl*. Volume 5. Academic Press, New York.
- 13- Grobas, S., Mateos, G. G., Mendez, J., (2001): Influence of dietary linoleic acid on production and weight of eggs and egg components in young brown hens. *Journal Applied Poultry Research*. 8: 177-184.
- 14- Grobas, S., Mendez, J., DeBlas, C., Mateos, G. G., (1999): Laying hen productivity as affected by energy, supplemental fat, and linoleic acid of the diet. *Poultry Science*. 78:1542–1551.
- 15- Grobas, S., Mendez, J., Lazaros, R., Blas, C. D., Mateos, G.G., De, B.C., (2001): Influence of source 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.
- 16- Hammershoj, M. Steinfeldt, S., (2005): Effects of blue lupin (*Lupinus angustifolius*) in organic layer diets and supplementation with foraging material on egg production and some egg quality parameters. *Poultry Science*. 84:723–733.
- 17- Hassan khan, S., Sardar, R., (2007): Effects of dietary garlic on performance and serum and egg yolk cholesterol concentration in laying hens.
- 18- 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 Research Poultry Production*. 183-188.
- 19- Hy-line International Publication., (2006): *Hy-Line variety W-36 commercial management guide*. 2006-2008. West Des Moines, Iowa. U. S. A.
- 20- Jensen, L. S., Allred, J. B., McGinnis, J., (1958): Evidence for an unidentified factor necessary for maximum egg weight in chickens. *Journal Nutrition*. 65: 219–223.
- 21- Konjufca, V. H., Pesti, G. M., Bakalli, R. I., (1997): Modulation of cholesterol levels in broiler meat by dietary garlic and copper. *Poultry Science*. 76:1264–1271.
- 22- Lada, A. T., Rudel, L. L., (2003): Dietary monounsaturated fatty acids: this is really better for protection from coronary heart disease. *Poultry Science*. 95: 117-122.
- 23- Lawson, L. D., Ransom, D. K. , Hughes, B.G., (1992): Inhibition of whole blood platelet-aggregation by compounds in garlic clove extracts and commercial garlic products. *Thromb Research*. 65:141–156.
- 24- National Research Council., (1994): *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th ed., Washington DC, National Academy Press. pp: 44-45.
- 25- Perez-Maldonado, R. A., Mannion, P. F. , Farrel, D. J., (1999): Optimum inclusion of field peas, fava beans, chick peas and sweet lupins in poultry diets. I. Chemical composition and layer experiments. *British Poultry Science*. 40:667–673.
- 26- Petterson, D. S., (2000): The use of lupins in feeding systems -Review. *Asian Australas. Journal Animal Science*. 13:861–882.
- 27- Prinsloo, J. J., Smith, G. A. , Rode, W., (1992): Sweet white *Lupinus albus* (CV Buttercup) as a feedstuff for layers. *British Poultry Science*. 33:525–530.

- 28- Rahimi, G., (2005): Dietary Forage Legume (*Onobrychis altissima* grossh) Supplementation on Serum/Yolk Cholesterol, Triglycerides and Egg Shell Characteristics in Laying Hens. *International Journal of Poultry Science* 4 (10): 772-776, 2005.
- 29- Rowghani, E., Arab, M., Nazifi S., Bakhtiari, Z., (2007): Effect of Canola oil on cholesterol and fatty acid composition of egg-yolk of laying hens. *International Journal of Poultry Science*. 6(2): 111-114.
- 30- SAS Institute., (1998): *SAS User's Guide: Statistics*. SAS institute Inc., Cary, NC.
- 31- Sharma, R. K., Singh, R. A., Pal, R. N., Aggarwal, C. K., (1979): Cholesterol content of chicken eggs as affected by feeding garlic, sarpagandha, and nicotinic acid. *Haryana Agric. University Journal Research*. 9:263-265.
- 32- Silva Filardi, R. D., Junqueira, O. M., Casartelli, A. C., Aparecida Rodrigues, E., Francelino Araújo, 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 Applied Poultry Research*. 14: 258-264.
- 33- Sim, J. S., (1990): Flax seed as a high energy/protein/omega-3 fatty acid feed ingredient for poultry. In: *Proceeding of the 53 rd Flax Institute of the United States*, Fargo. ND. pp: 65-72.
- 34- Safaa, H., (2007): Effect of dietary garlic or fenugreek on cholesterol metabolism in laying hens. *Egypt Poultry Science*. Vol (27) (IV): (1207-1221).
- 35- Stadelman, W., (1977): Egg quality of selected poultry breeds. *Poultry Science*. 20: 205-212.
- 36- Steinfeldt, S., Gonzalez, E., Bach-Knudsen, K. E., (2003): Effects of inclusion with blue lupins (*Lupinus angustifolius*) in broiler diets and enzyme supplementation on production performance, digestibility and dietary AME content. 2003. *Animal Feed Science and Technology*. 110:185-200.
- 37- Van Barneveld, R. J., (1999): Understanding the nutritional chemistry of lupin (*Lupinus* spp.) seed to improve livestock production efficiency. *Nutrition Research. Review*. 12:203-230.
- 38- Viveros, A., Centeno, C., Arija, I., Brenes, A., (2007): Cholesterol-Lowering Effects of Dietary Lupin (*Lupinus albus* var *Multolupa*) in Chicken Diets. *Poultry Science* 86:2631-2638
- 39- Warshafsky, S., Kamer, R.S. Sivak, S. L., (1993): Effects of garlic on total serum cholesterol. A Meta analysis. *Ann. Intern. Med.* 119:599-605.
- 40- Watkins, B. A., Mirosh, L.W., (1987): White lupin as a protein source for layers. *Poultry Science*. 66:1798-1806.
- 41- Weiss, J.F., Naber, E.C., 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 Nutrition*. 93: 153-160.
- 42- Weiss, J.F., Naber, E.C., Johnson, R.M., (1967): Effect of dietary fat and d-thyroxin on the incorporation of acetate-1-14C into egg yolk lipids. *Journal Nutrition*. 93: 153-160.
- 43- Wycoff, S., Vohra, P., Kratzer, F. H., (1983): Nutritional evaluation of four varieties of colored and one of white beans (*Phaseolus vulgaris*) for japaesequail. *Poultry Science*. 62: 1576-1586.
- 44- Yang, C. X., Ding, L. M., Rong, Y., (2000): N-3 fatty acid metabolism and effects of alpha-linolenic acid on enriching n-3 fatty acid eggs. *Journal China Agriculture University*. 95: 117-122.