



تولیات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۳۹۶

صفحه‌های ۴۹۱-۴۷۹

بررسی اثر نوع مکمل چربی و نوع افزودنی محرک رشد در جیره بر عملکرد تولیدی مرغ‌های تخم‌گذار و خصوصیات کیفی تخم‌مرغ در مرحله پایانی تولید

منا یآوری^۱، فرید شریعتمداری^{۲*}، محسن شرفی^۳

۱. دانشجوی کارشناسی‌ارشد، گروه پرورش و مدیریت طیور، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۲. استاد، گروه پرورش و مدیریت طیور، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۳. استادیار، گروه پرورش و مدیریت طیور، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۱۰/۲۰

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۵/۰۵/۱۶

چکیده

به منظور بررسی اثر نوع مکمل چربی و نوع افزودنی محرک رشد در جیره مرغ‌های تخم‌گذار بر عملکرد تولیدی و خصوصیات کیفی تخم‌مرغ، از تعداد ۱۰۸ قطعه مرغ تخم‌گذار هایلین سویه W-۳۶ با سن ۹۶ هفته در آزمایشی فاکتوریل (۲×۳) با دو منبع چربی (روغن گیاهی و پودر چربی) و سه حالت افزودنی محرک رشد (بدون افزودنی، پروبیوتیک و آنتی‌بیوتیک) در قالب طرحی کاملاً تصادفی به مدت ۱۲ هفته استفاده شد. پرندگان به طور تصادفی در شش تیمار و با شش تکرار (تعداد سه پرنده در هر تکرار) توزیع شدند. نتایج به دست آمده نشان داد که هیچ یک از متغیرهای عملکردی (درصد تولید، مصرف خوراک، ضریب تبدیل خوراک، توده تخم‌مرغ تولیدی و متوسط وزن تخم‌مرغ) تحت تأثیر نوع مکمل چربی قرارنگرفت ($p > 0.05$). افزودن مکمل پروبیوتیکی به جیره باعث کاهش معنادار مصرف خوراک، درصد تولید، توده تخم‌مرغ تولیدی و وزن نسبی زرده شد ($p < 0.05$). آثار متقابل منبع چربی و افزودنی محرک رشد، همچنین اثر اصلی منابع چربی بر ضخامت پوسته معنادار بود ($p < 0.05$). بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت نوع منبع چربی در جیره مرغ‌های تخم‌گذار بر مشکلات کیفی پوسته در مراحل پایانی تولید تأثیر دارد. البته، نمی‌توان نادیده گرفت که افزودن پروبیوتیک به جیره با کاهش مصرف خوراک، درصد تولید و توده تخم‌مرغ تولیدی را به همراه دارد.

کلیدواژه‌ها: اسید چرب، آنتی‌بیوتیک، پروبیوتیک، روغن سوخته، کیفیت تخم‌مرغ.

مقدمه

در سال‌های اخیر، استفاده از مواد افزودنی، نظیر ترکیبات محرک رشد، در تغذیه طیور متداول شده است. آنتی‌بیوتیک‌ها گروهی از ترکیبات شیمیایی است که به صورت بیولوژیکی توسط گیاهان یا میکروارگانیسم‌های معین (معمولاً قارچ‌ها) تولید و مانع رشد باکتری‌ها می‌شود [۵، ۶]. از آنجا که برای استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به عنوان افزودنی در خوراک دام و طیور محدودیت ایجاد شده است، استفاده از پروبیوتیک‌ها جایگزین آنتی‌بیوتیک‌ها رایج شده است [۲۳]. پروبیوتیک‌ها افزودنی‌های زنده میکروبی است که با ایجاد تعادل در جمعیت فلور میکروبی روده، از عفونت‌ای گوارشی پیشگیری می‌کند و بر بهبود عملکرد حیوان و تقویت سیستم ایمنی اثر مثبت دارد [۱، ۱۱].

استفاده از چربی‌ها به دلیل اثر افزایشی انرژی‌زایی آن در جیره مرغ‌های تخم‌گذار استفاده شده است. نتایج بعضی آزمایش‌ها نشان داده است که استفاده از چربی در جیره مرغ‌های تخم‌گذار موجب کاهش میزان خوراک مصرفی، بهبود ضریب تبدیل خوراک [۱] و بهبود کیفیت پوسته تخم مرغ [۱۰] می‌شود. برای جذب چربی‌ها در دیواره روده لازم است که میسل تشکیل شود. میسل‌ها مخلوطی از نمک‌های صفراوی، اسیدهای چرب، مونوگلیسریدها و گلیسرول است 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 [۱۹].

در اثر فعالیت میکروبی در دستگاه گوارش ترکیب اسیدهای صفراوی تغییر می‌کند [۶]. تغییر اسیدهای صفراوی توسط فلور میکروبی دستگاه گوارش به جذب چربی‌ها آسیب می‌رساند [۵]. با مصرف آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در جیره غذایی، به دلیل کاهش فلور میکروبی

دستگاه گوارش، تغییر و تبدیل بیولوژیکی اسیدهای صفراوی در دستگاه گوارش، انجام نمی‌گیرد [۵]. اما پروبیوتیک‌ها دارای آنزیم‌های هیدرولیزکننده اسیدهای صفراوی است و با تجزیه آن‌ها قابلیت امولسیفیه شدن چربی‌ها و تشکیل میسل و در نتیجه جذب چربی‌ها کاهش می‌یابد [۶]. پس با استفاده از پروبیوتیک‌ها در جیره غذایی، جمعیت باکتری‌های مزبور در روده کوچک افزایش می‌یابد و این امر ممکن است سبب کاهش قابلیت هضم چربی جیره شود [۱۲، ۲۳].

استفاده از پروبیوتیک در جیره مرغ‌های تخم‌گذار موجب افزایش تولید تخم مرغ [۱۴]، بهبود ضخامت پوسته تخم مرغ [۲۶]، بهبود ضریب تبدیل غذایی، کاهش باکتری‌های مضر و افزایش باکتری‌های لاکتوباسیل می‌شود [۲۱]. با توجه به مطالب فوق، مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر متقابل نوع مکمل چربی (روغن سوخته آشپزخانه و پودر چربی پرشیافت) و نوع افزودنی محرک رشد (پروبیوتیک و آنتی‌بیوتیک) در جیره، بر عملکرد تولید، ترکیب اسیدهای چرب زرده و خصوصیات کیفی تخم مرغ، طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق از تعداد ۱۰۸ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه هایلین W-۳۶ در سن ۹۶ هفتهگی با شش تیمار و شش تکرار (تعداد سه پرنده در هر تکرار) در قالب طرحی کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل ۲×۳ به مدت ۱۲ هفته (پس از هفت روز دوره عادت‌پذیری) استفاده شد. فاکتورها عبارت بود از نوع مکمل چربی (روغن سوخته آشپزخانه و پودر چربی پرشیافت) و نوع افزودنی محرک رشد (بدون افزودنی، آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک). جیره‌های آزمایشی به منظور تأمین حداقل احتیاجات مواد مغذی توصیه شده برای مرغ‌های تخم‌گذار سویه هایلین W-۳۶ تنظیم شد (جدول ۱) [۹].

تولیدات دامی

بررسی اثر نوع مکمل چربی و نوع افزودنی محرک رشد در جیره بر عملکرد تولیدی مرغ‌های تخم‌گذار و خصوصیات کیفی تخم‌مرغ در مرحله پایانی تولید

جدول ۱. مواد خوراکی و مواد مغذی جیره‌های پایه آزمایشی

جیره‌های آزمایشی (درصد)		اجزای خوراکی
روغن سوخته	پودر چربی	
۶۴/۰۷	۶۴/۵۳	ذرت
۱۹/۴	۱۹/۳۲	کنجاله سویا
۱۱/۴	۱۰/۷۶	کلسیم کربنات
-	۲/۷۱	پودر چربی
۲/۵	-	روغن سوخته
۱/۵	۱/۵۰	دی کلسیم فسفات
۰/۱۳	۰/۱۳	جوش شیرین
۰/۳	۰/۳	نمک
۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینی ۱
۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل مواد معدنی ۲
۰/۱۳	۰/۱۳	دی‌ال-متیونین
۰/۰۷	۰/۰۷	ال-لیزین هیدروکلراید
		ترکیب محاسباتی
۲/۸۰۶	۲/۸۱۷	انرژی قابل سوخت‌وساز (کیلوکالری در کیلوگرم)
۱۴/۳۱۵	۱۴/۳۲۶	پروتئین خام (درصد)
۴/۷۲۱	۴/۷۲۱	کلسیم (درصد)
۰/۳۹۷	۰/۴۰	فسفر در دسترس (درصد)
۰/۳۶۹	۰/۳۷	متیونین (درصد)
۰/۳۷۷	۰/۳۸	سیستین (درصد)
۰/۶۱۸	۰/۶۲	متیونین + سیستین (درصد)
۰/۵۱۹	۰/۵۲	ترئونین (درصد)
۰/۷۸۷	۰/۹۷	لیزین (درصد)
۰/۱۷۶	۰/۱۸	سدیم (درصد)
۰/۲۲۹	۰/۲۳	کلر (درصد)
۰/۵۸۹	۰/۵۹	پتاسیم (درصد)

۱ مکمل ویتامینی در هر کیلوگرم از خوراک مقادیر زیر را تأمین می‌کند: ویتامین A، ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی؛ کوله‌کلسیفرول ۲۰۰۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامین E، ۱۸ واحد بین‌المللی؛ ویتامین K₂، ۴ میلی‌گرم؛ ویتامین B₁₂، ۰/۰۱۵ میلی‌گرم؛ بیوتین ۰/۰۱۵ میلی‌گرم؛ فولاسین ۱ میلی‌گرم؛ نیاسین ۳۰ میلی‌گرم؛ پانتوتینیک اسید ۲۵ میلی‌گرم؛ پیرویدوکسین ۲/۹ میلی‌گرم؛ ریبوفلاوین ۶/۶ میلی‌گرم؛ تیامین ۱/۸ میلی‌گرم
 ۲ مکمل معدنی در هر کیلوگرم از خوراک مقادیر زیر را تأمین می‌کند: مس (سولفات مس H₂O) ۵ میلی‌گرم، ید (یدات کلسیم) ۰/۹۹ میلی‌گرم، آهن (سولفات آهن ۷H₂O) ۵۰ میلی‌گرم، منگنز (اکسید منگنز) ۹۹ میلی‌گرم، سلنیم (سدیم سلنیت) ۰/۲ میلی‌گرم، روی (اکسید روی) ۸۴ میلی‌گرم

تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۳۹۶

تیمارهای آزمایشی عبارت بود از:

دستگاه حداقل نیروی لازم را برای شکستن پوسته تخم مرغ ثبت می‌کند. همچنین، برای اندازه‌گیری ضخامت پوسته تخم مرغ از دستگاه Ultrasonic Thickness Gauge (Echometet 1062) استفاده شد. این دستگاه ضخامت پوسته را از طریق امواج مافوق صوت اندازه می‌گیرد و بر اساس پالس پژواک صدا عمل می‌کند.

برای تعیین رنگ زرده از شاخص رنگ زرده استفاده شد [۴]. برای اندازه‌گیری کیفیت سفیده، ارتفاع سفیده معیاری برای توانایی حفظ ویسکوزیته آن در نظر گرفته می‌شود.

واحد هاو به کمک رابطه (۱) محاسبه شد [۲].

$$HU = \text{Log} \left[H + 7.57 - (1.7 \times W^{0.37}) \right] \quad (1)$$

که در این رابطه، H ارتفاع سفیده بر حسب میلی‌متر و W وزن تخم مرغ بر حسب گرم است. برای اندازه‌گیری ارتفاع سفیده از دستگاه Egg Multi Tester (EMT-5200) استفاده شد.

برای اندازه‌گیری سطح اسیدهای چرب موجود در زرده، نخست سه عدد تخم مرغ به‌طور تصادفی از هر تکرار (در سه روز متوالی، روزی یک تخم مرغ) از تیمارهای مختلف جمع‌آوری و زرده آن‌ها جدا شد. از هر تکرار یک نمونه تهیه و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان آزمایش‌های تجزیه شیمیایی نگهداری شد. مقادیر کل چربی ۰/۵ گرم زرده با روش متداول [۷] به‌طور دقیق استخراج و سپس مقدار کمی اسیدهای چرب، با روش استاندارد درونی اندازه‌گیری شد [۱۹].

پروفایل اسیدهای چرب موجود در جیره‌های پایه حاوی روغن سوخته و پودر چربی در جدول ۲ خلاصه شده است. جیره حاوی روغن سوخته در مقایسه با جیره حاوی پودر چربی، مقادیر بیشتری از اسیدهای چرب میرستیک (C۱۴)، پالمیتیک (C۱۶) و لینولینیک (C۱۸:۳) و مقدار کمتری اسید پالمیتولیک دارد.

۱. جیره حاوی روغن سوخته بدون افزودنی محرک رشد
۲. جیره حاوی روغن سوخته + پروبیوتیک (mg/kg) ۵۰ پروتکسین)

۳. جیره حاوی روغن سوخته + آنتی‌بیوتیک (mg/kg) ۵۰ اکسی‌تتراسایکلین)

۴. جیره حاوی پودر چربی بدون افزودنی محرک رشد
۵. جیره حاوی پودر چربی + پروبیوتیک (mg/kg) ۵۰ پروتکسین)

۶. جیره حاوی پودر چربی + آنتی‌بیوتیک (mg/kg) ۵۰ اکسی‌تتراسایکلین)

برنامه نوردهی سالن شامل ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی بود [۱۱].

دوره آزمایشی به مدت ۱۲ هفته پس از هفت روز دوره عادت‌پذیری آغاز شد. فراسنجه‌های عملکرد شامل میانگین وزن تخم مرغ، درصد تولید (روز-مرغ)، توده تخم مرغ تولیدی، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی در انتهای دوره بررسی 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.

برای بررسی صفات کیفی خارجی (مقاومت، ضخامت و وزن پوسته) و داخلی (واحد هاو، ارتفاع، وزن سفیده، وزن زرده و رنگ زرده) تخم مرغ‌ها در پایان دوره آزمایشی از هر تیمار حداقل ۱۴ و حداکثر ۲۰ تخم مرغ ارزیابی شد. برای تعیین وزن پوسته، پوسته‌ها پس از تخلیه محتویات شسته شد و به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق قرار گرفت تا کاملاً خشک شود. سپس، وزن آن‌ها با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. برای تعیین مقاومت پوسته از دستگاه دیجیتال اندازه‌گیری مقاومت پوسته با روش Force Gauge (model-II) استفاده شد. این

تولیدات دامی

بررسی اثر نوع مکمل چربی و نوع افزودنی محرک رشد در جیره بر عملکرد تولیدی مرغ‌های تخم‌گذار و خصوصیات کیفی تخم‌مرغ در مرحله پایانی تولید

جدول ۲. ترکیب اسیدهای چرب جیره‌های پایه مورد استفاده (درصد وزنی)

نوع جیره	نوع اسید چرب						
	C14	C16	C16:1	C18	C18:1	C18:2	C18:3
جیره حاوی روغن سوخته	۰/۹۴۰ ^a	۴۰/۷۳ ^a	۰/۰۹۷ ^b	۴/۹۴	۳۲/۵۵	۲۰/۰۳	۰/۵۷۷ ^a
جیره حاوی پودر چربی	۰/۴۵۳ ^b	۲۱/۵۷ ^b	۲/۱۹ ^a	۴/۶۸	۳۳/۸۶	۲۵/۰۲	۰/۲۸۰ ^b
SEM	۰/۱۱۰	۴/۳۲۹	۰/۴۷۷	۰/۱۲۴	۰/۹۱۰	۱/۵۰۳	۰/۰۶۷
سطح احتمال	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۵	۰/۳۶۱۴	۰/۵۳۴۹	۰/۰۹۰۳	<۰/۰۰۰۱

a-b: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ستون معنادار است (p<۰/۰۵).

SEM: اشتباه استاندارد میانگین‌ها

سطح دیگر افزودنی محرک رشد (بدون افزودنی یا آنتی‌بیوتیک) به دنبال داشت (p<۰/۰۵)، به طوری که بیشترین میزان مصرف خوراک مربوط به پرندگان دریافت‌کننده آنتی‌بیوتیک بود. خوراک مصرفی در پرندگان تغذیه‌شده با جیره بدون هیچ گونه افزودنی در مقایسه با پرندگان تغذیه‌شده با پروبیوتیک و آنتی‌بیوتیک حد واسط بود.

کاهش درصد تولید و توده تخم‌مرغ تولیدی در تیمارهای حاوی پروبیوتیک، احتمالاً با افت مصرف خوراک در این گروه‌ها در ارتباط بوده است. این در حالی است که افزودن باکتری پروبیوتیک پدیدوکوکوس/اسیدوفیلوس به جیره، بدون تأثیر بر مصرف خوراک و درصد تولید تخم‌مرغ، موجب بهبود معنادار ضریب تبدیل خوراک، توده تخم‌مرغ تولیدی و متوسط وزن تخم‌مرغ‌ها در مقایسه با تیمار شاهد فاقد پروبیوتیک شد [۱۷]. در واقع، مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها در جیره اثر مثبت بر هضم و جذب چربی‌ها دارد. افزایش جمعیت میکروارگانیسم‌ها از طریق اختلال در چرخه کبدی- روده‌ای اسیدهای صفراوی باعث کاهش هضم و جذب چربی‌ها می‌شود [۶].

داده‌های به‌دست آمده با استفاده از نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۱) رویه مدل خطی عمومی برای مدل ۲ تجزیه و میانگین‌ها به کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شد.

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + ab_{ij} + e_{ijk} \quad (2)$$

در این رابطه، Y_{ijk} مقدار هر مشاهده، μ میانگین جامع، a_i اثر نوع چربی، b_j اثر نوع افزودنی، ab_{ij} اثر متقابل چربی با افزودنی، و e_{ijk} خطای آزمایش است.

نتایج و بحث

نتایج مربوط به فراسنجه‌های عملکردی در جدول ۱ ارائه شده است. آثار متقابل منابع چربی و افزودنی محرک رشد، همچنین اثر اصلی منبع چربی بر وزن تخم‌مرغ، درصد تولید، توده تخم‌مرغ، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی معنادار نبود. در تأیید این یافته، تغییر معناداری در فراسنجه‌های عملکردی مرغ‌های تخم‌گذار به دنبال استفاده از منابع مختلف چربی در جیره مشاهده نشده است [۳، ۲۰]. استفاده از پروبیوتیک در جیره کاهش درصد تولید، توده تخم‌مرغ و مصرف خوراک روزانه را در مقایسه با دو

تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۳۹۶

جدول ۳. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میانگین صفات عملکردی در مرغ‌های تخم‌گذار در سن ۹۶ تا ۱۰۸ هفتگی

تیمار	فراسنجه‌ها			
	وزن تخم‌مرغ (گرم)	درصد تولید (روز/مرغ)	توده تخم‌مرغ (گرم/مرغ/روز)	مصرف خوراک (گرم/روز/مرغ)
نوع چربی مکمل				
روغن سوخته	۶۴/۸۹	۶۹/۳۳	۴۴/۸۷	۸۱/۳۳
پودر چربی	۶۵/۶۷	۶۹/۶۵	۴۵/۸۹	۸۴/۰۲
SEM	۰/۴۶۶	۱/۵۳۹	۱/۱۸۸	۱/۲۵۱
نوع افزودنی				
بدون افزودنی	۶۵/۹۰	۷۱/۳۴ ^a	۴۷/۲۱ ^a	۸۴/۲۴ ^b
پروبیوتیک	۶۴/۸۴	۶۴/۰۷ ^b	۴۱/۳۵ ^b	۷۵/۴۴ ^c
آنتی‌بیوتیک	۶۵/۰۴	۷۳/۳۹ ^a	۴۷/۷۷ ^a	۸۸/۸۲ ^a
SEM	۰/۵۷۱	۱/۸۸۴	۱/۴۵۶	۱/۵۳۳
	سطح احتمال			
نوع افزودنی خوراکی	۰/۴۱۰۶	۰/۰۰۵۸	۰/۰۰۹۱	<۰/۰۰۰۱
	۰/۵۳۵۵			

a-b - میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر ستون دارای تفاوت معنادار با یکدیگر است (p<۰/۰۵).

SEM: اشتباه استاندارد میانگین‌ها

نتایج متفاوت و حتی متناقض مشاهده شده در رابطه با تأثیر انواع مختلف مکمل چربی بر فراسنجه‌های کیفی پوسته را می‌توان با عوامل مختلف از جمله ترکیب جیره و برهم‌کنش بین مواد مغذی نسبت داد. همسو با نتایج ما، گروهی از محققان گزارش کردند که استفاده از افزودنی‌های مختلف (اکسی‌تتراسایکلین، اسید آلی، پروبیوتیک پروتکسین و پری‌بیوتیک مانانوالیگوساکارید) در جیره مرغ‌های تخم‌گذار، بهبود قابل توجهی را در صفات کیفی تخم‌مرغ به دنبال نداشته است [۲۲]. از طرفی، گزارش شده است که افزودن پروبیوتیک به جیره موجب بهبود ضخامت پوسته تخم‌مرغ، به دلیل بهبود جذب پروتئین، کلسیم و سایر مواد معدنی و افزایش فراهمی ترکیبات در ساخت پوسته می‌شود [۲۶].

داده‌های مربوط به خصوصیات کیفی تخم‌مرغ در جدول ۴ نشان داده شده است. آثار متقابل منبع چربی و افزودنی محرک رشد بر ضخامت پوسته معنادار بود (p<۰/۰۵). بیشترین ضخامت پوسته مربوط به تیمار روغن سوخته و فاقد افزودنی محرک رشد بود و از این نظر این تیمار با سایر تیمارها، به جز تیمار حاوی روغن سوخته و آنتی‌بیوتیک، تفاوت داشت (p<۰/۰۵).

در مطالعه‌ای، با استفاده از روغن پنبه‌دانه، روغن سویا، چربی خوک، روغن آفتابگردان و روغن کانولا در جیره مرغ‌های تخم‌گذار تأثیر معناداری بر فراسنجه‌های کیفی پوسته تخم‌مرغ، شامل درصد وزنی، ضخامت و وزن مخصوص نشان داده نشد [۳]. با این حال، محققان دیگر بهبود کیفیت پوسته تخم‌مرغ‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی روغن سویا را گزارش کردند [۸].

تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۳۹۶

بررسی اثر نوع مکمل چربی و نوع افزودنی محرک رشد در جیره بر عملکرد تولیدی مرغ‌های تخم‌گذار و خصوصیات کیفی تخم‌مرغ در مرحله پایانی تولید

جدول ۴. تاثیر تیمارهای آزمایشی بر صفات کیفی تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار در سن ۹۶ تا ۱۰۸ هفتگی

عامل	زرد (درصد)	شاخص رنگ زرد	سفیده (درصد)	ارتفاع سفیده	واحد هاو	درصد وزنی پوسته	ضخامت پوسته (میلی متر)	استحکام پوسته (کیلوگرم بر سانتی مترمربع)
نوع چربی مکمل								
روغن سوخته	۲۸/۲۴	۴/۶۴۸	۶۲/۰۶	۶/۵۲	۷۹/۱۹	۹/۷۱	۰/۲۹۸ ^a	۲/۶۳
پودر چربی	۲۷/۹۷	۴/۶۹۶	۶۳/۰۱	۶/۸۶	۸۰/۵۲	۹/۳۱	۰/۲۷۹ ^b	۲/۴۰
SEM	۰/۳۰۵	۰/۰۶۸	۰/۲۹۴	۰/۱۵۰	۰/۹۸۵	۰/۱۳۰	۰/۰۰۳	۰/۱۰۸
نوع افزودنی								
بدون افزودنی	۲۸/۵۶ ^a	۴/۵۷۵	۶۲/۰۹	۶/۴۶	۷۷/۹۶	۹/۵۲	۰/۲۹۱	۲/۵۱
پروبیوتیک	۲۷/۴۴ ^b	۴/۷۰۴	۶۳/۱۷	۶/۸۹	۸۱/۵۳	۹/۴۱	۰/۲۹۰	۲/۵۷
آنتی‌بیوتیک	۲۸/۱۰ ^{ab}	۴/۷۵۸	۶۲/۴۱	۶/۷۱	۸۰/۸۶	۹/۶۳	۰/۲۸۵	۲/۵۰
SEM	۰/۳۷۴	۰/۰۸۳	۰/۳۶۰	۰/۱۸۳	۱/۲۰۷	۰/۱۶۰	۰/۰۰۴	۰/۱۳۳
آثار متقابل								
روغن سوخته × بدون افزودنی	۲۹/۱۴	۴/۴۰۰	۶۱/۰۶	۶/۱۷	۷۶/۴۸	۹/۸۰	۰/۳۰۷ ^a	۲/۶۷
روغن سوخته × پروبیوتیک	۲۷/۴۷	۴/۸۵۷	۶۳/۲۲	۶/۵۸	۸۰/۴۲	۹/۳۲	۰/۲۹۰ ^{bc}	۲/۶۰
روغن سوخته × آنتی‌بیوتیک	۲۷/۸۷	۴/۷۵۰	۶۲/۲۴	۶/۸۲	۸۱/۱۷	۹/۸۹	۰/۲۹۳ ^{ab}	۲/۶۲
پودر چربی × بدون افزودنی	۲۷/۹۸	۴/۷۵۰	۶۳/۱۸	۶/۸۴	۷۹/۴۴	۹/۲۴	۰/۲۷۵ ^c	۲/۳۶
پودر چربی × پروبیوتیک	۲۷/۴۱	۴/۵۳۸	۶۳/۱۱	۷/۰۱	۸۲/۵۶	۹/۵۱	۰/۲۹۱ ^{bc}	۲/۵۴
پودر چربی × آنتی‌بیوتیک	۲۸/۴۶	۴/۷۶۹	۶۲/۶۶	۶/۵۳	۸۰/۱۳	۹/۲۱	۰/۲۷۳ ^c	۲/۳۲
SEM	۰/۵۲۹	۰/۱۱۸	۰/۵۱۰	۰/۲۵۹	۱/۸۰۷	۰/۲۲۶	۰/۰۰۵	۰/۱۸۸
سطح احتمال								
نوع مکمل چربی	۰/۶۳۳۲	۰/۸۶۲۶	۰/۰۵۸۷	۰/۲۷۳۹	۰/۳۴۲۵	۰/۰۶۸۶	۰/۰۰۰۴	۰/۱۵۵۷
نوع افزودنی خوراکی	۰/۰۱۲۳	۰/۲۵۵۸	۰/۱۲۹۲	۰/۴۱۰۳	۰/۰۹۲۷	۰/۸۴۳۲	۰/۳۲۸۹	۰/۸۹۲۶
نوع چربی × نوع افزودنی	۰/۲۲۱۱	۰/۲۳۲۱	۰/۰۷۲۳	۰/۲۱۵۶	۰/۴۵۵۸	۰/۱۵۰۸	۰/۰۱۷۸	۰/۸۷۸۹

a-c میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر ستون دارای تفاوت معنادار با یکدیگر است (p < 0.05). SEM انشای استاندارد میانگین‌ها

تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۳۹۶

کمتری ۱:۱۶ C و ۳:۱۸ C و مقادیر بیشتری ۲:۱۸ C در زرده همراه بود. دلیل عدم تأثیرپذیری غلظت زرده ای برخی اسیدهای چرب از غلظت جیره ای آن‌ها چندان مشخص نیست. شاید بتوان این پدیده را تا حدودی با تفاوت های احتمالی موجود در گوارش پذیری اسیدهای چرب حاصل از دو منبع چربی مورد استفاده در این مطالعه نسبت داد. به علاوه، ثابت شده است که کبد مرغ تخم‌گذار در کنار تغییر و تبدیل اسیدهای چرب از طریق واکنش‌های طویل‌سازی و غیراشباع‌سازی، از سازوکارهای گزینشی خاصی برای به‌کارگیری و گسیل برخی اسیدهای چرب به تخمدان جهت ساخت زرده سود می‌برد. به‌همین دلیل، ترکیب اسیدهای چرب زرده انعکاس دقیق و عینی ترکیب اسیدهای چرب جیره نخواهد بود [۲۴]. در قیاس با تیمارهای فاقد افزودنی محرک رشد و تیمارهای حاوی آنتی‌بیوتیک، استفاده از پروبیوتیک در جیره با افزایش معنادار ($p < 0.05$) غلظت ۲:۱۸ C و ۳:۱۸ C زرده همراه بود و زرده تخم‌مرغ‌های به‌دست‌آمده از گروه‌های دریافت‌کننده آنتی‌بیوتیک کمترین مقادیر نسبی ۱:۱۸ C، ۲:۱۸ C، ۳:۱۸ C و ARA را به خود اختصاص داد ($p < 0.05$).

از منظر آثار متقابل تیمارهای «روغن سوخته و آنتی‌بیوتیک» و «پودر چربی و آنتی‌بیوتیک» به‌صورت معنادار کمترین غلظت ۱:۱۸ C را به خود اختصاص داد. همچنین، چیدمان «روغن سوخته × پروبیوتیک» و «پودر چربی × پروبیوتیک» با افزایش معنادار ($p < 0.05$) غلظت ۳:۱۸ C همراه بود. کمترین مقادیر نسبی برای چیدمان‌های «روغن سوخته × آنتی‌بیوتیک» و «پودر چربی × آنتی‌بیوتیک» است.

یافته‌های اندکی در رابطه با تأثیر افزودن پروبیوتیک به جیره مرغ‌های تخم‌گذار بر پروفایل اسیدهای چرب زرده وجود دارد [۱۸].

در مطالعه حاضر، استفاده از منابع مختلف چربی در جیره تفاوت قابل توجهی را در خصوصیات زرده رقم‌نزد، حال آنکه اثر نوع افزودنی محرک رشد بر درصد وزنی زرده معنادار بود و تخم‌مرغ‌های تولیدی پرندگان دریافت‌کننده پروبیوتیک در قیاس با تخم‌مرغ‌های تغذیه‌شده با جیره‌های فاقد هر گونه مکمل محرک رشد، حاوی زرده‌هایی با وزن نسبی کمتر بود. گروهی از محققان ضمن بررسی تأثیر نوع چربی (پسماند اسیدی پالایش روغن‌های گیاهی، چربی خوک و روغن سویا) و نوع غله اصلی جیره (ذرت، گندم نرم و جو) بر عملکرد تولید و کیفیت تخم‌مرغ مرغ‌های تخم‌گذار از عدم تأثیر نوع چربی خبر دادند [۲۰]. با توجه به کاهش درصد وزنی زرده در تیمارهای خوراکی حاوی پروبیوتیک، در برخی مشاهدات تغییری در وزن نسبی زرده در پی افزودن پروبیوتیک به جیره مشاهده نشد [۱۶ و ۲۶].

مطابق اطلاعات جدول ۴، آثار متقابل و اصلی منبع چربی و افزودنی محرک رشد تأثیر معناداری بر خصوصیات سفیده نداشت. این نتایج، با یافته‌های برخی محققان همخوانی داشت [۱۳، ۱۶، ۲۵]. همچنین، گزارش‌هایی از عدم تأثیر انواع مختلف مکمل چربی [۱۵] و فقدان اثر باکتری پروبیوتیک لاکتوباسیلوس سالیواریوس [۱۶] بر واحدها و درصد سفیده تخم‌مرغ ارائه شده است. طی بررسی اثر سطح انرژی و آنتی‌بیوتیک تایلوزین در جیره مرغ تخم‌گذار بر عملکرد، اجزای ماده خشک و کیفیت تخم‌مرغ، هیچ‌گونه تغییری در درصد وزنی و واحدها و تخم‌مرغ‌های تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی تایلوزین مشاهده نشد [۲۵].

تأثیر تیمارهای آزمایشی بر ترکیب اسیدهای چرب زرده در جدول ۵ نشان داده شده است. افزودن روغن سوخته به جیره در مقایسه با پودر چربی، با انباشت مقادیر

تولیدات دامی

بررسی اثر نوع مکمل چربی و نوع افزودنی محرک رشد در جیره بر عملکرد تولیدی مرغ‌های تخم‌گذار و خصوصیات کیفی تخم‌مرغ در مرحله پایانی تولید

جدول ۵. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میانگین ترکیب اسیدهای چرب زرده در مرغ‌های تخم‌گذار در سن ۹۶ تا ۱۰۸ هفتگی نوع اسید چرب

DHA ¹	ARA ²	C18:3	C18:2	C18:1	C18	C16:1	C16	C14	نوع جیره
۰/۴۲۷	۱/۸۵۰	۰/۱۲۴ ^b	۱۲/۱۲ ^a	۴۷/۶۳	۶/۹۷	۷/۰۴ ^b	۲۸/۳۳	۰/۴۵۷	نوع چربی مکمل
۰/۳۳۱	۱/۸۰۰	۰/۱۵۶ ^a	۱۱/۰۹ ^b	۴۷/۰۲	۸/۱۸	۲/۹۸ ^a	۲۷/۹۰	۰/۳۳۱	روغن سوخته
۰/۲۰۱	۰/۲۳۷	۰/۰۰۱۴	۰/۱۳۳۶	۰/۳۰۰۴	۰/۶۵۲۴	۰/۰۳۰۳	۰/۳۹۵۹	۰/۰۲۱۴	پودر چربی SEM
۰/۴۱۲	۱/۸۸۳ ^a	۰/۱۵۳ ^b	۱۱/۷۶ ^b	۴۸/۲۶ ^a	۵/۹۷	۲/۵۶	۲۸/۵۴	۰/۳۰۲	نوع افزودنی
۰/۴۰۲	۱/۸۶۳ ^a	۰/۱۶۰ ^a	۱۲/۳۹ ^a	۴۸/۳۶	۸/۰۴	۲/۴۳	۲۷/۸۲	۰/۳۶۳	بدون افزودنی
۰/۳۸۳	۱/۷۲۸ ^b	۰/۱۰۷ ^c	۱۰/۶۷ ^c	۴۶/۳۶ ^b	۸/۷۲	۲/۵۳	۲۷/۹۸	۰/۳۶۷	پروبیوتیک
۰/۲۴۶	۰/۰۲۹۱	۰/۰۰۱۷	۰/۱۷۵۸	۰/۳۶۷۹	۰/۷۹۹۰	۰/۰۳۷۱	۰/۴۸۴۹	۰/۰۲۶۲	آنتی‌بیوتیک SEM
۰/۴۳۷	۱/۷۶۵	۰/۱۵۷ ^b	۱۲/۲۶	۴۹/۷۰ ^a	۳/۶۸	۲/۱۳	۲۹/۲۸	۰/۳۷۷	آثار متقابل
۰/۴۵۰	۱/۷۴۳	۰/۱۸۷ ^{ab}	۱۲/۹۱	۴۸/۱۱ ^{ab}	۸/۱۳	۱/۹۵	۲۷/۸۷	۰/۳۳۳	روغن سوخته × بدون افزودنی
۰/۳۹۳	۱/۷۴۳	۰/۱۰۷ ^c	۱۱/۲۰	۴۶/۰۷ ^b	۹/۱۱	۲/۰۳	۲۷/۸۴	۰/۳۶۰	روغن سوخته × پروبیوتیک
۰/۳۸۷	۱/۷۵۳	۰/۱۶۰ ^b	۱۱/۲۵	۴۹/۸۲ ^a	۸/۲۶	۲/۹۸	۲۷/۷۹	۰/۳۲۷	روغن سوخته × آنتی‌بیوتیک
۰/۳۵۳	۱/۷۶۳	۰/۱۹۴ ^{ab}	۱۱/۸۸	۴۹/۶۰ ^a	۷/۹۴	۲/۹۲	۲۷/۷۷	۰/۳۹۳	پودر چربی × بدون افزودنی
۰/۳۷۳	۱/۷۳۳	۰/۱۰۵ ^c	۱۰/۱۵	۴۶/۶۴ ^b	۸/۳۳	۳/۰۳	۲۸/۱۳	۰/۳۷۳	پودر چربی × پروبیوتیک
۰/۳۴۹	۰/۰۴۱۱	۰/۰۰۲۴	۰/۲۴۸۷	۰/۵۲۰۳	۱/۱۳۰۰	۰/۰۵۲۵	۰/۶۸۵۷	۰/۰۳۷۱	پودر چربی × آنتی‌بیوتیک SEM

سطح احتمال	
۰/۰۷۶۶	۰/۱۶۲۰
۰/۰۷۱۸۵	۰/۰۰۵۲
۰/۵۵۷۲	۰/۱۶۵۰

۱ دوگروه‌ها: ۱.۲ آراکیدونیک اسید
 ۲-۳ میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر ستون دارای تفاوت معنادار با یکدیگر است (p < ۰/۰۵)
 SEM: اشتباه استاندارد میانگین‌ها

تولید دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۳۹۶

- chicken meat and egg production. Springer Science & Business Media.
- [3]. Da Silva Filardi R, Junqueira OM, De Laurentiz AC, Casartelli EM, Aparecida Rodrigues E and Francelino Araujo L (2005) Influence of different fat sources on the performance, egg quality, and lipid profile of egg yolks of commercial layers in the second laying cycle. The Journal Applied Poultry Research 14: 258-264.
- [4]. DSM, yolk color fan (2004) HMB 51548. Printed in Switzerland (1/0404:35).
- [5]. Eyssen H and DeSomer P (1963) Effect of antibiotics on growth and nutrient absorption of chicks. The Journal of Poultry Science 42: 1373-1379.
- [6]. Ferket PR, Parks CW and Grimes JL (2002) Benefits of dietary antibiotic and mannanoligo-saccharide supplementation for poultry. Multi state poultry meeting, Indiana. May 14-16.
- [7]. Folch J, Lees M and Sloane-Stanley GH (1957) A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. Journal of Biological Chemistry 226(1): 497-509.
- [8]. Grobas S, Me´ndez J, La´zaro R, Blas C and Mateos GC (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. The Journal of Poultry Science 80: 1171-1179.
- [9]. Hay-Line (2011) Hay-Line W-36 Performance Standards Manual, Hy-Line International, available at : <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=8&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiWqIGkwe7MAhULM8AKHZliDwYQFghJMAc&url=http%3A%2F%2Fwww.thepoultrysite.com%2Fdownlads%2Fdownload%2F162%2F&usg=AFQjCNFuTNyFkcskA6Czvh0vzSVwN36Gw&bvm=bv.122676328,d.ZGg>.

تناقض در این یافته ها مشهود است. استفاده از باکتری پروبیوتیک پدیوکوکوس اسیدی لاکتیسی سویه MA18/5M در سطح ۱۰۰ میلی گرم در کیلوگرم جیره مرغ های تخم گذار باعث افزایش غلظت اسیدهای چرب غیراشباع با چندین پیوند دوگانه شامل اسیدهای لینولئیک و لینولینیک در زرده تخم مرغ شد، به علاوه، افزایش سطح باکتری پروبیوتیک یادشده موجب کاهش خطی غلظت اسیدهای چرب پالمیتولئیک (C۱۶:۱)، مارگاریک (C۱۷:۰) و مارگارولئیک اسید (C۱۷:۱) و در نتیجه غلظت کل اسیدهای چرب غیراشباع با پیوند دوگانه شد، در حالی که غلظت اسید لینولئیک و اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه ۶-مگا-۶ به طور خطی افزایش یافت. با این حال نسبت اسیدهای چرب ۶-مگا-۶ به انواع ۳-مگا-۳ تحت تأثیر سطح پروبیوتیک جیره قرارنگرفت [۱۶]. کاهش غلظت اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه در زرده در بیمار آنتی بیوتیک، احتمالاً به دلیل اثر کاهنده این تیمار بر جمعیت میکروبی روده و حذف تأثیر این میکروارگانیسم ها بر گوارش پذیری و سوخت و ساز لیپیدها بوده است.

بر اساس یافته های این مطالعه، می توان نتیجه گرفت هر چند منبع چربی اثری بر شاخص های کلی عملکرد ندارد، به دلیل تأثیری که بر کیفیت پوسته دارد، نسبت به به کارگیری نوع چربی در جیره دقت بیشتر شود. همچنین، نباید نادیده گرفت که افزودن پروبیوتیک به جیره با کاهش مصرف خوراک، درصد تولید و توده تخم مرغ تولیدی همراه بوده است.

منابع

- [1]. Anderson DB (2002) Intestinal microbes: when does normality change into a health and performance insult The elanco global enteritis symposium (July 9-11), Greenfield, Indiana USA.
- [2]. Bell DD and Weaver WD (2002) Commercial

تولیدات دامی

بررسی اثر نوع مکمل چربی و نوع افزودنی محرک رشد در جیره بر عملکرد تولیدی مرغ‌های تخم‌گذار و خصوصیات کیفی تخم‌مرغ در مرحله پایانی تولید

- [10]. Hay-Line (2016) Hay-Line W-36 Management Guide, Hy-Line International. available at: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiWqIGkwe7MAhULM8AKHZliDwYQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.hyline.com%2FUserDocs%2FPages%2F36_COM_ENG.pdf&usq=AFQjCNGipuP0n60rfXO_1spS7PpsFSKAiw&bvm=bv.122676328,d.ZGg.
- [11]. Isolauri E, Suias Y, Kankaanpaa P and Salmien S (2001) Effect probiotics on immunity. The American Journal of Clinical Nutrition 73: 444-450.
- [12]. Jin LZ, Ho YW, Abdullah N and Jalaludin S (1997) Probiotics in poultry: Mode of action. World's Poultry Science Journal 53: 351-368.
- [13]. Kalsum U, Soetanto H, Achmanu and Sjojfan O (2012) Effect of probiotic containing *Lactobacillus salivarius* on the laying performance and egg quality of Japanese quails [online]. Available at: <http://www.lrrd.org/lrrd24/12/kals24217.htm>.
- [14]. Kurtoglu V, Kurtoglu F, Seker E, Coskun B, Balevi T and Polat ES (2004) Effect of probiotic supplementation on laying hendiets on yield performance and serum and egg yolk cholesterol. Food Additives Contaminants 21: 817-823.
- [15]. Mazalli MR, Faria DE, Salvador D and Ito DT (2004) A comparison of the feeding value of different sources of fat for laying hens: 2. Lipid, cholesterol and vitamin E profiles of egg yolk. The Journal of Applied Poultry Research 13(2): 280-290.
- [16]. Mikulski D, Jankowski J, Naczmanski J, Mikulska M and Demey V (2012) Effects of dietary probiotic (*Pediococcus acidilactici*) supplementation on performance, nutrient digestibility, egg traits, egg yolk cholesterol, and fatty acid profile in laying hens. Journal of Poultry Science 91: 2691-2700.
- [17]. Miles RD, Butcher GD, Henry PR and Littell RC (2006) Effect of antibiotic growth promoters on broiler performance intestinal growth parameters and quantitative morphology. Journal of Poultry Science 85: 476-485.
- [18]. Morrison WR, Smith ML (1964) Preparation of fatty acid methyl esters and dimethylacetates from lipid with boron. Journal of lipid research 5: 600-608.
- [19]. Nemati Z, Naghizadeh A, and Tahmasebi P (1385). Effect of Zaylanaz and fat sources on digestive tract viscosity of broiler chicken. Agricultural Science 16(2): 229-238. [in Persian]
- [20]. Perez-Bonilla A, Frikha M, Mirzaie S, Garcia J and Mateos GG (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. Journal of Poultry Science 90: 2801-2810.
- [21]. Saadia M, Hassanein SM and Soliman NK (2010) Effect of probiotic (*Saccharomyces cerevisiae*) adding to diets on intestinal microflora and performance of Hy-Line layers hens. The Journal of American Science 6: 159-169.
- [22]. Shalaei M, Hosseini SM and Zergani E (2014) Effect of different supplements on eggshell quality, some characteristics of gastrointestinal tract and performance of laying hens. Veterinary Research Forum 5(4): 277-286.
- [23]. Sharifi SD, Tavazoei E, Khadem AA and Barin A (2010) The effects of different levels of fat and additives (antibiotic and probiotic) on blood biochemical properties and

توليدات دامي

دوره ۱۹ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۳۹۶

- performance of broilers. Journal of Animal Production 12(2): 11-20. [in Persian]
- [24]. Speake BK, Surai PF and Wood NAR (2012) Fatty acids of eggs of wild and domesticated birds and their roles in embryonic development. In Gita Cherian and Reza Poureslami (Eds), University of Nottingham, Nottingham, United Kingdom.
- [25]. Wu G, Gunawardana P, Bryant MM and Roland DA (2008) Influence of dietary energy and antibiotic on performance, egg solids and egg quality in Bovans White and Dekalb White Hens. The Journal Applied Poultry Research 17(3): 323-330.
- [26]. Youssef AW, Hassan HMA, Ali HM and Mohamed MA (2013) Effect of probiotics, prebiotics and organic acids on layer performance and egg quality. Asian Journal Poultry Science 7(2): 1-10.



Journal of
Animal Production

(College of Abouraihan – University of Tehran)

Vol. 19 ■ No. 2 ■ Summer 2017

The effect of different dietary fat sources and various types of growth promoting additives on laying hens performance and egg quality traits in the late phase of production

Mona Yavari¹, Farid Shariatmadari², Mohsen Sharafi³*

1. M.Sc. Student, College of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

2. Professor, College of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

3. Assistant Professor, College of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Received: August 6, 2016

Accepted: January 9, 2017

Abstract

In this study, the effect of fat source and type of growth promoting additives in laying hens diets on productive performance and egg quality traits was investigated. This experiment was conducted in a (2×3) factorial experiment, 108 ninety-six week-old Hy-Line W-36 laying hens treated with two fat sources (yellow grease and fat powder) and three types of growth promoting additives (none-additive, probiotic and antibiotic) for 12 weeks. The birds were allocated randomly to six treatments with six replicates (3 birds per replicate). Results showed that none of the performance variables (egg production rate, egg mass, average egg weight, feed intake and feed conversion ratio) were affected by the supplemental fat sources ($p > 0.05$). The addition of probiotic in feed resulted in significant reductions in feed intake, egg production and egg mass as well as in yolk percent ($p < 0.05$). Interaction between fat source and growth promoting additive type as well as the main effect of fat type on egg shell thickness was significant. Thus, it could be concluded that the quality of egg shell is affected by the type of fat during the late stages of production. On the other hand, it cannot be ignored that the use of supplemental probiotic reduced feed intake, egg production and egg mass.

Keywords: antibiotic, egg quality, fatty acid, probiotic, yellow grease.