اثر پیه حیوانی و روغن‌های گیاهی سویا و آفتابگردان بر عملکرد، کیفیت تخم‌مرغ و فراسنجه‌های بیوشیمیائی مرغ‌های تخم‌گذار

علیرضا صفامهر[۱*]، ابراهیم تقوی[۲]، علی نوبخت[۳]

۱- گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد واحد مراغه، مراغه- ایران.

۲- گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد واحد مراغه، مراغه- ایران.

۳- گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد واحد مراغه، مراغه- ایران.

*نویسنده مسئول: safamehr@yahoo.com

دریافت مقاله: ۲ مرداد ۹۰، پذیرش نهایی: ۱۵ بهمن ۹۰

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی اثرات استفاده از روغن سویا، آفتابگردان و پیه گاوی بر عملکرد، کیفیت تخم‌مرغ و فراسنجه‌های خونی مرغ‌های تخم‌گذار انجام گرفت. این آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی با تعداد ۲۸۸ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه‌ی‌های لاین (W-۳۶) ازسن ۵۰ تا ۶۲ هفتگی به مدت ۱۲ هفته در ۸ تیمار و ۳ تکرار با تعداد ۱۲ قطعه مرغ در هر تکرار انجام گردید. جیره‌های آزمایشی شامل: جیره‌شاهد (فاقد روغن و چربی)، ۴ درصد روغن سویا، ۴ درصد پیه، ۴ درصد روغن آفتابگردان، ۲ درصد روغن سویا و ۲ درصد پیه‌گاوی، ۲ درصد روغن سویا و ۲ درصد روغن آفتابگردان، ۲ درصد پیه و ۲ درصد روغن آفتابگردان، ۱/۳۳ درصد روغن سویا و ۱/۳۳ درصد روغن آفتابگردان و ۱/۳۳ درصد پیه‌گاوی بودند. وزن تخم مرغ، تولید توده‌ای، تولید تخم مرغ، ضریب تبدیل غذائی، وزن مخصوص تخم مرغ، وزن پوسته تخم مرغ، شاخص زرده، وزن آلبومین واحدها مابین گروه‌های حاوی چربی در مقایسه باگروه‌شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت. مصرف خوراک در گروه حاوی پیه نسبت به شاهد افزایش معنی‌دار داشت (p<۰/۰۵). گروه‌های مختلف آزمایشی تاثیر معنی‌داری بر گلوکز، کلسترول، تری گلیسرید، هتروفیل، لنفوسیت و نسبت هتروفیل به لنفوسیت نداشت. داده‌ها نشان داد که مکمل چربی و ترکیب مختلف روغن‌های گیاهی و پیه بر عملکرد و بعضی صفات کیفی تخم مرغ تاثیری ندارد. پژوهشنامه دامپزشکی، ۱۳۹۰، دوره ۷، شماره تکمیلی، ۲۷-۱۹.

واژه‌های کلیدی: عملکرد، چربی، خون، ایمنی، مرغ‌های تخم‌گذار.

Influence of tallow and soybean, sunflower vegetable oils on performance, eggshell quality, biochemical and immune parameters in layer hens

Safamehr, A.[1*], Taghavi, E.[2], Nobakht, A.[2]

[1]*Department of Animal Science Islamic Azad University, Maragheh Branch, Maraghe- Iran.*

[2]*Islamic Azad University, Maragheh Branch, Maraghe- Iran.*

[3]*Department of Animal Science, Islamic Azad University, Maragheh Branch, Maraghe- Iran.*

Abstract

This experiment was conducted to determine the effects of dietary tallow and vegetable oils on performance, egg shell quality, biochemical and immunity system parameters in layer hens. In this experiment a total of 288 hen were used in a completely randomized design with different fat sources (soybean oil, sunflower oil, tallow), with three replicates (n=12) from 50 to 62 wk of age hy-line layer hens. Experimental group were offered diets having control diet (without fat or oil), 4% soybean oil, 4% tallow, 4% sunflower oil, 2% soybean oil +2% Tallow, 2% soybean oil +2% sunflower oil, 2% sunflower oil+2% Tallow, 1.33% soybean oil +1.33% sunflower oil+1.33% Tallow. In comparison to control diet, egg weight, egg production, egg mass, feed conversion ratio, egg specific gravity, eggshell weight, yolk index, albumin weight, and haugh unit did not differ among hens fed the different fat sources. Feed consumption (FC) indicated the tallow had a higher FC than control diet ($p<0.05$). Dietary treatments did not influence glucose, cholesterol, triglyceride, heterophil (H), lymphocyte (L), and H/L. These data showed that the different sources of fat and different combinations of them did not affect performance, egg quality. ***Vet. Res. Bull. 7, Supplementary issue:19-27, 2012.***

Keywords: Performance, Fat, Blood, Immunitye, Layer hens.

مقدمه

در حال حاضر یکی از مشکلات کشور ما در مورد تولیدات دام و طیور، پایین بودن بازده غذایی ناشی از عدم مصرف مواد انرژی‌زای کافی، عدم استفاده صحیح از فرآورده‌های جنبی کشتارگاه‌ها و کارخانجات صنایع کشاورزی، مصرف جیره‌ی غذایی غیر متوازن و... است. افزودن چربی (حیوانی یا گیاهی) به جیره در کنار تأمین انرژی، جذب ویتامین‌های محلول در چربی را بهبود داده و بر خوش خوراکی جیره‌ها افزوده و بازده مصرف انرژی را بالا می‌برد. همچنین چربی سرعت عبور مواد خوراکی خورده شده را در دستگاه گوارش کاهش می‌دهد که این امر، جذب مواد مغذی موجود در جیره را بهبود می‌بخشد. چربی‌ها برای افزایش سود اقتصادی در مرغداری‌ها و جهت افزایش انرژی در جیره‌ی طیور مورد استفاده قرار می‌گیرند (۲۷). براساس مطالعات Rossell (۲۰۰۱)، چربی را می‌توان تا حداکثر ۶ درصد به عنوان منبع انرژی استفاده کرد. مصرف سطوح بالاتر از این سبب ایجاد مشکل در حفظ کیفیّت پلت یا حمل و نقل مکانیکی خوراک چسبناکی که هنوز پلت نشده است، می‌گردد. اما بایستی توجه داشت که میزان استفاده از چربی بسته به سن طیور و منبع چربی می‌تواند تغییر یابد(۲۸).

برای حصول اطمینان از مقدار اسید لینولئیک جیره و همچنین افزایش خوش خوراکی و کاهش گرد و غبار جیره لازم است که به تمام جیره‌ها، بدون توجه به هزینه و ملاحظات تغذیه‌ای حداقل یک درصد چربی مکمل اضافه شود (۴). تحقیقات اولیه نشان داد که چربی‌های افزوده شده به خوراک گونه‌های مختلف حیوانات، به خوبی توسط آن‌ها مورد استفاده واقع می‌شود و در بسیاری از موارد موجب بهبود عملکرد آنها می‌گردد (۱۸و۱۴). از آنجایی که منابع چربی‌ها اکثراً حاوی ویتامین‌های محلول در چربی (A, D, E, K) هستند، می‌توانند نیاز به این ویتامین‌ها را کاهش دهند. همچنین با توجه به اینکه طیور قادر به ساخت اسیدهای چرب ضروری به خصوص اسید لینولئیک نمی‌باشند. بنابراین چربی‌ها، به خصوص چربی‌های گیاهی که سرشار از اسید لینولئیک هستند، می‌توانند باعث فراهم آوردن این نوع اسید چرب برای طیور شوند (گلیان و سالارمعینی، ۱۳۸۲). چربی‌های گیاهی به عنوان منبع انرژی در دسترس می‌باشند.

به چربی ذخیره‌ای گاو اصطلاحاً پیه گفته می‌شود. پیه بر خلاف اغلب روغن‌های گیاهی، حاوی مقادیر قابل ملاحظه‌ای اسید اولئیک است، که معمولاً از بافت‌های حیوانی به وسیله‌ی گداختن (Rendering) به دست می‌آید. پیه با دارا بودن اسید لینولئیک مزدوج (CLA)، اسید استئاریک و اسید اولئیک، خاصیت آنتی آتوژنیک و آنتی ترومبیک دارد که می‌تواند نقش مفید و مؤثری در سلامتی داشته باشد (۲۹). Sibald (۱۹۷۸) نشان داد که با اضافه کردن روغن سویا به همراه پیه، انرژی قابل سوخت و ساز مخلوط حاصل بیشتر از مجموع انرژی قابل سوخت و ساز تک تک آن‌ها می‌شود (۳۲). در آزمایشی توسط Azman و همکاران (۲۰۰۴) از روغن دانه سویا به عنوان منبع انرژی و اسیدهای چرب اشباع نشده در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی استفاده کردند و نتیجه گرفتند که مقدار اسیدهای چرب اشباع شده در پوست و چربی‌های شکمی کاهش یافته و از سوی دیگر مقدار اسیدهای چرب غیر اشباع چند گانه (عمدتاً اسید لینولئیک) در پوست، چربی‌های شکمی و عضله سینه به طور معنی‌داری افزایش یافت(۷). با استفاده از چربی‌های اشباع (پیه‌ی گاو) و یک چربی غیر اشباع (روغن آفتابگردان)، Sanz و همکاران (۲۰۰۰)، یک کاهش معنی‌داری در چربی محوطه‌ی بطنی مرغانی که روغن آفتابگردان دریافت کرده بودند، مشاهده کردند(۳۰). زعفریان و همکاران (۱۳۸۵)، نشان دادند میانگین وزن تخم‌مرغ در گروه‌هایی که از اسیدچرب دارای بالاترین میزان اسید لینولئیک استفاده کرده بودند، نسبت به پیه بیشتر بود(۳). در مطالعه‌ی Guclu و همکاران (۲۰۰۸)، بالاترین وزن تخم‌مرغ از پرندگانی بدست آمد که جیره‌های حاوی روغن آفتابگردان و پنبه دانه دریافت کرده بودند(۲۰). از آنجایی که داده‌های کمتری در خصوص مقایسه‌ی بین اثرات روغن آفتابگردان و سویا و چربی حیوانی و مخلوط آنها بر عملکرد، صفات کیفی تخم مرغ، و فراسنجه‌های بیوشیمیائی و ایمنی در اواخر دوره تولید وجود دارد. لذا این آزمایش به منظور مقایسه‌ی روغن سویا، آفتابگردان و پیه‌ی گاوی در جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار، و ارزیابی اثر آنها بر عملکرد، کیفیت تخم‌مرغ، و بعضی فراسنجه‌های بیوشیمیایی و ایمنی خون مرغ‌های تخم‌گذار انجام گرفت.

مواد و روش کار

تعداد ۲۸۸ قطعه مرغ لگهورن سفید سویه‌ی های - لاین (W-۳۶)، از سن ۵۰ تا ۶۲ هفتگی مورد آزمایش قرار گرفتند. این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۸ تیمار و هر تیمار شامل ۳

تکرار (هر تکرار شامل ۱۲ قطعه مرغ تخم‌گذار) جمعاً در ۲۴ واحد آزمایشی به مدت ۱۲ هفته در شرایط محیطی یکسان، انجام گرفت. جیره‌های آزمایشی شامل: ۱) فاقد چربی (شاهد)، ۲) حاوی ۴ درصد روغن سویا، ۳) حاوی ۴ درصد پیه، ۴) حاوی ۴ درصد روغن آفتابگردان، ۵) حاوی ۲ درصد روغن سویا و ۲ درصد پیه، ۶) حاوی ۲ درصد روغن آفتابگردان و ۲ درصد پیه، ۷) حاوی ۲ درصد روغن آفتابگردان و ۲ درصد روغن سویا، ۸) حاوی ۱/۳۳ درصد روغن سویا و ۱/۳۳ درصد روغن آفتابگردان و ۱/۳۳ درصد پیه‌ی گاوی بودند. جیره‌های غذایی بر اساس نیازمندی‌های مرغ‌های تخم‌گذار توصیه شده توسط انجمن تحقیقات ملی آمریکا (NRC, ۱۹۹۴) و با استفاده از مواد خوراکی معمول و بوسیله‌ی نرم افزار جیره‌نویسی UFFDA با انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام یکسان تنظیم گردیدند (۲۶).

برنامه‌ی نوردهی به صورت ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی برای کل دوره‌ی ۵۰ الی ۶۲ هفتگی مطابق کاتالوگ پرورش سویه‌ی های - لاین W - ۳۶ اعمال شد. آب و غذا در این آزمایش به صورت آزاد به پرندگان خورانده شد. میزان تولید تخم‌مرغ و وزن متوسط تخم‌مرغ‌ها به طور روزانه از طریق توزین و تولید توده‌ای تخم‌مرغ و نیز خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراکی به صورت هفتگی اندازه‌گیری می‌شدند. هر دو هفته تعداد ۱۲ عدد تخم مرغ به ازای هر تیمار به طور تصادفی انتخاب می‌شدند و بعد از توزین، وزن مخصوص آن‌ها با استفاده از روش غوطه‌ورسازی در محلول آب نمک تعیین شده، سپس تخم‌مرغ‌ها شکسته شده و واحدهاو آنها اندازه‌گیری می‌شد. برای اندازه‌گیری واحدهاو از فرمول زیر استفاده شده است (۱۲):

(۱۰۰(H Log+۷/۵۷ - ۱/۷ w ۰/۳۷)=واحدهاو) که در این فرمول H عبارت است از ارتفاع سفیدهٔ غلیظ بر حسب میلی متر و W برابر است با وزن تخم‌مرغ بر حسب گرم. برای اندازه‌گیری ارتفاع سفیده از دستگاه ارتفاع سنج استاندارد مدل (CE-300) ساخت کشور آلمان استفاده شد. محتویات پوستهٔ 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 پوستهٔ تخم‌مرغ‌ها (۱۲ تخم‌مرغ به ازای هر تیمار) با استفاده از میکرومتر با دقت ۰/۰۰۱ میلی متر در وسط تخم‌مرغ و در سه نقطه اندازه‌گیری شد و معدل آنها به عنوان ضخامت نهایی پوسته در نظر گرفته شد. برای تخمین استحکام پوسته نیز از معیار میلی‌گرم وزن پوسته به ازای هر سانتی‌متر از سطح آن استفاده گردید.

به منظور بررسی فراسنجه‌های بیوشیمیایی (کلسترول، تری‌گلیسرید و گلوکز) و ایمنی سرم خون (هتروفیل، لنفوسیت و نسبت هتروفیل به لنفوسیت) خونگیری از ورید زیربال در پایان دوره‌ی آزمایش، پس از اعمال ۱۲ ساعت محدودیت غذایی، از هر قفس (دو پرنده) انجام گردید. نمونه خون تا قبل از انتقال به آزمایشگاه در یخچال و در حین انتقال در یخ نگه داشته شد. فراسنجه‌های بیوشیمیائی نمونه‌ها با استفاده از روش فتومتری و با استفاده از دستگاه اسپکتوفتومترو مدل UV قرائت شد. نمونه دیگر در لوله‌های حاوی ماده‌ی ضدانعقاد EDTA)، ۱mg/ml) ریخته شد و سریعاً در آزمایشگاه، پارامترهای هماتولوژی آنها (شمارش گلبول‌های سفید) تعیین شد (۵). برای اندازه‌گیری کلسترول خون از روش آنزیماتیک استفاده گردید. داده‌های جمع‌آوری شده بوسیله‌ی نرم افزار SAS با رویّه‌ی GLM (مدل خطی عمومی) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مقایسه‌ی میانگین‌ها به وسیله‌ی آزمون دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ انجام شد.

نتایج و بحث

عملکرد:

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که میانگین‌های به دست آمده برای وزن تخم‌مرغ دارای اختلاف معنی‌داری با شاهد نمی‌باشند. اندازه‌ی تخم‌مرغ تا حدود زیادی وابسته به سطح پروتئین جیره و اسید لینولئیک است (۴). البته عواملی همچون منابع مختلف چربی، اسیدهای چرب جیره، سن پرنده و تفاوت بین سویه‌ها هم می‌تواند بر وزن تخم‌مرغ تأثیر گذار باشد (۱۹). نتایج این تحقیق با نتایج Filardi و همکاران (۲۰۰۵) و Celebli و Otlu (۲۰۰۶)، که گزارش کردند که چربی‌ها و روغن‌ها تأثیری بر وزن تخم‌مرغ ندارند، مطابقت دارد (۱۴و۱۰).

درصد تولید تخم‌مرغ نیز تحت تأثیر استفاده از گروه‌های مختلف آزمایشی قرار نگرفت و تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد. در مرغ‌های تخم‌گذار بالغ به نظر می‌رسد که انرژی، ماده‌ی مغذی اصلی در کنترل تولید تخم‌مرغ باشد. بدون توجه به مصرف پروتئین و اسیدهای آمینه با افزایش انرژی مصرفی، تعداد تخم‌مرغ تولیدی افزایش می‌یابد (۴). در واقع انرژی جیره بیشتر در جهت تولید تخم‌مرغ پیش می‌رود تا

جدول ۱ـ ترکیب جیره‌ی غذایی و ترکیب شیمیائی جیره‌های آزمایشی.

موادخوراکی	تیمار۱	تیمار۲	تیمار۳	تیمار۴	تیمار۵	تیمار۶	تیمار۷	تیمار۸
ذرت	۶۹/۷	۴۰/۲۳	۴۰/۲۳	۴۰/۲۳	۴۰/۲۳	۴۰/۲۳	۴۰/۲۳	۴۰/۲۳
گندم	۰	۱۹/۸۱	۱۹/۸۱	۱۹/۸۱	۱۹/۸۱	۱۹/۸۱	۱۹/۸۱	۱۹/۸۱
کنجاله ی سویا	۱۵/۲۱	۱۶/۸۳	۱۶/۸۳	۱۶/۸۳	۱۶/۸۳	۱۶/۸۳	۱۶/۸۳	۱۶/۸۳
سبوس گندم	۵/۷	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
سویا	۰	۴	۰	۰	۲	۰	۲	۱/۳
پیه	۰	۰		۰	۲	۲	۰	۱/۳
روغن آفتابگردان	۰	۰	۰	۴	۰	۲	۲	۱/۳
ماده خنثی	۰	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴
پوسته صدف	۷/۲۸	۷/۳۶	۷/۳۶	۷/۳۶	۷/۳۶	۷/۳۶	۷/۳۶	۷/۳۶
پودر استخوان	۱/۳	۱/۵۲	۱/۵۲	۱/۵۲	۱/۵۲	۱/۵۲	۱/۵۲	۱/۵۲
نمک طعام	۰/۲۶	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی[۲]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی[۳]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
انرژی قابل متابولیسم (kcal/kg)	۲۷۵۰	۲۷۵۰	۲۷۵۰	۲۷۵۰	۲۷۵۰	۲۷۵۰	۲۷۵۰	۲۷۵۰
پروتئین خام (٪)	۱۳/۷۵	۱۳/۷۵	۱۳/۷۵	۱۳/۷۵	۱۳/۷۵	۱۳/۷۵	۱۳/۷۵	۱۳/۷۵
کلسیم (٪)	۳/۲۲	۳/۲	۳/۲۲	۳/۲۲	۳/۲۲	۳/۲	۳/۲۲	۳/۲۲
فسفر دردسترس (٪)	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
سدیم (٪)	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴
لیزین (٪)	۰/۶۴	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵
متیونین + سیستین (٪)	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۲

ـ تیمار ۱ـ جیره‌ی غذایی شاهد(بدون چربی)،تیمار ۲ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۴ درصد روغن سویا، تیمار ۳ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۴ درصد پیه ، تیمار ۴ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۴ درصد روغن آفتابگردان، تیمار ۵ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۲ درصدروغن سویا، ۲ درصد پیه تیمار ۶ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۲ درصد روغن آفتابگردان، ۲ درصد پیه، تیمار ۷ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۲ درصد روغن آفتابگردان، ۲ درصد روغن سویا، تیمار ۸ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۱.۳ درصد روغن سویا، ۱.۳ درصدپیه ، ۱.۳ درصد روغن آفتابگردان.[۲] ـ در هر کیلو گرم مکمل معدنی ۷۴/۴۰۰ میلی گرم منگنز، ۶۴/۶۷۵ میلی گرم روی ،۷۵/۰۰۰ میلی گرم آهن ، ۶/۰۰۰ میلی گرم مس، ۸۷۶ میلی گرم ید و ۲۰۰ میلی گرم سلنیوم وجود دارد.[۳] ـ هر کیلو از مکمل ویتامینی دارای ۷۷۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۳۳۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D3 ،۶۶۰۰ واحد بین المللی ویتامین E ،۱۵۰۰ میلی گرم ویتامین B2، ۱۵۰۰ میلی گرم ویتامین B3، ۱۵۰۰ میلی گرم ویتامین B5 ،۱۵۰۰ میلی گرم ویتامین B6، ۱۵۰۰ میلی گرم ویتامین B9، ۱۵۰۰ میلی گرم ویتامین B12 ،۱۵۰۰ میلی گرم ویتامین H2، ۱۵۰۰ میلی گرم ویتامین K3 ،۲۵۰۰ میلی گرم آنتی اکسیدان.

جدول ۲ـ اثر منابع مختلف چربی و مخلوط آنها بر عملکرد مرغ تخمگذار.

تیمار	وزن تخم مرغ (گرم)	درصد تولید	تولید توده‌ای (گرم)	خوراک مصرفی (گرم)	ضریب تبدیل خوراک
۱	۵۶/۸۲	۶۴/۲۱	۳۶/۵۱	۹۴/۷۱b	۲/۶۴
۲	۵۵/۳۹	۶۳/۷۹	۳۵/۲۶	۹۷/۰۲ab	۲/۷۷
۳	۵۵/۶۳	۶۹/۲۴	۳۸/۴۹	۹۹/۴۵a	۲/۶۱
۴	۵۶/۵۸	۶۳/۸۸	۳۶/۷۸	۹۸/۳۰ab	۲/۶۳
۵	۵۷/۲۰	۶۸/۶۱	۳۹/۳۲	۹۶/۲۰ab	۲/۴۷
۶	۵۶/۲۵	۶۸/۲۱	۳۸/۳۹	۹۷/۵۹ab	۲/۵۷
۷	۵۶/۵۷	۶۶/۴۹	۳۷/۶۰	۹۸/۵۴ab	۲/۶۶
۸	۵۶/۵۵	۶۷/۲۳	۳۸/۳۷	۹۶/۱۳ab	۲/۵۴
SEM	۰/۶۵	۲/۴۵	۱/۲۰	۱/۴۷	۰/۰۹۳

تیمار ۱ـ جیره‌ی غذایی شاهد(بدون چربی)، تیمار ۲ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۴ درصد روغن سویا، تیمار ۳ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۴ درصد پیه ، تیمار ۴ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۴ درصد روغن آفتابگردان، تیمار ۵ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۲ درصدروغن سویا، ۲ درصد پیه تیمار ۶ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۲ درصد روغن آفتابگردان، ۲ درصد پیه، تیمار ۷ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۲ درصد روغن آفتابگردان، ۲ درصد روغن سویا، تیمار ۸ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۱.۳ درصد روغن سویا، ۱.۳ درصدپیه ، ۱.۳ درصد روغن آفتابگردان. a-d میانگین هائی که با حروف غیر مشترک در یک ستون نشان داده شده اند دارای اختلاف معنی دار می باشند ($p<0/05$).

افزایش وزن (۱۲). عدم تأثیر منبع چربی بر درصد تولید تخم مرغ با نتایج تحقیق Grobas و همکاران (۲۰۰۱) مطابقت دارد. آنها

جدول ۲ ـ اثر منابع مختلف چربی و مخلوط آنها بر صفات کیفی مرغ تخمگذار.

گروه آزمایشی	وزن مخصوص	شاخص زرده	وزن پوسته (گرم)	وزن سفیده	وزن زرده	واحدهاو	ضخامت پوسته (میلی متر)	وزن هر میلی متر از سطح پوسته
۱(شاهد)	۱/۰۷۳	۴۴/۹۴	۶/۱۱^{ab}	۳۵/۸۳^{ab}	۱۷/۳^{bc}	۹۰/۰۶	۰/۳۵۲^{bcd}	۸۵/۶۷^{ab}
۲	۱/۰۷۸	۴۷/۳۱	۶/۱۲^{ab}	۳۳/۰۱^{b}	۱۷/۳۸^{bc}	۹۲/۲۸	۰/۳۵۹^{bc}	۸۸/۶۷^{ab}
۳	۱/۰۷۱	۴۴/۹۰	۵/۶۷^{b}	۳۲/۶۴^{b}	۱۶/۵۲^{c}	۸۷/۲۷	۰/۴۳۲^{a}	۸۴^{ab}
۴	۱/۰۷۹	۴۵/۶۳	۶/۴۷^{ab}	۳۵/۴۵^{ab}	۱۷/۳۳^{bc}	۹۱/۹۰	۰/۳۴۱^{cd}	۹۰/۶۷^{a}
۵	۱/۰۷۰	۴۵/۶۸	۶/۱۹^{ab}	۳۶/۵۰^{ab}	۱۸/۱۸^{ab}	۸۸/۰۲	۰/۲۹۵^{e}	۸۵/۳۴^{ab}
۶	۱/۰۶۷	۴۶/۳۵	۶/۰۵^{ab}	۳۶/۳۴^{ab}	۱۸/۹۳^{a}	۹۱/۱	۰/۳۰۹^{dc}	۸۳^{b}
۷	۱/۰۷۱	۴۶/۲۲	۵/۵۷^{b}	۳۷/۷۱^{a}	۱۸/۶۰^{ab}	۸۶/۷۹	۰/۳۲۷^{ab}	۷۵/۶۷^{b}
۸	۱/۰۷۷	۴۴/۲۴	۶/۸۲^{a}	۳۶/۲۶^{b}	۱۸/۰۱abc	۸۷/۲۵	۰/۳۹۱^{ab}	۹۳/۶۷^{a}
SEM	۰/۰۰۴	۱/۳۳	۰/۳۱۴	۱/۲۳	۰/۴۶	۲/۲۳	۰/۰۱۴	۴/۳۱

a-d میانگین‌هائی که با حروف غیر مشترک در یک ستون نشان داده شده‌اند دارای اختلاف معنی دار می‌باشند ($p<0/05$). تیمار ۱ـ جیره‌ی غذایی شاهد(بدون چربی)، تیمار ۲ ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۴ درصد روغن سویا، تیمار ۳ ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۴ درصد پیه ، تیمار ۴ ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۴ درصد روغن آفتابگردان، تیمار ۵ ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۲ درصدروغن سویا، ۲ درصد پیه تیمار ۶ ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۲ درصد روغن آفتابگردان، ۲ درصد پیه ، تیمار ۷ ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۲ درصد روغن آفتابگردان، ۲ درصد روغن سویا، تیمار ۸ ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۱.۳ درصد روغن سویا، ۱.۳ درصدپیه ، ۱.۳ درصد روغن آفتابگردان.

بیان داشتند که منبع چربی در مرغان تغذیه شده با روغن سویا، پیه، کتان و روغن زیتون بر تولید تخم‌مرغ تأثیری ندارد. همچنین اگر در منابع مختلف چربی، نسبت اسیدهای چرب با یکدیگر تفاوت داشته باشند، تفاوت معنی‌داری بر عملکرد گله به دنبال نخواهد داشت(۱۹). در این مطالعه، عدم تفاوت معنی‌دار بین تیمارهای آزمایشی احتمالاً مربوط به انرژی یکسان در تمامی تیمارها می‌باشد.

داده‌های به دست آمده برای تولید توده‌ای تخم‌مرغ نشان دادند، که ما بین تیمارهای آزمایشی، اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. تولید توده‌ای تخم‌مرغ با درصد تولید و وزن تخم‌مرغ‌های تولیدی همبستگی مستقیم دارد. در صورت هر گونه تغییر در میزان این دو صفت، تولید توده‌ای تخم‌مرغ نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

نتایج حاصل برای صفت خوراک مصرفی حاکی از وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای مورد آزمایش است (جدول ۲) ($p<0/05$). کمترین (۹۴/۷۱ گرم در روز) و بیشترین (۹۹/۴۵ گرم در روز)، خوراک مصرفی به ترتیب متعلق به تیمار ۱ (شاهد) و تیمار ۳ (حاوی ۴ درصد پیه) به دست آمد. انرژی عامل بسیار مهمّی در تعیین میزان مصرف غذا به شمار می‌رود. با افزودن روغن در همه گروه‌های آزمایشی خوراک مصرفی افزایش غیر معنی‌داری نسبت به شاهد نشان داد. احتمالا با مصرف ۴ درصد پیه (غنی از پالمیتیک اسید و استئاریک اسید) جذب چربی و انرژی دریافتی کمتر بوده و لذا پرنده برای تامین انرژی مورد نیاز خود مصرف خوراک خود را افزایش داده است. Celebli و Otlu(۲۰۰۶)، نشان دادند افزودن سطوح مختلف چربی‌ها (پیه، روغن کتان و روغن آفتابگردان) در دوره‌های مختلف آزمایشی، بر مقدار خوراک مصرفی تأثیر گذار است(۱۰).

نتایج حاصل نشان داد که ما بین گروه‌های مختلف آزمایشی تفاوت معنی‌داری در ضریب تبدیل غذائی وجود ندارد. ولی از لحاظ عددی کمترین (۲/۵۴) ضریب تبدیل غذایی مربوط به تیمار حاوی مخلوط سه چربی و بیشترین (۲/۷۷) متعلق به تیمار ۲ که حاوی روغن سویا بود، به دست آمد. نتایج به دست آمده در این آزمایش، با نتایج زعفریان و همکاران (۱۳۸۶)، Newman و همکاران (۲۰۰۲)، که هیچ بهبودی در ضریب تبدیل غذایی در اثر استفاده از انواع چربی را مشاهده نکرده بودند، موافق بود(۲۵و۳)، در حالی که با نتایج Celebli و Otlu(۲۰۰۶) مبنی بر بهبود ضریب تبدیل غذایی با استفاده از پیه و روغن کتان، مغایر بود(۱۰). تفاوت در نتایج شاید مربوط به تفاوت در قابلیت هضم و جذب، سن و سویه پرنده، سطح چربی، و نوع چربی به کار رفته باشد.

صفات کیفی تخم‌مرغ:

نتایج بدست آمده در جدول ۳ نشان می‌دهد که وزن مخصوص، شاخص زرده، و واحدهاو تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. نتایج مربوط به وزن زرده، نشان دهنده‌ی

جدول ۴ ـ اثر پیه، روغن سویا و روغن آفتابگردان بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) خون مرغ‌های تخم‌گذار.

تیمار	گلوکز	کلسترول	تری گلیسرید
۱(شاهد)	۱۸۵/۶۷	۹۱	۱۱۱۴
۲	۲۲۵/۸۳	۹۸/۸۳	۹۳۱/۵
۳	۱۸۲/۳۳	۹۴	۱۲۴۴/۸
۴	۱۸۴/۶۷	۸۹/۸۳	۱۲۲۷/۳
۵	۲۲۹/۸۳	۸۰	۶۴۳/۷
۶	۲۲۹/۳۳	۱۱۳/۶۷	۱۱۸۵/۲
۷	۲۲۴/۶۷	۱۲۱۳/۱۷	۱۳۰۳/۷
۸	۲۱۶/۳۳	۱۰۵/۱۷	۱۵۳۲/۵
SEM	۲۳/۱۰	۱۹/۹۶	۲۸۷/۶۹

تیمار ۱ ـ جیره‌ی غذایی شاهد (بدون چربی)، تیمار ۲ ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۴ درصد روغن سویا، تیمار ۳ ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۴ درصد پیه، تیمار ۴ ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۴ درصد روغن آفتابگردان، تیمار ۵ ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۲ درصد روغن سویا، ۲ درصد پیه تیمار ۶ ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۲ درصد روغن آفتابگردان، ۲ درصد پیه، تیمار ۷ ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۲ درصد روغن آفتابگردان، ۲ درصد روغن سویا، تیمار ۸ ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۱.۳ درصد روغن سویا، ۱.۳ درصدپیه، ۱.۳ درصد روغن آفتابگردان.

جدول ۵- اثر روغن آفتابگردان، سویا، و پیه‌ی گاو بر فراسنجه‌های ایمنی خون مرغ‌های تخم‌گذار.

تیمار	هتروفیل (درصد)	لمفوسیت (درصد)	هتروفیل/لمفوسیت
۱	۱۳	۸۵/۸۴	۰/۱۵۵
۲	۹/۱۷	۸۹/۵۰	۰/۱۰۸
۳	۱۱/۵	۸۸	۰/۱۳۴
۴	۱۲/۳۳	۷۴/۳۳	۰/۱۹۱
۵	۱۲/۳۴	۸۵/۳۳	۰/۱۴۴
۶	۸/۱۷	۹۱/۱۷	۰/۰۹
۷	۱۱/۶۷	۸۸/۱۷	۰/۱۳۲
۸	۱۵/۳۳	۸۴/۱۷	۰/۱۸۳
SEM	۲/۶۵	۵/۵۹	۰/۰۴۲

تیمار ۱ ـ جیره‌ی غذایی شاهد (بدون چربی)، تیمار ۲ ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۴ درصد روغن سویا، تیمار ۳ ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۴ درصد پیه، تیمار ۴ ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۴ درصد روغن آفتابگردان، تیمار ۵ ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۲ درصدروغن سویا، ۲ درصد پیه تیمار ۶ ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۲ درصد روغن آفتابگردان، ۲ درصد پیه، تیمار ۷ ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۲ درصد روغن آفتابگردان، ۲ درصد روغن سویا، تیمار ۸ ـ جیره‌ی غذایی حاوی ۱.۳ درصد روغن سویا، ۱.۳ درصدپیه، ۱.۳ درصد روغن آفتابگردان.

اختلاف معنی‌دار ما بین تیمارهاست ($p<0/05$). به طوری که اختلاف معنی‌داری بین تیمار حاوی پیه و گروه دریافت کننده مخلوط روغن آفتابگردان و پیه مشاهده گردید. از آنجایی که اسید لینولئیک بر روی وزن تخم‌مرغ تأثیر مثبتی دارد و از طرفی پیه میزان کمتری اسید لینولئیک دارد، بنابراین کمتر بودن میزان وزن زرده در پیه را می‌توان به این ویژگی مرتبط دانست. زعفریان و همکاران (۱۳۸۵)، میزان وزن زرده را به میزان اسید لینولئیک جیره مربوط دانسته و گزارش کرده‌اند که اسیدهای چرب آزاد با حداکثر مقدار اسید لینولئیک، بالاترین وزن زرده و پیه با حداقل مقدار اسید لینولئیک کمترین وزن زرده را باعث شدند(۳).

میانگین‌های مربوط به وزن و ضخامت پوسته‌ی تخم‌مرغ، وزن هر میلی متر از سطح پوسته در جدول ۳ نشان داده شده است، بالاترین وزن پوسته (۶/۸۲ گرم) در تیمار ۸ (مخلوط سه چربی) و پایین‌ترین آن (۵/۵۷ گرم) در تیمار ۷ (حاوی مخلوط روغن آفتابگردان و روغن سویا) به دست آمد. بالاترین ضخامت پوسته‌ی تخم‌مرغ (۰/۴۳۲ میلی‌متر) در گروه آزمایشی ۳ (۴درصد پیه) بود و پایین‌ترین میزان آن (۰/۲۹۵ میلی‌متر) در تیمار ۵ (مخلوط روغن سویا و پیه) مشاهده گردید($p<0/05$). وزن هر میلی‌متر از سطح پوسته در جیره‌های حاوی چربی با گروه شاهد تفاوت معنی داری نداشت. عواملی مانند حرارت محیط، تغذیه (غلظت مواد معدنی، اسیدهای چرب، و...) بیماری، سن و استفاده از داروها بر ضخامت پوسته مؤثر است (پوررضا، ۱۳۷۹). نشان داده شده است که چربی جیره بر جذب کلسیم و تشکیل پوسته اثر دارد (۹). مقادیر کم چربی و روغن در جیره جذب کلسیم از روده را افزایش می‌دهند (۲۳). در حالی که مقادیر زیاد چربی جذب کلسیم را کند می‌کند و تجمع چربی در غده‌های پوسته ممکن است ضخامت پوسته را کاهش دهد (۸). در مطالعه Filardi و همکاران (۲۰۰۵) منابع مختلف چربی (روغن پنبه دانه، روغن سویا، چربی خوک، روغن آفتابگردان و روغن کلزا) تأثیری بر کیفیت پوسته نداشت. Mazalli (۱۴) و همکاران (۲۰۰۴) اثر مثبت منابع مختلف چربی بر ضخامت پوسته را تنها زمانی مشاهده کردند که سطوح ویتامین E جیره از ۱۲ واحد بین المللی به ۱۰۰ واحد بین المللی رسید. نتایج این تحقیق با نتایج حاصل از El- Husseiny و همکاران (۲۰۰۸)، که اظهار کرده‌اند نوع و مقدار چربی اثری بر وزن و ضخامت پوسته ندارد، مغایرت دارد(۱۲). Grobas و همکاران (۲۰۰۱) نشان دادند که در اثر استفاده از چربی‌ها در سطوح مختلف تفاوت معنی‌داری در وزن و ضخامت پوسته‌ی تخم‌مرغ، به وجود نمی‌آید، اما انواع مختلف چربی باعث تغییر در وزن پوسته می‌شود(۱۹). تحقیقات کمتری در مورد علت تغییر وزن پوسته در اثر مصرف چربی‌های مختلف وجود دارد. Vilchez و همکاران (۱۹۹۲) و Goclu و همکاران (۲۰۰۸) دریافتند که اسید اولئیک (موجود در چربی‌های اشباع)، وزن مخصوص

تخم‌مرغ‌ها را بهبود می‌بخشد. نتایج مربوط به وزن مخصوص پوسته متناقض بوده و احتمالا ناشی از تفاوت در سن مرغ، مدت آزمایش، نوع (اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع) و سطح چربی مورد استفاده باشد(۳۷و۲۰).

فراسنجه‌های بیو شیمیایی خون:

با توجه به نتایج ارائه شده در جدول ۳ مشاهده می‌گردد که استفاده از سطوح چربی اثر معنی‌داری در سطح گلوکز خون ندارد. Sklan و همکاران (۱۹۷۹)، گزارش کردند از آنجایی که گلوکز یک عامل لیپولیتیک قوی است فقط عمل گلوکاگون منجر به افزایش گلوکز سرم خون می‌شود و اسیدهای چرب موجود در پلاسما در مقایسه با مقادیر گلوکز به میزان بیشتری با مقادیر گلوکاگون پلاسما ارتباط دارد. Celebli و Utlu(۲۰۰۶)، گزارش کردند که استفاده از چربی (پیه و روغن آفتابگردان) باعث کاهش گلوکز خون شد(۱۰). به نظر می‌رسد که اسیدهای چرب خون اثر مستقیمی بر ترشح انسولین از پانکراس داشته باشد (۳۶).

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری در غلظت کلسترول و تری گلیسیرید گروه‌های آزمایشی وجود ندارد. در تحقیقات مختلف نتایج تأثیر مصرف چربی‌ها بر غلظت کلسترول تخم‌مرغ و پلاسمای خون متناقض می‌باشد. علت متناقض بودن میزان کلسترول در منابع مختلف را می‌توان در حالت کلی به عوامل ژنتیکی و جیره‌ای ربط داد (۲۱). همچنین Farida و همکاران (۲۰۰۲)، عواملی مانند کربوهیدرات‌ها، ویتامین A، اسید چرب امگا-۳ و بعضی استرول‌های گیاهی را در کاهش کلسترول سرم خون دخیل دانستند(۱۳).

فراسنجه‌های ایمنی خون:

با توجه به جدول ۴، مقایسه‌ی میانگین‌های مربوط به هتروفیل، اختلاف معنی‌داری بین تیمارها را نشان نداد. میزان معمول و طبیعی هتروفیل در پرندگان سالم ۳۹/۵-۱۵ درصد می‌باشد. افزایش تعداد هتروفیل‌ها شاخص مهمی جهت مشخص نمودن عوامل بیماری‌زا و میکروبی در بدن می‌باشد (۳۴). تفاوت آماری معنی‌داری در میزان لنفوسیت تیمارهای مختلف مشاهده نشد ($p>0/05$). اما از لحاظ عددی، بالاترین درصد لنفوسیت (۹۱/۱۷درصد) متعلق به تیمار۶ (مخلوط روغن آفتابگردان و پیه) بود. نتایج بدست آمده در این آزمایش با نتایج Fritsche و همکاران (۱۹۹۱)، Fritsche و Cassity(۱۹۹۲) و svedoval و همکاران (۲۰۰۸)، مطابقت دارد(۳۵و۱۷،۱۶). با این حال با نتایج Friedman و Sklan (۱۹۹۵) که دریافتند، مصرف کم و زیاد اسیدهای چرب غیر اشباع با چند پیوند دوگانه، تولید آنتی بادی و تکثیر لنفوسیت‌ها را کاهش می‌دهد، در تضاد بود(۱۵). کمبود اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه، تکثیر لنفوسیت‌ها و تولید اینترلوکین-۲ را کاهش می‌دهد (۲۲). در تأیید و تکمیل این گزارش، Friedman و Sklan (۱۹۹۵) بیان کردند که مصرف کم یا زیاد این اسیدهای چرب باعث کاهش تکثیر لنفوسیت‌ها و تولید آنتی‌بادی می‌شود در حالی که بهترین پاسخ سیستم ایمنی زمانی که ۴۷٪ از اسیدهای چرب را اسید لینولئیک تشکیل دهد، مشاهده می‌شود(۱۵). نتایج متفاوت در مورد تأثیر نوع اسید چرب بر سیستم ایمنی می‌تواند به سطوح مختلف اسیدهای چرب در جیره، شرایط محیط نگهداری مرغ‌ها در آزمایش مربوط باشد (۶). نتایج بدست آمده برای نسبت هتروفیل به لنفوسیت نشانگر عدم وجود تفاوت معنی‌دار ما بین تیمارهای آزمایشی می‌باشد. نسبت هتروفیل به لنفوسیت شاخص مهمی در ارزیابی سطح ایمنی بدن طیور می‌باشند. هر چقدر این نسبت کمتر باشد، به همان اندازه نیز سطح ایمنی بدن بالا بوده و احتمال مقاومت در برابر عوامل بیماری‌زا بهبود می‌یابد (۳۴). با توجه با انجام آزمایش در شرایط کاملا بهداشتی عدم تغییرات در فراسنجه‌های هماتولوژی دور از انتظار نیست.

با توجه به نتایج بالا نتیجه گیری می‌شود افزودن منابع چربی و روغن و مخلوط آنها اثر قابل ملاحظه‌ای بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار نداشت لذا با توجه به قیمت بالای چربی و روغن و مقرون به صرفه نبودن آن، برای نتیجه‌گیری بهتر نیاز به آزمایش‌های بیشتری احساس می‌شود.

منابع

۱. پناهی دهقان، م. ر. (۱۳۷۴) فیزیولوژی پرندگان (تألیف استورکی، ۱۹۹۵). انتشارات واحد آموزش و پژوهش معاونت کشاورزی سازمان اقتصادی کوثر. صفحه‌ی ۱۷۴-۱۳۵.

۲. پوررضا. ج. (۱۳۷۹) اصول علمی و عملی پرورش طیور. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان. ۳۲۲ ص.

۳. زعفریان، ف.، شیوآزاد، م.، عبدالهی، م. و مهدوی، ع. (۱۳۸۶) تأثیر سطوح مختلف رنگدانه و منبع چربی، بر رنگ زرده‌ی تخم‌مرغ و عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۸، شماره‌ی ۲، صفحه‌ی ۳۴۷-۳۳۷.

۴. گلیان، ا. و سالار معینی، م. س. (۱۳۸۲) تغذیه‌ی طیور

(تألیف لیسون و سامرز، ۲۰۰۵). چاپ سوم. انتشارات واحد آموزش و پژوهش معاونت کشاورزی، سازمان اقتصادی کوثر. صفحه‌ی ۳۰۵-۲۲۱.

۵. نظیفی، س. (۱۳۷۶) هماتولوژیکی و بیوشیمی بالینی پرندگان. چاپ اول. انتشارات دانشگاه شیراز، صفحه ۲۰۹- ۱۷۳.

6. Azad, K.S. Rahimi, S., Karimi Torshizi, M.A. (2009) Effect of dietary oil seeds on n-3 fatty acid enrichment, performance parameters and humoral immune response of broiler chickens. *Iranian Journal of Veterinary Research*, **10:** 158-165.
7. Azman, M.A., Cerci, I.H., Birben N. (2005) Effect of narious dietary fat sources on performance and body fatty acid compositin of broiler chickens. *Turkish Journal Veterinary Animal Science*, **29:**811-819.
8. Brake, J. T. (1993) Recent advances in induced molting. *Poultry Science*, **72:** 929-931.
9. Castaldo, D., Maurice, D. (1988) Phospholipid content of the shell gland and its relationship to eggshell strength. *Poultry Science*, **67:** 427-433.
10. Celebi, S., Utlu, N. (2006) Influence of animal and vegetable oil in layer diets on performance and serum lipid profile. *International Journal of Poultry Science*, **5:**370-373.
11. Duncan, D.B. (1955) Multiple rang and multiple F test. *Biometrics*, **11:** 1-42.
12. El-Husseiny, O.M., Abd-Elsamee, M.O. Hassane, M.I. Omara, I.I. (2008) Response of Egg Production and Egg Shell Quality to Dietary Vegetable Oils. Egypt. *Poultry Science*, **7 (10):** 1022-1032.
13. Farida, D., Mazalli, M., Ito, D. (2002) A comparison of feeding value of different sources of fatty acids for laying hens: 1. performance characteristics.11th European Poultry Conference. Germany, Bremen.
14. Filardi, D.S., Junqueira, O.M., de Laurentiz, A.C., Casartelli, E.M., Aparecida Rodrigues, E., Francelino, 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. *The Journal of Applied Poultry Research*, **14:** 258-264.
15. Friedman, A., Sklan, D. (1995) Effect of dietary fatty acids on antibody production and fatty acid composition of lymphoid organs in broiler chicks. *Poultry Science*, **74:** 1463-1469.
16. Fritsche,K.L., Cassity, N.A., Haung, S.C. (1991) Effect of dietary fat source on antibody production and lymphocyte proliferation in chickens. *Poultry Science*, **70:**611-617.
17. Fritsche, K.L., Cassity, N.A. (1992) Dietary n-3 fatty acids reduce antibody-dependent cell cytoxicity and alter eicosanoid release by chicken immune cells. *Poultry Science*, **71:** 1646-1657.
18. Griffith, H., Leeson, S., Summers, J.D. (1977) Influence of energy system and level of various fat source on performance and carcass composition of broiler. *Poultry Science*, **56:**1018-1026.
19. Grobas, S., Me´ndez, J., La´zaro, R., de Blas, C., Mateos, G.G. (2001) 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
20. Güçlü, B.K., Uyanik, F., Iscan, K.M. (2008) Effects of dietary oil sources on egg quality, fatty acid composition of eggs and blood lipids in laying quail. *South African Journal of Animal Science*, **38 (2)**.
21. Hargis, P. S. (1988). Modifying egg yolk cholesterol in domestic fowl-a review. *World's Poultry Science Journal*, **44:**17-29.
22. Kinsella, J.E., Lokesh, B., Broughton, S., Whelan, J. (1990) Dietary polyunsaturated fatty acids and eicosanoids: Potential effects on the modulation of immflamatory and immune cells. *An overview Nutrition*, **6:** 24-40.
23. Lioyd, L., McDonald, B., Crumpton, E. (1978) Fundamentals of Nutrition. 2nd ed. Freeman and Co., San Francisco, CA.
24. Mazalli, M.R., Faria, D.E., Salvador, D., Ito D.T. (2004) A comparison of the feeding value of different sources of fats for laying hens: 2. Lipid, cholesterol and vitamin E profiles of egg yolk. *The Journal of Applied Poultry Research*, **13:**280-290.
25. Newman, R.E., Bryden, W.L., Fleck, E., Ashes, J.R., Buttemer, W.A., Storlien, L.H., Downing, J.A. (2002) Dietary n-3 and n-6 fatty acids alter avian metabolism: molecular species composition of

breast- muscle phospholipids. *British Journal Nutrition*, **88:**11- 18

26. NRC. (1994) Nutrient Requirements of Poultry. National Academy Press, Washin- gton, DC.
27. Peebles, E.D., Cheaney, J.D., Brake, J.D., Boyle, C.R., Latour, M.A., Mcdaniel, C.D. (1997) Effects of added lard fed to broiler chickens during thr stater phase.2. Serum lipids. *Poultry Science*, **76:** 1648.
28. Rossell, B. (2001) Oils and fats, Vol. 2, animal carcass fats, 149-173.
29. Salminen, I., Mutanen, M., Jauhiainen M. (1998) Dietary transfatty acids increase conjugated linoleic acid levels in human serum. *Journal Nutrition Biochemistry*, **9:**93-98.
30. Sanz,M., Flores, A., Lopez-Bote, C.J. (2000) The metabolic use of energy from dietary fat in broilers is affected by fatty acid saturation. *British Poultry Science*, **41:**61-68.
31. SAS Institute. (2006) SAS User's Guide: Statistics. Version 9.1 ed. SAS Institute Inc., Cary, NC.
32. Sibbald, J. R. (1978) The true metabolizable energy values of mixtures of tallow with either soybean oil or lard. *Poultry Science*, **57:**473-477
33. Sklan, D. (1979) Digestion and absorption of lipid in chicks fed triglycerides or free fatty acid: Synthesis of monoglycerides in the intestine. *Poultry Science*, **58:**885-889.
34. Sturkie, P.D. (1995) Avian physiologhy.4th ed. Springer Verlag. New York. pp.115-270.
35. Švedová1, M., Vaško, L., Trebunová, A., Kašte, R., Tucková, M., Certík, M. (2008) Influence of Linseed and Fish Oil on Metabolic and Immunological Indicators of Laying Hens. *Acta Veterinaria Brno*, **77:** 39-44.
36. Tyler, C. (1961) "Shell strength. Its measurement and its relationship to other factors". *British Poultry Science*, **2:** 3 - 19.
37. Vilchez, C., Touchburn, S.P., Chavez, E.R., Laque, P.C. (1992) Research Note: Eggshell quality in Japanese quail fed different fatty acids. *Poultry Science*, **71:** 1568-1571.