نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۱۷، زمستان ۱۳۹۶
ص‌ص: ۲۲۷~۲۴۰

اثر نوع مکمل چربی و نوع افزودنی غذایی در جیره برعملکرد، خصوصیات کیفی تخم مرغ و سطح پراکسیداسیون زرده در مرغ‌های تخم‌گذار

- **شیدا صمدی**
دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم طیور دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس. تهران.
- **فرید شریعتمداری** (نویسنده مسئول)
استاد، گروه علوم طیور دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس. تهران.
- **محسن شرفی**
استادیار، گروه علوم طیور دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس. تهران

تاریخ دریافت : مرداد ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش : اسفند ۱۳۹۵

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۱۸۸۴۰۴۹
Email: shariatf@Modares.ac.ir

چکیده

تحقیق حاضر به منظور بررسی اثر نوع منبع چربی و نوع افزودنی خوراکی در جیره مرغ‌های تخم‌گذار، بر عملکرد تولیدی، خصوصیات کیفی تخم‌مرغ و سطح پراکسیداسیون چربی‌های زرده انجام شد. به همین منظور تعداد ۱۰۸ قطعه مرغ تخم‌گذار های‌لاین سویه W-۳۶ در دومین دوره تخم‌گذاری در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل ۳×۲ مورد استفاده قرار گرفتند. فاکتورهای مورد مطالعه شامل دو منبع چربی(روغن گیاهی سوخته رستوران و آمیزه‌ای تجاری از اسیدهای چرب غیراشباع محافظت شده با کلسیم) وسه نوع افزودنی خوراکی(بدون افزودنی، آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین و مکمل گیاهی بیوهربال) بودند. دوره ۷۰ روزه آزمایش پس از یک دوره عادت‌دهی ۱۰روزه آغاز گردید. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد، نوع چربی جیره بر درصد تولید، توده تخم‌مرغ و مصرف خوراک تأثیر معنی‌داری داشته است(P<۰/۰۵)، به‌طوری که بیشترین پاسخ مربوط به تیمار حاوی روغن سوخته بوده است. استفاده از مکمل گیاهی افزایش خوراک مصرفی را در مقایسه با دو سطح دیگر افزودنی به دنبال داشت. منبع چربی نتوانسته بود درصد و استحکام پوسته تخم‌مرغ را تحت تاثیر قرار دهد(P>۰/۰۵). مرغ-های دریافت کننده روغن سوخته تخم مرغ های با پوسته ضخیم‌تری تولید کردند(P<۰/۰۵). هیچ‌گونه اثر اصلی و متقابل معنی-داری بر خصوصیات سفیده مشاهده نشد(P>۰/۰۵). تیمارهای حاوی روغن سوخته باعث افزایش چشمگیر شاخص رنگ زرده شد(P<۰/۰۵). هیچ‌گونه اثر معنی‌داری در میزان سطح مالون دی آلدئید نمونه‌های زرده درتخم‌مرغ‌های تازه(زمان صفر) وجود نداشت(P>۰/۰۵). تحت شرایط القا کننده اکسیداسیون بالاترین میزان اکسیداسیون مربوط به تیمارهای حاوی پودر چربی بود(P<۰/۰۵). نتایج این آزمایش نشان داد مصرف چربی رستورانی بر کلیت عملکرد تولیدی طیور و گیاهان دارویی بر ماندگاری تخم مرغ تأثیر بهتری داشتند

واژه‌های کلیدی: منبع چربی؛ آنتی‌بیوتیک؛ مکمل گیاهی؛ مرغ تخم‌گذار

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 117 pp: 227-240

The effects of diets supplemented with different fat sources and feed additives on performance, egg quality and lipid oxidation in laying hens

By: S Samady, F. Shariatmadari, M.Sharafi
College of Agriculture, Tarbiat Modares University. Tehran. I.R. Iran

Received: August 2016 **Accepted: March 2017**

This study was conducted to assess the effect of different fat source and feed additives in diets on performance, egg quality and lipid oxidation yolk in laying hens in**.** A total of 108 hy-line W-36 number laying hens were used in the second laying period in a completely randomly design(CRD) with a factorial arrangement of (2×3). Experimental factors were two fat sources (waste vegtable cooking oil and a commercial mixture of Ca- protected unsaturated fatty acids) and three types of feed additive (without feed additive, virginiamycin and biohebal® feed). A 70-d experimental period was, used after a 10-d adaptation period. The results of this study showed that type of dietary fat had significant effect on the production, egg mass and feed intake, so that most responsive was treatment with waste cooking oil (P<0.05). Fat source did not affect shell percentage and shell strength (P>0.05). Chickens receiving waste cooking oil produced eggs with thicker eggshell (P<0.05). No significant main and interaction effects were observed on the albumen percent, albumen height and haugh unit (P>0.05). Treatments with waste cooking oil caused a significant increase in yolk color index (P<0.05). There was no significant effect on levels of malondialdehyde fresh eggs yolk samples(zero time),(P>0.05). The highest rates of under induced oxidation of fat oxidation was related to treatments containing fat powder (P<0.05). The result of this experiment showed that cooking fat had a better effect on layers production performances criteria and herbal mix extract improved the egg during storage.

Key words: Fat sources; antibiotic; herbal feed additive; laying hen

مقدمه

امروزه در صنعت طیور از چربی‌ها و اسیدهای چرب به عنوان منبع انرژی و تأمین اسیدهای چرب مورد نیاز پرنده استفاده می شود. در بین منابع چربی مورد استفاده در صنعت طیور، پسمانده‌های روغن و چربی رستوران‌ها و کارخانجات تصفیه روغن‌های گیاهی به دلیل جلوگیری از آلودگی‌های محیط زیست و همچنین ارزان بودن، به‌طور عمده در تغذیه طیور مورد استفاده قرار می‌گیرد(گلیان و همکاران، ۱۳۹۲).

گزارشات متعددی در زمینه تأثیر افزودن چربی‌ها بر بهبود عملکرد و بازده انرژی در طیور منتشر شده است(Celebi و همکاران،:2006 Reid و همکاران، 1981). افزودن چربی به جیره طیور علاوه بر افزایش تراکم انرژی، باعث افزایش جذب ویتامین‌های محلول در چربی، افزایش انرژی قابل سوخت و ساز جیره، تغییر در الگوی اسیدچرب زرده تخم‌مرغ، کاهش گرد و غبار خوراک، بهبود خصوصیات فیزیکی و طعم خوراک می‌گردد (Oliverو همکاران،2011: Jakson و همکاران 1969). کیفیت داخلی تخم‌مرغ و مقدار اسیدهای چرب زرده نیز می‌تواند درنتیجه نوع منبع چربی خوراک تغییر یابد (Mazalli و همکاران، 2004).

عکس العمل طیور نسبت به منابع مختلف چربی متفاوت بوده و عمده‌ترین اختلاف در میزان انرژی قابل سوخت و ساز می‌باشد که به عواملی همچون شکل چربی(تری‌گلیسرید یا اسیدهای چرب آزاد)، نسبت اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع در مخلوط

اسیدهای چرب آزاد، طول اسیدچرب، میکروارگانیسم‌های روده و سن پرنده بستگی دارد (Lesson و Summers ، 2011). لازمه جذب چربی‌ها به داخل سیستم باب کبدی تشکیل میسل‌های مخلوط در روده کوچک می‌باشد.این میسل‌ها مخلوطی از نمک های صفراوی، اسیدهای چرب، منوگلیسریدها و گلیسرول می-باشد که با اتصال به اسیدهای چرب، مونوگلیسریدها و ویتامین‌های محلول در چربی جذب آن‌ها را تسهیل می‌کند. بنابراین برای جذب چربی‌ها وجود مقادیر کافی نمک‌های صفراوی و تعادل بین اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع ضروری است (Miles و همکاران، ۲۰۰۶). فعالیت فلور میکروبی دستگاه گوارش ترکیب اسیدهای صفراوی را تغییر می‌دهد(دکونژوگه شدن[1] و دهیدروکسیله شدن[2]). این تغییر سبب آسیب رساندن به جذب چربی‌ها می‌گردد. با مصرف آنتی بیوتیک‌های محرک رشد در جیره طیور، به دلیل کاهش فلور میکروبی مضر دستگاه گوارش، تغییر و تبدیل بیولوژیکی اسیدهای صفراوی در دستگاه گوارش انجام نمی‌گیرد و جذب چربی‌ها افزایش می‌یابد(Eyssen و Desomer، 1963).

شواهد موجود نشان می‌دهند که استفاده از آنتی بیوتیک‌های محرک رشد ممکن است باعث مقاومت عوامل بیماری‌زا به آن‌ها شوند(Phillips و همکاران، 2004)، که این‌ها باعث شده کاربرد آنتی بیوتیک‌ها در اتحادیه اروپا از سال ۲۰۰۶ ممنوع گردد (Michard ، 2008 : Cervantes، 2006). در سال‌های اخیر روند استفاده از گیاهان دارویی به عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک‌ها در جیره حیوانات مزرعه‌ای از گسترش قابل توجهی برخوردار بوده است. مزایای استفاده از گیاهان دارویی و مشتقات آن در طیور شامل کاهش میکروب‌های مضر دستگاه گوارش، افزایش بازده جذب، بهبود تولید کمی و کیفی محصولات ذکر شده است (نوبخت و اقدم شهریار، ۱۳۸۹؛ جادری و همکاران ۱۳۹۰). عصاره‌های گیاهی احتمالاً اثر مثبت خود بر سیستم گوارشی را از طریق تحریک آنزیم‌های گوارشی پانکراس، موکوس روده و افزایش نمک‌های صفراوی اعمال می‌کنند(Zhang و همکاران، 2005).

اخیراً ترکیباتی از مواد مؤثره چندین گیاه به‌صورت محصولات گیاهی تجاری وارد بازار شده و به‌عنوان جایگزین‌های مناسبی برای آنتی بیوتیک‌های محرک رشد معرفی می‌شوند. یکی از این محصولات مکمل گیاهی بیوهربال[3] می‌باشد. بیوهربال افزودنی کاملاً گیاهی است که حاوی اسانس‌های سیر، آویشن، زیره سبز و همچنین اسانس‌ها و عصاره‌های چند گیاه دارویی دیگر می‌باشد (چهره‌ایی و همکاران، ۱۳۹۲).

با توجه به مطالب ذکر شده، و اثرات مفید آنتی بیوتیک‌ها بر جذب چربی‌ها و بهبود عملکرد طیور و افزایش نگرانی‌ها در مورد اثرات مضری که بقایای آنتی بیوتیک‌ها می‌توانند بر مصرف کننده داشته باشند، مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر منابع مختلف چربی(روغن پسمانده رستوران و پودر چربی) و دو افزودنی غذایی(آنتی بیوتیک ویرجینیامایسین و داروی گیاهی بیوهربال) بر عملکرد تولیدی، خصوصیات کیفی تخم مرغ و سطح پراکسیداسیون چربی‌های زرده تخم‌مرغ انجام شد.

مواد و روش کار

جیره‌ها و طرح آزمایشی

این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل و با ۱۰۸ قطعه مرغ تخم‌گذار های لاین W-36 در دومین دوره تولید(۸۶ هفتگی) با شش تیمار، شش تکرار و سه پرنده در هر تکرار به مدت ۱۰ هفته انجام شد. فاکتورهای آزمایشی شامل دو نوع چربی(روغن پسمانده رستوران و پودر چربی) و سه نوع افزودنی(بدون افزودنی، آنتی بیوتیک ویرجینیامایسین و مکمل گیاهی بیوهربال) بودند که با استفاده از نیازمندی‌های غذایی توصیه شده در کاتالوگ سویه مربوطه و با استفاده از نرم افزار جیره نویسی UFFDA با سطح انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام یکسان فرموله و تنظیم گردیدند(جدول ۱). آب و خوراک در طول مدت آزمایش به طور آزاد در اختیار مرغ‌ها قرار داشت. برنامه نوردهی سالن شامل۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی بود. الگوی اسیدهای چرب جیره‌های پایه اندازه‌گیری شد. فراسنجه‌های مربوط به عملکرد مشتمل بر متوسط وزن تخم مرغ، درصد تولید(روز/مرغ)، توده تخم مرغ تولیدی، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی در انتهای دوره اندازه‌گیری شد. توده تخم مرغ تولیدی با تقسیم حاصل ضرب متوسط وزن تخم مرغ در درصد تولید بر عدد ۱۰۰ محاسبه شد و ضریب تبدیل خوراکی از تقسیم متوسط خوراک مصرفی بر توده تخم مرغ تولیدی به دست آمد.

[1] Deconjugation
[2] Dehydroxylation
[3] Bioherbal

جدول ۱- ترکیب اقلام خوراکی و مواد مغذی جیره های آزمایشی

اقلام خوراکی	جیره های آزمایشی	
	جیره روغن سوخته	جیره پودرچربی
ذرت	۵۷/۱۰	۵۸/۶۷
کنجاله سویا	۲۳/۲۲	۲۲/۹۱
کلسیم کربنات	۱۱/۷۸	۱۰/۶۱
روغن	۴/۶۷	۴/۶۷
دی کلسیم فسفات	۱/۹۸	۱/۹۸
جوش شیرین	۰/۴۳	۰/۴۳
نمک	۰/۱۳	۰/۱۳
مکمل ویتامینی*	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی**	۰/۲۵	۰/۲۵
دی- ال. متیونین	۰/۱	۰/۱
ترکیب شیمیایی		
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری درکیلوگرم)	۲۸۵۰	۲۸۵۰
پروتئین خام(٪)	۱۵/۳	۱۵/۳
کلسیم(٪)	۴/۷۵	۴/۷۵
فسفر قابل دسترس(٪)	۰/۴۶	۰/۴۶
متیونین(٪)	۰/۳۴	۰/۳۴
متیونین+سیستئین(٪)	۰/۶	۰/۶
سیستین(٪)	۰/۲۶	۰/۲۶
ترئونین(٪)	۰/۵۶	۰/۵۶
لیزین(٪)	۰/۷۷	۰/۷۷
آرژنین(٪)	۰/۹۴	۰/۹۴
سدیم(٪)	۰/۱۸	۰/۱۸
تعادل کاتیون- آنیون (DCAD)***	۲۱۷/۸۶	۲۱۷/۸۶

*ترکیب مکمل ویتامینی استفاده شده به ازای هر کیلوگرم شامل:

ویتامین A ۲۲۵۰۰ IU، ویتامین D_3 ۵۰۰۰ IU، ویتامین E ۴۵ IU، ویتامین K ۵ mg، ویتامین B_1 ۴/۳ mg، ویتامین B_2 ۱۶/۵ mg، ویتامین B_{12} ۰/۰۴ mg، اسیدپانتوتنیک ۲۴/۵ g، اسید ولیک ۲/۵ mg، نیاسین ۷۴ mg، پیرودوکسین ۷/۳ mg

**ترکیب مکمل مواد معدنی استفاده شده به ازای هر کیلوگرم شامل:

سولفات منگنز ۲۴۸ mg، سولفات آهن ۱۲۵ mg، اکسید روی ۲۱۱ mg، سولفات مس ۲۵ mg، یدات کلسیم ۲۵ mg، سلنیوم ۰/۵ mg، کولین ۶۲۵ mg، آنتی‌اکسیدان ۲/۵ mg

***تعادل کاتیون- آنیون جیره Dietary cation-anion balance= Na+K-Cl(DCAB)

خصوصیات کیفی تخم‌مرغ

تخم‌مرغ‌های تولید شده در پایان دوره آزمایش جهت تعیین صفات کیفی خارجی(استحکام پوسته، ضخامت و درصد پوسته) و صفات کیفی داخلی(واحد هاو، ارتفاع سفیده، درصد زرده، درصد سفیده، رنگ زرده و کیفیت تخم‌مرغ) مورد ارزیابی قرار گرفتند. جهت تعیین مقاومت پوسته بر حسب کیلوگرم بر سانتی متر مربع از دستگاه دیجیتال اندازه‌گیری مقاومت پوسته[4] به روش Force Gauge استفاده شد.

برای اندازه‌گیری ضخامت پوسته تخم‌مرغ نیز از دستگاه ضخامت سنج[5] استفاده شد. این دستگاه ضخامت پوسته را از طریق امواج مافوق صوت اندازه می‌گیرد و بر اساس پالس پژواک صوت[6] عمل می‌کند.

جهت تعیین خصوصیات داخلی تخم‌مرغ (ارتفاع سفیده، واحد هاو، رنگ زرده و وزن زرده) از دستگاه EMT-5200[7] استفاده شد. برای تعیین وزن پوسته، پوسته‌ها پس از تخلیه محتویات، شسته شده و به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق قرار گرفتند تا کاملاً خشک شوند و سپس وزن آنها با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد.

تعیین پراکسیداسیون چربی‌های زرده تخم‌مرغ‌ها

برای بررسی اکسیداسیون تخم‌مرغ‌ها، تخم‌های جمع‌آوری شده در هفته آخر آزمایش به دو دسته تقسیم شدند. تخم‌مرغ‌های تازه به عنوان دسته اول (زمان صفر) در نظر گرفته شدند. دسته دوم به مدت ۱۸۰ دقیقه در دمای ۳۷ درجه سلسیوس و در شرایط القا اکسیداسیون نگهداری شد و سپس اکسیداسیون آن ها اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری پراکسیداسیون چربی‌های زرده از آزمایش اسید تیوباربیتوریک[8] استفاده شد. این آزمایش بر مقدار جذب نوری کمپلکس صورتی رنگ حاصل از واکنش یک مولکول مالون دی آلدئید[9] با دو مولکول از TBA استوار است. مالون دی آلدئید محصول اصلی تجزیه هیدروپراکسیدهای چربی است. در آزمایش MDA به عنوان محصول ثانویه اکسیداسیون، توسط روش TBA که به وسیله بوتسوگلو و همکاران(۱۹۹۴)، شرح داده شده، اندازه‌گیری شد (Galobart و همکاران ، 2001) به این صورت که ابتدا یک گرم از نمونه زرده تخم‌مرغ در داخل لوله توزین شد و ۲/۵ میلی‌لیتر محلول ۰/۸ درصد هیدروکسی تولوئن بوتیله[10] در هگزان اضافه شد. بلافاصله پس از همگن‌کردن ۴ میلی‌لیتر از محلول آبی ٪۵ تری‌کلرواستیک اسید(TCA) اضافه شد. مخلوط حاصل به مدت ۶۰ ثانیه با دور بالا ورتکس و به مدت ۳ دقیقه در ۳۰۰۰ سانتریفیوژ شد. لایه فوقانی هگزان را دور ریخته و لایه آبی زیرین توسط کاغذ صافی واتمن شماره ۱ فیلتر شد. حجم مخلوط توسط TCA به ۵ میلی‌لیتر رسانده شد و ۳ میلی‌لیتر TBA ۰/۸ درصد به مخلوط اضافه شد. مخلوط فوق به مدت ۳۰ دقیقه در حمام آب گرم ۷۰ درجه سلسیوس نگه‌داری و سپس در حمام آب یخ به مدت ۷ دقیقه خنک شد. سپس جذب نوری مخلوط توسط دستگاه اسپکتروفتومتر در ۵۲۱/۵ نانومتر خوانده شد.

کلیه داده‌های به دست آمده درقالب طرح کاملاتصادفی با آرایش فاکتوریل ۳ × ۲ و با استفاده از نرم‌افزار آماری (SAS، 2004) آنالیز شدند. مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵% انجام شد. مدل آماری مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل آزمایش به شرح زیر بود:

$$X_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + e_{ijk}$$

X_{ijk}= مقدار عددی هر مشاهده، μ= میانگین مشاهدات، A_i= تأثیر منبع چربی، B_j= تأثیر نوع افزودنی، AB_{ij}= اثرات متقابل فاکتورهای مذکور، e_{ijk}= خطای آزمایشی

---

[4] Digital Egg Shell(model-II)

[5] Ultrasonic Thickness Gauge(Echometet 1062)

[6] Pulse Echo

[7] Egg Multi Tester

[8] Thiobarbituric acid(TBA)

[9] Malondialdehyde(MDA)

[10] Butylated Hydroxy toluene

نتایج و بحث

نتایج مقایسه الگوی اسیدهای چرب موجود در جیره‌های پایه حاوی روغن سوخته و پودر چربی در جدول شماره ۲ آورده شده است. جیره حاوی روغن سوخته در مقایسه با جیره حاوی پودر چربی، دارای مقادیر بیشتری از اسیدهای چرب میرستیک(C۱۴)و پالمیتیک(C۱۶) بود، اما درصد اسید پالمیتولئیک(C۱۶:۱)، اسید استئاریک(C۱۸)، اسید لینولئیک(C۱۸:۲) و اسید لینولینیک(C۱۸:۳) در آن کمتر بود.

جدول ۲: ترکیب اسیدهای چرب جیره های پایه مورد استفاده در این آزمایش (درصد وزنی)

نوع جیره	نوع اسید چرب							
	C۱۴	C۱۶	C۱۶:۱	C۱۷	C۱۸	C۱۸:۱	C۱۸:۲	C۱۸:۳
جیره حاوی روغن سوخته	۰/۸۳۱ ^{a}	۳۵/۶۲ ^{a}	۰/۱۶۴ ^{b}	۰/۱۳۳^{b}	۴/۱۸^{b}	۳۳/۸۴	۱۸/۶۸^{b}	۰/۵۴۷^{b}
جیره حاوی پودر چربی	۰/۳۸۰ ^{b}	۲۱/۲۱ ^{b}	۲/۸۷ ^{a}	۰/۲۱۰^{a}	۴/۸۰^{a}	۳۴/۲۹	۲۷/۲۰^{a}	۰/۹۴۴^{a}
†SEM	۰/۱۰۱	۳/۲۴۳	۰/۶۰۶	۰/۰۱۷	۰/۱۴۷	۰/۵۱۶	۱/۹۲۴	۰/۰۹۹
P value	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۵	۰/۷۱۱	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲

a,bمیانگین‌های دارای بالانویس‌های متفاوت در یک ستون دارای تفاوت معنی‌دار با یکدیگر می‌باشند (P<۰/۰۵).

† خطای معیار میانگین‌ها

نتایج مربوط به متغیرهای عملکردی در جدول ۳ ارائه شده است. نوع چربی جیره بر درصد تولید، توده تخم‌مرغ و مصرف خوراک تأثیر معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). همچنین استفاده از مکمل گیاهی در جیره، افزایش خوراک مصرفی را در مقایسه با دو سطح دیگر افزودنی(صفر یا آنتی بیوتیک) به دنبال داشت. تیمار فاقد افزودنی مصرف خوراک حدواسطی را دارا بود و بدین ترتیب، هر سه نوع افزودنی(صفر، آنتی بیوتیک و مکمل گیاهی) دارای تفاوت معنی‌دار با یکدیگر بود. افزایش درصد تولید و توده تخم مرغ در تیمارهای حاوی روغن سوخته، احتمالاً با افزایش مصرف خوراک در این گروه‌ها در ارتباط بوده است. در تأیید این یافته‌ها محققان گزارش کردند که منبع چربی به‌طور معنی‌داری مصرف خوراک و تولید تخم‌مرغ را تحت تأثیر قرار می‌دهد(سلبی و همکاران، ۲۰۰۶). همچنین مطالعات نشان داد که افزایش پودر چربی در جیره سبب کاهش عملکرد جوجه‌های گوشتی شد که دلیل احتمالی آن‌را پایین بودن کیفیت محصول و یا نحوه تولید نامطلوب ذکر کردند(تبعیدیان و صادقی، ۲۰۰۶).

نوبخت و همکاران(۲۰۱۰) گزارش کردند استفاده از پونه در جیره بلدرچین‌ها سبب افزایش مصرف خوراک شد. اگرچه در آزمایش دیگری استفاده از مخلوط تجاری گیاهان دارویی در جیره جوجه‌های گوشتی باعث کاهش خوراک مصرفی شد (Zhang و همکاران، 2005). از لحاظ اثرات متقابل نیز روغن سوخته همراه با مکمل گیاهی، درصد تولید و ضریب تبدیل بهتری در مقایسه با سایر تیمارها داشت. اگرچه تیمار پودر چربی بدون افزودنی از نظر وزن تخم‌مرغ بهتر بوده است ولی با در نظر داشتن درصد تولید و توده تخم تولیدی چنین چیزی صادق نمی‌باشد.

جدول ۳: تأثیر تیمارهای آزمایشی بر صفات عملکرد مرغ‌های تخمگذار

منابع تغییر	فراسنجه‌ها				
	وزن تخم مرغ (گرم)	درصد تولید	توده تخم مرغ (گرم)	مصرف خوراک (گرم در روز)	ضریب تبدیل خوراک
نوع منبع چربی					
روغن سوخته	۶۷/۱۸	۷۵[a]	۵۰/۷۰[a]	۸۱/۸۰[a]	۱/۶۹
پودر چربی	۶۶/۷۱	۷۰[b]	۴۶/۶۷[b]	۷۸/۰۷[b]	۱/۷۳
SEM[†]	۰/۱۱۶	۰/۰۲۳	۰/۱۹۸	۰/۲۰۷	۰/۰۳۸
نوع افزودنی					
بدون افزودنی	۶۷/۳۳	۷۳	۴۹/۶۲	۸۰/۶۳[a]	۱/۶۸
آنتی بیوتیک	۶۶/۸۴	۷۰	۴۶/۹۵	۷۷/۰۱[b]	۱/۷۳
مکمل گیاهی	۶۶/۶۸	۷۳	۴۹/۴۷	۸۲/۱۷[a]	۱/۷۲
SEM	۰/۱۴۲	۰/۰۲۹	۰/۲۴۳	۰/۲۵۴	۰/۰۴۶
اثرات متقابل					
روغن سوخته× بدون افزودنی	۶۶/۳۵[bc]	۷۷[a]	۵۱/۸۸	۸۱/۵۱	۱/۶۴[bc]
روغن سوخته× آنتی بیوتیک	۶۷/۷۶[ab]	۶۹[b]	۴۷/۳۰	۸۰/۰۷	۱/۸۱[ab]
روغن سوخته× مکمل گیاهی	۶۷/۴۴[ab]	۷۷[a]	۵۲/۹۱	۸۳/۸۳	۱/۶۱[c]
پودر چربی × بدون افزودنی	۶۸/۳۱[a]	۶۹[b]	۴۷/۳۷	۷۹/۷۴	۱/۷۳[abc]
پودر چربی × آنتی بیوتیک	۶۵/۹۱[c]	۷۰[b]	۴۶/۶۰	۷۴	۱/۶۴[bc]
پودر چربی × مکمل گیاهی	۶۵/۹۱[c]	۶۹[b]	۴۶/۰۳	۸۰/۵۱	۱/۸۲[a]
SEM	۰/۲۰۱	۰/۰۴۱	۰/۳۴۳	۰/۳۶۰	۰/۰۵۶
P value					
نوع مکمل چربی	۰/۲۴۳	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۶	۰/۳۲۸
نوع افزودنی خوراکی	۰/۳۸۷	۰/۱۳۷	۰/۱۳۳	۰/۰۰۷	۰/۷۲۴
نوع چربی × نوع افزودنی	۰/۰۰۰۷	۰/۰۴۲	۰/۱۱۵	۰/۳۸۰	۰/۰۰۸

[a,b] میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشابه دارای تفاوت معنی‌دار با یکدیگر می‌باشند (P<۰/۰۵).

[†] خطای معیار میانگین‌ها

اثر گروه‌های آزمایشی بر فراسنجه‌های کیفی پوسته در جدول ۴ آورده شده است. همچنان که مشخص است منبع چربی نتوانست درصد پوسته و استحکام پوسته را تحت تاثیر قرار دهد (P>۰/۰۵). اگرچه تیمار حاوی روغن سوخته پاسخ بالاتری را در مقایسه با پودر چربی نشان داد، اما این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نشد. نتایج نشان می‌دهد که مرغ‌های دریافت کننده روغن سوخته در مقایسه با مرغ‌های دریافت کننده پودر چربی، تخم مرغ های با پوسته ضخیم‌تری تولید کردند(P<۰/۰۵). بیشترین ضخامت پوسته

مربوط به تیمار روغن سوخته فاقد افزودنی بود. از آنجا که استفاده از روغن سوخته باعث افزایش خوراک مصرفی شد، لذا می‌توان گفت که مواد مغذی(کلسیم) بیش‌تری نیز در اختیار پرنده قرار گرفته و ضخامت پوسته را افزایش داده است. در تأیید یافته‌های ما گروهی از محققان با استفاده از سطح ۵٪ منابع مختلف چربی گزارش نمودند که ضخامت پوسته به‌طور چشمگیری تحت تأثیر قرار گرفت و کیفیت پوسته در مرغ‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی روغن سویا بهبود یافت (گروباس و همکاران، ۲۰۰۱). همچنین در مطالعه‌ای ضمن استفاده از منابع مختلف چربی(روغن سویا، اسید چرب و پودر چربی) نشان دادند، منبع چربی جیره به‌طور چشمگیری ضخامت پوسته را تحت تأثیر قرار داد به‌طوری که تخم‌مرغ‌های تولیدی با جیره غذایی حاوی اسیدچرب، کمترین ضخامت را به خود اختصاص دادند(مرادپور، ۱۳۹۴).

جدول ٤- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر صفات پوسته تخم مرغ

عامل	درصد پوسته	ضخامت (mm)	استحکام (kg)
نوع چربی مکمل			
روغن سوخته	۹/۰۱	۰/۳۰۱^{a}	۲/۹۰
پودر چربی	۸/۸۷	۰/۲۸۶^{b}	۲/۷۳
†SEM	۰/۰۷۸	۰/۰۱۵	۰/۰۶۸
نوع افزودنی			
بدون افزودنی	۹/۰۲	۰/۲۹۱	۲/۷۷
آنتی‌بیوتیک	۹	۰/۲۸۲	۲/۹۶
مکمل گیاهی	۸/۸۲	۰/۲۹۸	۲/۷۳
SEM	۰/۰۹۵	۰/۰۱۸	۰/۰۸۳
اثرات متقابل			
روغن سوخته× بدون افزودنی	۹/۴۱	۰/۳۱۰^{a}	۲/۹۳
روغن سوخته× آنتی‌بیوتیک	۸/۷۲	۰/۲۹۲^{ab}	۲/۹۰
روغن سوخته× مکمل گیاهی	۸/۸۸	۰/۳۰۲^{ab}	۲/۸۸
پودر چربی × بدون افزودنی	۸/۶۳	۰/۲۸۱^{ab}	۲/۶۰
پودر چربی × آنتی‌بیوتیک	۹/۲۴	۰/۲۷۲^{b}	۳/۰۲
پودر چربی × مکمل گیاهی	۸/۷۵	۰/۲۹۴^{ab}	۲/۵۸
SEM	۰/۱۳۴	۰/۰۲۶	۰/۱۱۸
P value			
نوع مکمل چربی	۰/۵۳۳	۰/۰۰۰۴	۰/۳۴۰
نوع افزودنی خوراکی	۰/۷۱۲	۰/۱۵۹	۰/۵۱۵
نوع چربی × نوع افزودنی	۰/۰۵۵	۰/۰۱۷	۰/۴۹۶

a,b,cمیانگین‌های دارای بالانویس‌های متفاوت در یک ستون دارای تفاوت معنی‌دار با یکدیگر می‌باشند (P<۰/۰۵).

† خطای معیار میانگین‌ها

داده‌های مربوط به صفات سفیده و زرده تخم‌مرغ در جدول شماره ۵ نشان داده شده‌اند. هیچ‌گونه اثر اصلی و متقابل معنی‌داری بر خصوصیات سفیده مشاهده نشد. این یافته‌ها با نتایج محققان که در مطالعات خود گزارش کردند منبع چربی نتوانست ویژگی‌های سفیده را تحت تأثیر قرار دهد، همخوانی داشت (Wu و همکاران، 2008؛ Kalsum و همکاران، 2012) اثر افزودنی‌های غذایی بر صفات کیفی داخلی تخم مرغ معنی‌دار نشد(P>۰/۰۵). بین منابع چربی و افزودنی‌های غذایی نیز هیچ‌گونه اثر متقابل معنی‌داری مشاهده نگردید(P>۰/۰۵). شاخص زرده به‌طور معنی‌داری توسط منبع چربی متأثر شد و پرندگان دریافت کننده روغن سوخته به عنوان منبع چربی، رنگ زرده بالاتری را در مقایسه با تیمار پودر چربی داشتند(P<۰/۰۵). در تأیید یافته‌های ما (گروباس و همکاران، ۲۰۰۱) با استفاده از سطح ۵ درصد منابع مختلف چربی گزارش نمودند که رنگ زرده به‌طور چشمگیری تحت تأثیر قرار گرفت ولی در سطح ۱۰درصد تأثیری ملاحظه نشد. محققان گزارش کردند که استفاده منابع مختلف چربی(روغن آفتاب‌گردان، روغن کانولا، روغن سویا) اثر معنی‌داری بر صفات کیفی تخم مرغ داشته است، بدین ترتیب که تیمار ترکیبی از هر سه روغن بالاترین شاخص رنگ زرده را داشت (Nobakht و همکاران، 2010) گزارش جامعی در خصوص چگونگی تاثیر منبع چربی بر زرده وجود ندارد (Perez و همکاران، 2011) . این محققین دلیل تغییر رنگ را احتمالاً پایداری رنگ‌دانه‌ها در جیره و دستگاه گوارش، در حضور چربی اشباع بیش از پایداری آن‌ها در حضور چربی‌های غیراشباع اعلام نمودند. در مطالعه‌ای ضمن بررسی تأثیر نوع چربی(پسماند اسیدی پالایش روغن‌های گیاهی[11]، چربی خوک و روغن سویا) و نوع غله اصلی جیره(ذرت، گندم نرم و جو) بر عملکرد تولید و کیفیت تخم مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار گزارش کردند که استفاده از چربی خوک در جیره، در قیاس با دو منبع چربی دیگر، موجب بهبود رنگ زرده گردید که از دید این پژوهشگران این بهبود احتمالاً به دلیل سهم بیشتر اسیدهای چرب اشباع نسبت به انواع غیر اشباع در چربی خوک، در قیاس با روغن سویا و پسماند اسیدی پالایش روغن‌های گیاهی بوده است که در هضم و جذب کاروتنوئیدها مؤثر هستند(Perez و همکاران، 2011).

سطح مالون دی آلدئید که شاخصی از سطح پراکسیداسیون چربی‌ها می‌باشد در جدول ۶ نشان داده شده است. بر اساس این نتایج هیچ‌گونه اثر اصلی و متقابل معنی‌داری در میزان سطح مالون دی آلدئید نمونه‌های زرده درتخم‌مرغ‌های تازه (زمان صفر) وجود نداشت (P>۰/۰۵). بعد از قرار گرفتن در انکوباتور و تحت شرایط القا کننده اکسیداسیون بین داده‌ها اختلاف معنی‌دار مشاهده شد. بالاترین میزان اکسیداسیون مربوط به تیمارهای حاوی پودر چربی بود (P<۰/۰۵). با این وجود سطح مالون دی آلدئید در تیمارهای حاوی روغن سوخته به‌طور معنی‌داری نسبت به تیمارهای حاوی پودر چربی پایین‌تر بود که دلیل احتمالی آن اسیدهای چرب غیراشباع که مستعد فرآیندهای اکسیداسیون هستند، می‌باشند که با تولید رادیکال‌های آزاد اسیدهای چرب، باعث پراکسیداسیون لیپید می‌گردند. در بررسی اثر روغن آفتاب گردان، روغن ماهی و پیه در جوجه‌های گوشتی اظهار کردند که جوجه‌های دریافت کننده روغن ماهی بیشترین اکسیداسیون لیپید را داشته‌اند (Hugo و همکاران، 2011) بین افزودنی‌های غذایی در میزان مالون دی آلدئید تولید شده اختلاف معنی‌داری وجود داشت (P<۰/۰۵). بدین صورت که تیمار حاوی مکمل گیاهی دارای کمترین مقدار مالون دی آلدئید بود. از لحاظ اثرات متقابل نیز تیمارهای دارای مکمل گیاهی دارای کمترین سطح مالون دی آلدئید بود. برخی مطالعات نیز از کاهش معنی‌دار سطح پراکسیداسیون لیپید با استفاده از پودر و اسانس‌های گیاهی خبردادند. حبیبی و همکاران (۲۰۱۴) در یک مطالعه بیان کردند که استفاده از سطح ۷۵ و ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس زنجبیل در جیره جوجه‌های گوشتی سطح مالون دی آلدئید را در کبد و سرم به‌طور معنی‌داری کاهش داده و برعکس ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل را افزایش داده بودند. همچنین استفاده از عصاره برگ زیتون در سطوح صفر و ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار مالون دی آلدئید پلاسما را نشان داد (آگاه و همکاران، ۱۳۹۴).

[11]Acidulated vegetable oil soapstocks

جدول ۵- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر صفات کیفیت داخلی تخم مرغ

	درصد زرده	رنگ زرده	درصد سفیده	ارتفاع سفیده	واحد هاو
عامل					
نوع چربی مکمل					
روغن سوخته	۲۷/۸۹	۵/۱۰[a]	۶۳/۰۹	۶/۸۰	۷۹/۵۷
پودر چربی	۲۷/۸۹	۴/۷۶[b]	۶۳/۲۲	۷/۳۲	۸۲/۶۶
†SEM	۰/۱۳۲	۰/۰۶۴	۰/۱۴۰	۰/۰۹۸	۰/۲۴۵
نوع افزودنی					
بدون افزودنی	۲۸/۰۶	۴/۸۹	۶۲/۹۱	۷/۲۱	۸۲/۰۸
آنتی‌بیوتیک	۲۷/۴۰	۴/۹۴	۶۳/۶۱	۷/۱۶	۸۱/۲۸
مکمل گیاهی	۲۸/۲۲	۴/۹۴	۶۲/۹۵	۶/۸۱	۸۰
SEM	۰/۱۶۲	۰/۰۷۸	۰/۱۷۲	۰/۱۲۰	۰/۳۰۱
روغن سوخته× بدون افزودنی	۲۸/۴۱	۵/۲۲	۶۲/۱۷	۶/۸۰	۷۹/۰۸
روغن سوخته× آنتی‌بیوتیک	۲۷/۵۸	۵/۱۶	۶۳/۷۰	۶/۹۸	۸۰/۹۴
روغن سوخته× مکمل گیاهی	۲۷/۷۰	۴/۸۹	۶۳/۴۱	۶/۶۱	۷۸/۷۰
پودر چربی × بدون افزودنی	۲۷/۷۱	۴/۵۵	۶۳/۶۶	۷/۶۲	۸۵/۰۷
پودر چربی × آنتی‌بیوتیک	۲۷/۲۲	۴/۷۲	۶۳/۵۳	۷/۳۴	۸۱/۶۳
پودر چربی × مکمل گیاهی	۲۸/۷۵	۵	۶۲/۴۸	۷/۰۱	۸۱/۲۷
SEM	۰/۲۳۰	۰/۱۱۱	۰/۲۴۳	۰/۱۷۰	۰/۴۲۵
P value					
نوع مکمل چربی	۰/۹۹۹	۰/۰۱۹	۰/۸۵۸	۰/۱۵۰	۰/۱۷۵
نوع افزودنی خوراکی	۰/۵۶۰	۰/۹۲۸	۰/۶۸۷	۰/۶۱۴	۰/۷۴۲
نوع چربی × نوع افزودنی	۰/۵۱۵	۰/۰۷۰	۰/۴۰۲	۰/۸۴۰	۰/۶۲۰

[a,b]میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشابه دارای تفاوت معنی‌دار با یکدیگر می‌باشند (P<۰/۰۵).

† خطای معیار میانگین‌ها

جدول ٦- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر پراکسیداسیون چربی‌های زرده تخم‌مرغ

عامل	MDA(mg/g) القا نشده	MDA(mg/g) القای اکسیداسیون
نوع چربی مکمل		
روغن سوخته	۰/۰۴	۰/۱۴۶^{b}
پودر چربی	۰/۰۵	۰/۱۷۴^{a}
†SEM	۰/۰۲۶	۰/۰۳۸
نوع افزودنی		
بدون افزودنی	۰/۰۵	۰/۱۶۳^{a}
آنتی‌بیوتیک	۰/۰۵	۰/۱۸۱^{a}
مکمل گیاهی	۰/۰۴	۰/۱۳۵^{b}
SEM	۰/۰۳۱	۰/۰۴۷
اثرات متقابل		
روغن سوخته× بدون افزودنی	۰/۰۴	۰/۱۵۷^{bc}
روغن سوخته× آنتی‌بیوتیک	۰/۰۴	۰/۱۴۳^{bc}
روغن سوخته× مکمل گیاهی	۰/۰۳	۰/۱۳۸^{bc}
پودر چربی × بدون افزودنی	۰/۰۶	۰/۱۷۰^{b}
پودر چربی × آنتی‌بیوتیک	۰/۰۵	۰/۲۲۰^{a}
پودر چربی × مکمل گیاهی	۰/۰۵	۰/۱۳۳^{c}
SEM	۰/۰۴۴	۰/۰۶۷
P value		
نوع مکمل چربی	۰/۰۸	۰/۰۱
نوع افزودنی خوراکی	۰/۵۲	۰/۰۰۷
نوع چربی × نوع افزودنی	۰/۷۶	۰/۰۰۹

a,b,cمیانگین‌های دارای بالانویس‌های متفاوت در یک ستون دارای تفاوت معنی‌دار با یکدیگر می‌باشند (P<۰/۰۵).

†خطای معیار میانگین‌ها

نتیجه‌گیری

نوع چربی جیره، مؤلفه‌های عملکردی (مصرف خوراک روزانه، درصد تولید و توده تخم‌مرغ تولیدی) و کیفیت پوسته تخم مرغ و میزان اکسیداسیون زرده چربی را تحت تأثیر قرار داد. استفاده از مکمل گیاهی نسبت به آنتی‌بیوتیک سبب بهبود عملکرد و کاهش غلظت مالون دی‌آلدئید شد. با توجه به نتایج بدست آمده توصیه می شود نسبت به انتخاب نوع چربی و افزودنیهای خصوصا وقتی که قرار است با یکدیگر استفاده شوند توجه نمود.

منابع

آگاه م ج. نصیری مقدم ح. گلیان ا. راجی ا ر. میر کزهی م ط. صالح ح. هاشمی م ر. (۱۳۹۴). تأثیر عصاره برگ زیتون و روغن کنجد بر عملکرد، قابلیت هضم مواد مغذی و وضعیت آنتی‌اکسیدانی جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی، نشریه پژوهش و سازندگی. ۱۰۹: ۸۲-۶۷.

جادری، ن. نوبخت، ع و مهمان‌نواز، ی. (۱۳۹۰). بررسی اثرهای استفاده از گیاهان دارویی مرزه، کاکوتی و گزنه و مخلوط-های مختلف آن‌ها بر عملکرد، کیفیت تخم‌مرغ، فراسنجه-های خونی و ایمنی مرغ‌های تخم‌گذار. فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. شماره اول، صفحات ۲۴-۱۱.

چهره ای، آ. نوبخت، ع و شهیر، م، ح. (۱۳۹۰). اثرات سطوح مختلف مکمل گیاهی بیوهربال (حاوی اسانس‌های آویشن و سیر) بر عملکرد، کیفیت تخم مرغ، فراسنجه‌های بیوشیمیایی و ایمنی خون مرغان تخمگذار. نشریه پژوهش و سازندگی، ۹۰: ۶۵-۵۸.

گلیان، ا. معینی، م، س و مظهری، م. (۱۳۹۲). تغذیه طیور. (تألیف لیسون و سامرز). چاپ پنجم. انتشارات شرکت پژوهش و توسعه کشاورزی کوثر، ص ۴۵۰.

مرادپور، ی. (۱۳۹۴). اثر متقابل سطح متیونین و نوع منبع چربی جیره بر عملکرد، کیفیت تخم مرغ و قابلیت هضم مواد مغذی در مرغ های تخمگذار. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه صنعتی اصفهان

نوبخت، ع. آذرفر، س. مهمان‌نواز، ی. قلعه نویی، م.(۱۳۹۴). اثرات استفاده از گیاهان دارویی پونه و آویشن بر عملکرد و متابولیت‌های خوندر بلدرچین‌های تخم‌گذار. نشریه پژوهش و سازندگی. ۱۰۹: ۳-۱۴.

نوبخت، ع و اقدم شهریار، ح. (۱۳۸۹). اثرات گیاهان دارویی پنیرک، خارشتر و نعناع بر عملکرد، صفات لاشه و متابولیت‌های خون در جوجه‌های گوشتی. فصلنامه تخصصی علوم دامی. سال سوم. شماره سوم، صفحات ۶۳-۵۱.

Celebi, S. and 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.

Cervantes, H. (2006). Banning antibiotic growth promoters: learning from the European experience. *Poultry International*. 45:14-15.

Eyssen, H. and DeSomer, P. (1963). Effect of antibiotics on growth and nutrient absorption of chicks. *Poultry Science*. 42:1373-1379.

Galobart, J.A., Barroeta, C., Baucells, M.D., Cortinas, L., and Guardiola, F. (2001). α-Tocopherol transfer efficiency and lipid oxidationin fresh and spray-dried eggs enriched with n-3 polyunsaturated fatty acids. *Poultry Science*. 80:1496–1505.

Grobas, S., Mendez, J., Lazaro, R., De Blas, C. and Mateo, G. (2001). Influence of source and percentage of fat added of diet on parameters and fatty acid composition on egg yolks of two strains of laying hens. *Poultry Science*. 80:1171- 1179.

Habibi, R., Sadeghi, GH. and Karimi, A. (2014). Effect of different concentrations of ginger root powder and its essential oil on growth performance, serum metabolites and antioxidant status in broiler chicks under heat stress. *British Poultry Science*. 55(2):228-237.

Hugo, A., Els, S.P., de Witt, F.H., Van Der Merwe, H.J. and Fair, M.D. (2009). Effect of dietary lipid sources on lipid oxidation of broiler meat. *South African Journal of Animal Science*. 39 (Supplement 1).

Jackson, N., Kirkpatrick, H. and Fulton, R. (1969). An experimental study of the utilisation, by the laying hen, of dietary energy partially supplied as animal fat. *British Poultry Science*. 10:115-126.

Jang, I.S., Ko, Y.H., Kang, S.Y. and Lee, C.Y. (2007). Effect of commercial essential oils on growth performance, digestive enzyme activity, and intestinal microflora population in broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*. 134:304-315.

Kalsum, U., Soetanto, H.A and Sjofjan, O. (2012). Effect of probiotic containing Lactobacillus salivarius on the laying performance and egg quality of Japanese quails. *Livestock Research for Rural Development*, 24:132-140.

Leeson, S. and Summers, J.D. (2005). Commercial Poultry Nutrition, Third edition. Nottingham University Press. PP:163-227.

Mazalli, M.R., Faria, D.E., Salvador, D. and Ito, D.T. 2004. A comparison of the feeding value of different sources of fats for laying hens: 1. Performance characteristics. *Journal of Applied Poultry Research*. 13:274–279.

Michard, J. (2008). Seeking new broiler growth promoters. *Poultry International*. 47:28-30.

Miles, R.D., Butcher, G.D., Henry, P.R. and Littell, R.C. (2006). Effect of antibiotic growth promoters on broiler performance, intestinal growth parameters and quantitative morphology. *Poultry Science*. 85:476-485.

Nobakht, A., Khodaei, S., Mehmannavaz, Y., Sozany, S. and Tabatbaei, S. (2010). The effect of different sources and levels of unsaturated fats on production performance in broiler and laying hens. *IJACS Journal*. 2(1):1-8.

Oliveira, D.D., Baiao, N.C., Cançado, S.V., Oliveira, B.L., Lana, A.M. Q. and Figueiredo, T C. (2011). Effects of the use of soybean oil and animal fat in the diet of laying hens on production performance and egg quality. *Ciencia e Agrotecnologia*. 35:995-1001.

Perez-Bonilla, A., Frikha, M., Mirzaie, S., Garcia, J., and Mateos, G.G. (2011). Effects of the main cereal and type of fat of the diet on productive performance and egg quality of brown-egg laying hens from 22 to 54 weeks of age. *Poultry Science*. 90:2801–2810.

Phillips, I., Casewell, M., Cox, T., Groot, B.D., Friis, C., Jones, R., Nightingale, C., Preston, R. and Waddell, J. (2004). Does the use of antibiotics in food animals pose a risk to human health? A critical review of published data. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 53:28–52.

Reid, B. (1981). Fat levels in layer feeds. *Journal of American Oil Chemistry Society*. 58:306-309.

SAS Institute, (2004). SAS User's Guide: Statistics. Version 9.1 Edition. SAS Institute Inc. Cary, NC.

Tabeidian, S.A. and Sadeghi, G.H. (2006). Use of plant based calcium salt of fatty acids in broiler diets. Inter. *Journal of Poultry Science***.** 5, 96–98.

Wu, P., Gunawardana, M., Bryant, M., and Roland, D.A. (2008). Influence of dietary energy and antibiotic on performance, egg solids, and egg quality in bovans white and dekalb white hens. *Journal of Applied Poultry Researc*. 17 (3):323-330.

Zhang, K.Y., Yan, F., Keen, C.A. and Waldroup, P.W. (2005). Evaluation of microencapsulated essential oils and organic acids in diets for broiler chickens. *International Journal of Poultry Science***.** 4(9):612-619.