

اثرات منابع مختلف چربی بر عملکرد، سیستم ایمنی و میکروفلورای روده در مرغ‌های تخم‌گذار تجاری

- سجاد عباسی: گروه علوم دامی، دانشکده فنی و مهندسی و کشاورزی، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران
- جعفر فخرایی*: گروه علوم دامی، دانشکده فنی و مهندسی و کشاورزی، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران
- حسین منصوری یار احمدی: گروه علوم دامی، دانشکده فنی و مهندسی و کشاورزی، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران
- شهاب خاقانی: گروه اصلاح نباتات، دانشکده فنی و مهندسی و کشاورزی، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران

تاریخ دریافت: مهر ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش: دی ۱۳۹۸

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی اثرات منابع مختلف چربی بر عملکرد تولیدی، سیستم ایمنی و میکروفلورای دستگاه گوارش در مرغ‌های تخم‌گذار تجاری انجام شد. در این مطالعه، ۱۴۰ قطعه مرغ تخم‌گذار تجاری سویه ال اس ال با سن ۳۵ هفتگی، در ۷ گروه با ۵ تکرار برای ۱۲ هفته مورد استفاده قرار گرفتند. عملکرد تولیدی، ایمنی هومورال و میکروفلورای روده بررسی شدند. نتایج نشان داد که سطوح مختلف منابع چربی به شکل معنی‌داری تولید تخم‌مرغ و توده تخم‌مرغ را افزایش داد ولی میزان ضریب تبدیل خوراک مصرفی را کاهش داد ($P < 0.05$). سطوح مختلف منابع چربی توانست به شکل معنی‌داری پاسخ‌های ایمنی را در مرغ‌های تخم‌گذار افزایش دهد. تیتر آنتی‌بادی در پاسخ به SRBC در ۲۸ روزگی در گروه‌های اسیدچرب سویا و روغن کپلکا در مقایسه با گروه روغن سویا و شاهد بیش‌تر بود ($P < 0.05$). نتایج هم‌چنین نشان داد که افزودن سطوح مختلف روغن‌های مختلف به جیره، جمعیت سالمونلا، اشرشای کولای و کولای فرم‌ها را به شکل معنی‌داری در مقایسه با گروه شاهد کاهش داد ($P < 0.05$). در مجموع می‌توان بیان نمود که منابع مختلف چربی خصوصاً روغن ماهی می‌تواند پاسخ‌های ایمنی، عملکرد و جمعیت میکروبی روده را در مرغ‌های تخم‌گذار بهبود بخشد.

کلمات کلیدی: جمعیت میکروبی، روغن ماهی، سیستم ایمنی، عملکرد، مرغ‌های تخم‌گذار



مقدمه

تخم مرغ به عنوان بخشی مهمی از تغذیه انسان در نظر گرفته می شود. پروتئین های تخم مرغ به عنوان یکی از با کیفیت ترین منابع پروتئینی قابل هضم و ساختارهای آمینواسیدی می باشد (Saleh, 2013). تولید تخم مرغ به عنوان یک منبع با ارزش غذایی، اهمیت پرورش مرغ های تخم گذار دو چندان کرده است. با این حال، تغذیه مرغ های تخم گذار از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد. روغن های گیاهی به عنوان منبعی از انرژی در طیور استفاده می شوند. روغن ها به منظور کاهش گرد و غبار جیره، افزایش در جذب و هیدرولیز لیپوپروتئین های تأمین کننده اسیدهای چرب (Nobakht و همکاران، 2011) و بهبود جذب ویتامین های محلول در چربی استفاده می شوند (Jalali و همکاران، 2015). چربی ها و روغن ها، استرهای گلیسرول می باشد، که ذخیره اصلی انرژی در حیوانات را تشکیل می دهند و بیشترین مقدار انرژی در مقایسه با مواد مغذی مربوط به چربی ها می باشد. منابع چربی موجود در بازار از لحاظ کیفیت و ارزش غذایی متفاوت می باشد (Yuan و همکاران، 2009). منشأ و نوع فرایند به کار رفته در تولید چربی ها می تواند ویژگی های آن ها را تغییر دهد. دانه سویا به دلیل دارا بودن مقادیر بالای پروتئین و انرژی از این نظر دارای اهمیت هستند (Bourre, 2005). یکی دیگر از منابع چربی، روغن ماهی است که به عنوان منبع امگا-3 استفاده می شود و گزارش شده است که عملکرد تولیدی و پاسخ ایمنی را بهبود می دهد (Schreiner و همکاران، 2005). نقش اسیدهای چرب در کاهش دادن کلسترول خون و تخم مرغ قبلاً گزارش شده است (Newman و همکاران، 1988). افزودن منابع مختلف و هم چنین سطوح مختلف چربی در جیره مرغ های تخم گذار باعث بهبود وزن تخم مرغ و بهبود ضریب تبدیل خوراک می شود (Grobos و همکاران، 2001)، هم چنین افزودن اسیدهای چرب متوسط زنجیر از طریق حفظ تعادل میکروبی روده به بهبود عملکرد رشد کمک می کند (Khosravinia و همکاران، 2017). با توجه به اهمیت تولید تخم مرغ و نقش چربی های مختلف در بهبود عملکرد تولیدی، پاسخ های ایمنی و بهبود میکروفلورای روده، این مطالعه به منظور بررسی اثرات منابع مختلف چربی بر عملکرد، سیستم ایمنی و میکروفلورای روده در مرغ های تخم گذار تجاری انجام شد.

مواد و روش ها

تیمارهای آزمایشی: این مطالعه بر روی مرغ های تخم گذار تجاری سویه ال اس ال تجاری صورت گرفت. آزمایش با 7 گروه، هر گروه با 5 تکرار و هر تکرار 4 مرغ، در مجموع تعداد 140 قطعه مرغ که از

نظر تولید مشابه هم بودند شروع شد و پرندگان به طور کاملاً تصادفی در قفس ها توزیع شدند. طول مدت آزمایش 84 روز بود که قبل از آن به مدت یک هفته دوره عادت پذیری اعمال شد و در طول این مدت هیچ فراسنجه ای اندازه گیری نشد. سن مرغ ها در آغاز آزمایش سی و پنج هفته با میانگین وزن 1410 ± 100 گرم بود. پس از تهیه جیره های آزمایشی، پن بندی قفس ها انجام شد و هر تکرار از هر گروه آزمایشی مشخص شد. دانخوری ها از نوع ناودانی بوده و روزانه خوراک به صورت دستی در دانخوری ها ریخته می شد. دمای سالن کنترل شده بود. دامنه دمای سالن 21-18 درجه سلسیوس، دمای آب در آبخوری ها 12 تا 15 درجه سلسیوس و طول مدت روشنایی 16 ساعت بود. جیره های آزمایشی بر پایه ذرت و سویا به گونه ای تنظیم شد که کلیه احتیاجات پرنده را بر اساس راهنمای سویه ال اس ال با سطوح یکسان انرژی و پروتئین تأمین نماید (جدول 1). جیره ها با استفاده از نرم افزار جیره نویسی UFFDA برای مرغ های تخم گذار ال اس ال تنظیم شد. مرغ ها در قفس به صورت تصادفی انتخاب شدند و اثرات محیطی برای همه یکسان بود. **عملکرد تولیدی:** ضریب تبدیل غذایی از تقسیم متوسط خوراک مصرفی هر واحد آزمایشی بر وزن توده تخم مرغ تولیدی محاسبه شد. برای محاسبه درصد تولید هر تکرار در هفته، تعداد کل تخم مرغ های تولید شده طی هر هفته بر تعداد مرغ های زنده موجود طی آن هفته تقسیم شد و در عدد 100 ضرب می گردد و به این ترتیب درصد تولید به صورت روز مرغ محاسبه شد. برای محاسبه وزن تخم مرغ، تخم مرغ های تولیدی هر واحد دوبار در هفته اندازه گیری شدند. وزن توده تخم مرغ با ضرب کردن درصد تولید تخم مرغ یک گروه آزمایشی در میانگین وزن تخم مرغ آن محاسبه شد و به این ترتیب میزان تخم مرغ تولیدی روزانه هر مرغ در هفته مورد نظر بر حسب گرم به دست آمد.

پاسخ های ایمنی: برای بررسی تیترا آنتی بادی علیه بیماری نیوکاسل، در روزهای 28، 56 و 84 آزمایش از ورید بال دو قطعه مرغ از هر تکرار خونگیری به عمل آمده و پس از جدا کردن سرم از لخته خون نمونه ها، عیار پادتن علیه ویروس با استفاده از روش HI واکسن نیوکاسل محاسبه شد. برای بررسی تیترا آنتی بادی SRBC، محلول 0.5٪ SRBC یک هفته قبل از خونگیری تزریق شد، به طوری که دو پرنده هر تکرار 0.2 میلی لیتر از محلول فوق را از طریق تزریق به ماهیچه سینه دریافت نمودند. سپس میزان آنتی بادی نمونه ها علیه SRBC به روش همگلوتیناسیون اندازه گیری شد. نمونه های خونی به طور تصادفی از سیاهرگ بال 2 پرنده به ازای هر تکرار جمع آوری شد. در مرحله بعد نمونه های سرم با استفاده از سانتریفوژ (10 دقیقه با دور 3000 rpm) جدا شده و در دمای 20- درجه سانتی گراد تا زمان اندازه گیری سطح آنتی بادی آن ها ذخیره شدند. میزان آنتی بادی نمونه ها علیه SRBC به روش همگلوتیناسیون اندازه گیری شد.

تجزیه و تحلیل آماری داده ها: این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام گرفت و پس از جمع آوری داده ها و یا میانگین حاصله در نرم افزار excel دسته بندی شد و با استفاده از نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقایسه میانگین ها توسط آزمون دانکن در سطح ۵ درصد انجام شد.

میکروفلورای روده: برای اندازه گیری میکروفلورای دستگاه گوارش از محتویات ایلئوم نمونه برداری صورت گرفت و به آزمایشگاه ارسال شد. پروفایل میکروبی روده و تغییرات لاکتوباسیل ها، کلی فرم، ای کولای و سالمونلا بررسی و ثبت و نتایج مربوط به تیمارهای مختلف باهم مقایسه شد. کشت و بررسی باکتری ها براساس استاندارد ملی ایران و به ترتیب به روش isiri4721 (لاکتوباسیلوس)، isiri2946 (ای کولای)، isiri9263 (کلی فرم) و isiri1810 (سالمونلا) صورت گرفت.

جدول ۱: اجزای تشکیل دهنده چیره بر اساس درصد

تیمارها						اقلام
گروه شاهد	روغن ماهی ۱٪	روغن ماهی ۳٪	روغن سویا ۱٪	روغن سویا ۳٪	اسیدچرب ۱٪	اسیدچرب ۳٪
۵۹/۴۲	۵۸/۴۲	۵۲/۳۳	۵۹/۶۰	۵۱/۴۳	۵۸/۵۲	۵۱/۶۹
۲۹/۴۰	۲۹/۴۰	۳۰/۱۸	۲۸/۲۲	۲۹/۸۰	۲۹/۳۱	۲۹/۹۴
۰	۰	۳/۵	۰	۴/۸	۰	۴/۴
۰	۱	۳	۰	۰	۰	۰
۰	۰	۰	۰	۰	۱	۳
۰	۰	۰	۱	۳	۰	۰
۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
۰/۳	۰/۳	۰/۳۴	۰/۳	۰/۳۴	۰/۳	۰/۳۴
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
۰/۲	۰/۲	۰	۰/۲	۰	۰/۲	۰
۸/۸۴	۸/۸۴	۸/۸۴	۸/۸۴	۸/۸۴	۸/۸۳	۸/۸۴
۱/۲۹	۱/۲۹	۱/۲۶	۱/۲۹	۱/۲۴	۱/۲۹	۱/۲۴

آنالیز

مواد مغذی							تیمارها
گروه شاهد	روغن ماهی ۱٪	روغن ماهی ۳٪	روغن سویا ۱٪	روغن سویا ۳٪	اسیدچرب ۱٪	اسیدچرب ۳٪	
انرژی متابولیسمی	۲۷۲۵	۲۷۲۵	۲۷۲۵	۲۷۲۵	۲۷۲۵	۲۷۲۵	
پروتئین حقیقی	۱۸/۵۰	۱۸/۵۰	۱۸/۵۰	۱۸/۵۰	۱۸/۵۰	۱۸/۵۰	
کلسیم	۳/۷۳	۳/۷۳	۳/۷۳	۳/۷۳	۳/۷۳	۳/۷۳	
کل فسفر	۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۶۲	۰/۶۰	۰/۶۳	۰/۶۳	
فسفر قابل دسترس	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	
فیبر	۳/۴۶	۳/۴۶	۳/۷۲	۳/۴۶	۳/۸۱	۳/۴۵	
سدیم	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	
پتاسیم	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۸۰	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۸۱	
لیزین	۰/۷۹	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۷۹	۰/۸۰	۰/۷۹	
متیونین	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	
متیونین+سیستین	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۷۹	۰/۸۰	۰/۷۹	۰/۷۹	

نتایج

همان گونه که نتایج نشان می دهد، افزودن سطوح مختلف روغن های مختلف به جیره تأثیر معنی داری بر روی وزن تخم مرغ، خوراک مصرفی و تغییرات وزن نداشتند ($P < 0.05$). نتایج نشان داد که سطوح مختلف اسیدچرب سویا و روغن ماهی کیلکا و سطح ۳٪ روغن گیاهی

عملکرد تولیدی: تأثیر تیمارهای آزمایشی بر روی عملکرد تولیدی مرغ های تخم گذار در جدول ۲ آورده شده است.



مشاهده نشد ($P < 0.05$). سطوح مختلف روغن ماهی و اسید چرب سویا توده تخم مرغ را در مقایسه با گروه شاهد و روغن گیاهی سویا بهبود دادند ($P < 0.05$). مشابه به نتایج توده تخم مرغ، ضریب تبدیل خوراک مصرفی به شکل معنی داری در گروه های روغن کیلکا و روغن سویا کاهش یافت ($P < 0.05$).

سویا به شکل معنی داری تولید تخم مرغ را نسبت به گروه شاهد افزایش دادند ($P < 0.05$). با این حال اختلاف معنی داری بین گروه ۱ درصد روغن سویا با دیگر گروه های روغن و گروه شاهد برای تولید تخم مرغ مشاهده نشد ($P < 0.05$). بین گروه های ۱ و ۳ درصد روغن کیلکا و اسیدچرب سویا برای تولید تخم مرغ اختلاف معنی داری

جدول ۲: تأثیر تیمارهای آزمایشی بر روی عملکرد تولیدی مرغ های تخم گذار

گروه ها	تولید تخم مرغ (%)	وزن تخم مرغ (گرم)	توده تخم مرغ (گرم/مرغ/روز)	خوراک مصرفی (گرم)	ضریب تبدیل	تغییرات وزن (گرم)
شاهد	۸۵/۰۰±۵/۶۰ ^b	۵۴/۱۲±۱/۵۸	۵۱/۲۴±۱/۵۹ ^b	۱۱۴/۶۰±۱/۷۴	۲/۲۰±۰/۰۹ ^a	۷۶/۰۰±۷/۴۱
۱ درصد روغن گیاهی سویا	۸۹/۴۰±۸/۲۸ ^{ab}	۵۵/۱۴±۱/۴۰	۵۳/۴۸±۳/۲۸ ^b	۱۱۴/۶۰±۱/۷۵	۲/۱۲±۰/۰۸ ^a	۶۵/۰۰±۳/۵۱
۳ درصد روغن گیاهی سویا	۹۱/۹۰±۵/۶۵ ^a	۵۲/۳۴±۱/۰۰	۵۲/۷۰±۲/۹۸ ^b	۱۱۵/۱۰±۲/۰۲	۲/۰۳±۰/۰۸ ^b	۶۰/۰۰±۶/۱۲
۱ درصد روغن ماهی کیلکا	۹۱/۱۹±۱۲/۲۳ ^a	۵۳/۲۴±۱/۳۰	۵۳/۸۷±۲/۶۵ ^a	۱۱۴/۶۰±۱/۶۱	۲/۰۶±۰/۰۵ ^b	۶۹/۰۰±۱۴/۷۵
۳ درصد روغن ماهی کیلکا	۹۱/۶۵±۶/۹۸ ^a	۵۲/۲۴±۱/۳۴	۵۴/۷۴±۱/۲۷ ^a	۱۱۴/۰۰±۱/۶۰	۲/۰۷±۰/۰۷ ^b	۶۸/۰۰±۵/۷۰
۱ درصد اسیدچرب سویا	۹۲/۳۵±۶/۵۴ ^a	۵۲/۴۱±۱/۹۲	۵۴/۹۳±۱/۹۶ ^a	۱۱۴/۳۰±۱/۲۲	۲/۰۷±۰/۰۶ ^b	۶۵/۰۰±۶/۱۲
۳ درصد اسیدچرب سویا	۹۳/۸۰±۶/۶۳ ^a	۵۲/۴۱±۱/۱۴	۵۴/۸۲±۱/۵۱ ^a	۱۱۴/۴۰±۰/۹۰	۲/۰۹±۰/۰۵ ^b	۶۷/۰۰±۱۰/۳۷
خطای استاندارد	۱/۰۴	۱/۲۰	۰/۷۵	۰/۵۲	۰/۰۰۴	۱/۸۴
ارزش معنی داری	۰/۰۰۰۱	۰/۰۷۶	۰/۰۰۰۱	۰/۲۰۲	۰/۰۰۰۱	۰/۳۵۹

بالانویس ها (a-b) اختلافات معنی دار را در هر ستون نشان می دهند.

معنی داری در گروه های تغذیه شده با روغن در مقایسه با گروه شاهد بیش تر بود ($P < 0.05$). پاسخ های بهتر در گروه های تغذیه شده با روغن ماهی مشاهده شد. با این حال در ۸۴ روزگی، مرغ های تخم گذار تغذیه شده با یک درصد روغن گیاهی سویا، تفاوت معنی داری را با گروه شاهد برای تیتتر آنتی بادی علیه نیوکاسل نشان ندادند ($P < 0.05$). در ۸۴ روزگی اختلاف معنی داری بین گروه های اسید چرب سویا، روغن ماهی کیلکا و ۳٪ درصد روغن سویا مشاهده نشد ($P < 0.05$).

پاسخ های ایمنی: تأثیر تیمارهای آزمایشی بر پاسخ های ایمنی در جدول ۳ آورده شده است. همان گونه نتایج نشان می دهد که تیتتر آنتی بادی در پاسخ به SRBC در ۲۸ روزگی در گروه های اسیدچرب سویا و روغن کیلکا در مقایسه با گروه روغن سویا و شاهد بیش تر بود ($P < 0.05$). با این حال، تیتتر آنتی بادی به SRBC در ۵۶ روزگی و ۸۴ روزگی در مرغ های تخم گذار تغذیه شده با سطوح مختلف روغن به طور معنی دار بیش تر بود ($P < 0.05$). تیتتر آنتی بادی علیه نیوکاسل به شکل

جدول ۳- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر روی پاسخ های ایمنی مرغ های تخم گذار ($\log_2$)

گروه ها	SRBC 28	SRBC 56	SRBC 84	HI 28	HI 56	HI 84
شاهد	۴/۸۰±۰/۸۳ ^c	۵/۶۰±۱/۱۶ ^c	۵/۴۰±۰/۵۴ ^c	۷/۸۰±۱/۰۹ ^c	۷/۶۰±۱/۱۴ ^c	۷/۴۰±۱/۵۰ ^b
۱ درصد روغن گیاهی سویا	۵/۴۰±۱/۱۴ ^c	۶/۴۰±۰/۸۸ ^b	۶/۴۰±۰/۵۴ ^b	۷/۸۰±۰/۸۳ ^c	۹/۲۰±۰/۸۳ ^b	۸/۲۰±۱/۴۸ ^b
۳ درصد روغن گیاهی سویا	۵/۴۰±۱/۱۴ ^c	۶/۰۰±۱/۵۸ ^b	۶/۲۰±۰/۸۳ ^b	۹/۶۰±۰/۵۵ ^b	۱۱/۰۰±۰/۷۰ ^a	۱۱/۲۰±۰/۸۵ ^a
۱ درصد روغن ماهی کیلکا	۷/۴۰±۱/۱۴ ^a	۹/۰۰±۰/۷۳ ^a	۸/۰۰±۱/۲۰ ^a	۹/۶۰±۰/۵۳ ^b	۱۰/۸۰±۱/۳۰ ^a	۱۰/۰۰±۱/۰۳ ^a
۳ درصد روغن ماهی کیلکا	۷/۲۰±۰/۸۳ ^a	۸/۶۰±۰/۵۸ ^a	۸/۶۰±۰/۵۴ ^a	۱۰/۸۰±۰/۸۸ ^a	۱۰/۸۰±۱/۳۰ ^a	۱۱/۲۰±۰/۸۸ ^a
۱ درصد اسیدچرب سویا	۶/۴۰±۰/۵۴ ^b	۸/۲۰±۰/۸۴ ^a	۷/۰۰±۱/۴۱ ^b	۱۰/۰۰±۰/۷۴ ^a	۹/۴۰±۲/۴۰ ^b	۱۰/۴۰±۰/۵۴ ^a
۳ درصد اسیدچرب سویا	۶/۲۰±۰/۴۳ ^b	۸/۲۰±۰/۸۳ ^a	۶/۴۰±۰/۸۸ ^b	۱۰/۲۰±۰/۴۳ ^a	۹/۲۰±۰/۸۵ ^b	۱۱/۶۰±۰/۵۳ ^a
خطای استاندارد	۱/۰۴	۰/۲۶	۰/۷۵	۰/۲۱	۰/۲۷	۱/۸۴
ارزش معنی داری	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۱

بالانویس ها (a-b) اختلافات معنی دار را در هر ستون نشان می دهند.

سطوح مختلف روغن های مختلف به جیره، جمعیت سالمونلا، اشرشای کولای و کولی فرمها را به شکل معنی داری در مقایسه با

جمعیت میکروبی روده: تأثیر تیمارهای آزمایشی بر روی جمعیت میکروبی روده در جدول ۴ آورده شده است. نتایج نشان داد که افزودن

مختلف اسیدهای چرب اسیدهای چرب سويا بیشترین تأثیر را بر روی جمعیت باکتری‌های سالمونلا، اشرشای کولای و کلی فرم داشت.

گروه شاهد کاهش داد ولی جمعیت لاکتوباسیلوس را به شکل معنی داری در مقایسه با گروه شاهد افزایش داد ($P < 0.05$). سطوح

جدول ۴: تأثیر تیمارهای آزمایشی بر روی جمعیت میکروبی روده (CFU)

گروه‌ها	سالمونلا	لاکتوباسیلوس	اشرشای کولای	کلی فرم
شاهد	۴/۳۸±۰/۱۶ ^a	۵/۹۳±۰/۱۹ ^b	۴/۲۹±۰/۰۶ ^a	۷/۴۴±۰/۱۱ ^a
۱ درصد روغن گیاهی سويا	۴/۱۸±۵/۰۸ ^b	۶/۳۲±۰/۰۸ ^a	۳/۹۶±۰/۱۰ ^{bc}	۶/۹۴±۰/۰۵ ^b
۳ درصد روغن گیاهی سويا	۴/۱۶±۰/۰۵ ^b	۶/۳۰±۰/۱۰ ^a	۴/۰۴±۰/۱۲ ^b	۶/۹۴±۰/۰۵ ^b
۱ درصد روغن ماهی کیلکا	۴/۰۸±۰/۱۳ ^b	۶/۳۸±۰/۱۷ ^a	۳/۹۵±۰/۰۵ ^{bc}	۶/۹۰±۰/۰۷ ^{bc}
۳ درصد روغن ماهی کیلکا	۴/۱۸±۰/۰۸ ^b	۶/۳۶±۰/۱۰ ^a	۳/۹۶±۰/۰۷ ^{bc}	۶/۸۰±۰/۱۰ ^c
۱ درصد اسیدچرب سويا	۳/۹۲±۰/۰۴ ^c	۶/۳۶±۰/۱۰ ^a	۳/۹۲±۰/۰۶ ^c	۶/۸۲±۰/۰۸ ^c
۳ درصد اسیدچرب سويا	۳/۷۸±۰/۱۳ ^d	۶/۳۴±۰/۱۰ ^a	۳/۹۸±۰/۰۴ ^c	۶/۸۲±۰/۰۸ ^c
خطای استاندارد	۰/۰۳۵	۰/۰۳۲	۰/۰۲۴	۰/۰۳۷
ارزش معنی داری	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱

بالانویس‌ها (a-b) اختلافات معنی دار را در هر ستون نشان می‌دهند.

بحث

به شکل قابل توجهی در گروه‌های تغذیه شده با روغن بهبود یافت. در توجیه این نتایج می‌توان بیان نمود که قابلیت هضم اسیدهای چرب غیراشباع به شکل معنی داری بیش‌تری از اسیدهای چرب اشباع شده می‌باشد و از این طریق به بهبود عملکرد تولیدی در پرندگان کمک می‌کند افزودن اسیدهای چرب متوسط زنجیر از طریق حفظ تعادل میکروبی روده به بهبود عملکرد رشد کمک می‌کند، این دست از اسیدهای چرب با خاصیت آنتی میکروبی به حفظ تعادل روده کمک می‌کنند (Hernandez, ۲۰۱۳; Khosravinia, ۲۰۱۵). در این مطالعه نیز گروه‌های تغذیه شده با روغن، جمعیت کم‌تری را برای باکتری‌های بیماری‌زا داشتند و جمعیت باکتری‌های سودمند در این باکتری‌ها به شکل معنی داری بیش‌تری بود. این احتمال می‌رود که در مطالعه حاضر، روغن‌ها از طریق بهبود جمعیت میکروبی، تولید تخم‌مرغ، توده تخم‌مرغ و ضریب تبدیل را بهبود داده باشند. برخی از محققین معتقدند که افزودن چربی‌ها به جیره، سطوح هورمون کوله سیتوکینین را افزایش می‌دهد و از این طریق زمان عبور غذا را کاهش می‌دهد و به جذب بیش‌تر مواد غذایی کمک می‌کند و می‌تواند ضریب تبدیل را بهبود بخشد (Hulan و همکاران، ۱۹۸۴).

بررسی اثر اسیدهای چرب غیراشباع (روغن ماهی) بر پاسخ‌های ایمنی جوجه‌های گوشتی نشان داد که افزودن اسیدهای چرب غیراشباع به جیره توان فاگوسیتوزی و تکثیر لنفوسیت را به‌طور معنی داری کاهش می‌دهد و توصیه می‌شود که پرورش‌دهندگان طیور هنگام استفاده از روغن ماهی توجه بیش‌تری به پاسخ‌های ایمنی داشته باشند (Al-Khalifa و همکاران، ۱۹۹۲). جیره به‌عنوان یکی از عواملی شناخته شده است که می‌تواند پاسخ‌های ایمنی را تحت تأثیر قرار دهد. محققین معتقدند

افزودن سطوح مختلف روغن کتان به جیره نشان داد که عملکرد رشد در جوجه‌های گوشتی به‌طور معنی داری افزایش می‌یابد (Shunthwal و Sheoran, ۲۰۱۷). اضافه کردن سطوح یک و ۳ درصد روغن ماهی و هم‌چنین ۳ درصد اسید اولئیک بر روی مرغ‌های تخم‌گذار نشان داد که سطح ۳ درصد روغن ماهی باعث افزایش تولید و وزن تخم‌مرغ نسبت به گروه ۳ درصد اسید اولئیک و هم‌چنین گروه شاهد می‌شود (Mariod و همکاران، ۲۰۱۵). مغایر با یافته‌های مطالعه حاضر، گزارش گردید افزودن روغن ماهی به جیره مرغ‌های تخم‌گذار وزن مرغ‌ها را افزایش داد و مصرف خوراک را کاهش می‌دهد (Saleh, ۲۰۱۳). در مطالعه‌ای با بررسی اثرات روغن ماهی، روغن سويا و روغن آفتاب‌گردان بر عملکرد جوجه‌های گوشتی گزارش گردید که روغن‌های مختلف توانستند عملکرد رشد را در در مقایسه با گروه شاهد بهبود دهند ولی تفاوت معنی داری بین گروه‌ها مشاهده نشد (Liu و همکاران، ۲۰۱۷). نوع چربی جیره بر روی مصرف خوراک، ضریب تبدیل و تولید تخم‌مرغ اثر ندارد اما استفاده از روغن سويا نسبت به چربی حیوانی وزن تخم‌مرغ را افزایش داده است (Grobass و همکاران، ۲۰۰۱). این امر احتمالاً به دلیل بالا بودن میزان اسید لینولئیک موجود در روغن سويا نسبت به چربی حیوانی می‌باشد. این نتایج در تضاد با یافته‌های مطالعه حاضر می‌باشد. اسیدهای چرب غیراشباع به راحتی جذب خون شده و منبعی از چربی برای ورود به تخم‌مرغ که باعث افزایش وزن تخم‌مرغ می‌شود را تأمین می‌کند (Griffin و همکاران، ۱۹۹۲). با این حال در مطالعه حاضر ضریب تبدیل، تولید تخم‌مرغ و توده تخم‌مرغ



- Intestine. American Journal of Physiology, Gastrointestinal and Liver Physiology. Vol. 303, No. 5, pp: 589-599.
۶. **Griffin, H.D., 1992.** Manipulation of egg yolk cholesterol; A physiologist view. Word¹. Poultry Science Journal. Vol. 48, pp: 101-112.
۷. **Grobas, S.; Mendez, J.; Lazaro, R.; De Blas, C. and 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. Vol. 80, pp: 1171-1179.
۸. **Hernandez, F.I., 2013.** Performance and Fatty Acid Composition of Adipose Tissue, Breast and Thigh in Broilers Fed Flaxseed: A Review. Current Research in Nutrition and Food Science Journal. Vol. 1, No. 2, pp: 103-114.
۹. **Hulan, H.; Proudfoot, F. and Nash, D., 1984.** The effects of different dietary fat sources on general performance and carcass fatty acid composition of broiler chickens. Poultry Science. Vol. 63, No. 2, pp: 324-332.
۱۰. **Jalali, S.M.A.; Rabiei, R. and Kheiri, F., 2015.** Effects of dietary soybean and sunflower oils with and without L-carnitine supplementation on growth performance and blood biochemical parameters of broiler chicks. Arch. Anim. Breed. Vol. 58, pp: 387-394.
۱۱. **Khosravinia, H., 2015.** Effect of dietary supplementation of medium-chain fatty acids on growth performance and prevalence of carcass defects in broiler chickens raised in different stocking densities. Journal Applied Poultry Research. Vol. 24, pp: 1-9.
۱۲. **Kidd, M.T., 2004.** Nutritional modulation of immune function in broiler. Poultry Science. Vol. 83, pp: 650-657.
۱۳. **Liu, W.; Pedram, R.; Javande, F.; Nasabian, S. and Seidavi, A., 2017.** The effects of different levels of dietary fish oil, soybean oil, and sunflower oil on performance and immunity related parameters of broiler chicken. The Journal of Animal & Plant Sciences. Vol. 27, No. 2, pp: 384-388.
۱۴. **Mariod, A.; Mukhtar, M.A.E.; Salih, M.E. and Herwan, T., 2015.** Effect of Addition of Fish Oil on the Performance Parameters of Laying Hens and the Fatty Acid Composition of Their Egg Yolk. American Journal of Food Science and Health. Vol. 1, No. 2, pp: 38-42.
۱۵. **Newman, R.E.; Downing, J.A.; Bryden, W.L.; Fleck, E.; Buttemer, W.A. and Storlien, L.H., 1998.** Dietary polyunsaturated fatty acids of the n-3 and the n-6 series reduce abdominal fat in the chicken (*Gallus domesticus*). The British Journal of Nutrition. Vol. 88, pp: 8-11.
۱۶. **Nobakht, A.; Tabatabaei, S. and Khodaei, S., 2011.** Effects of different sources and levels of vegetable oils on performance, carcass traits and accumulation of vitamins in breast meat of broilers. Current Research Journal Biological Science. Vol. 3, pp: 601-605.
۱۷. **Rinttila, T. and Apajalahti, J., 2013.** Intestinal microbiota and metabolites Implications for broiler chicken health and performance. The Journal of Applied Poultry Research. Vol. 22, No. 3, pp: 647-658.
۱۸. **Saleh, A.A., 2013.** Effects of fish oil on the production performances. polyunsaturated fatty acids and cholesterol levels of yolk in hens. Emirates Journal of Food Agriculture. Vol. 25, No. 8, pp: 605-612.
۱۹. **Seidavi, A. and Simoes, J., 2015.** Evaluation of dietary fish oil plus green tea supplementation on the gizzard, ileum and cecum microflora in broiler chickens. Arch. Zootec. Vol. 64, No. 248, pp: 397-402.
۲۰. **Schreiner, M.; Hulan, H.W.; Razzazi-Fazeli, E.; Bohm, J. and Moreira, R., 2005.** Effect of different source of dietary omega-3 fatty acid on general performance and fatty acid profiles of thigh, breast, liver and portal blood of broilers. Journal of Science Food Agriculture. Vol. 85, pp: 216-226.
۲۱. **Shunthwal, J. and Sheoran, N., 2017.** Influence of linseed oil feeding on performance and fatty acid composition of muscles in broiler chicks. The Pharma Innovation Journal. Vol. 6, No. 11, pp: 268-273.
۲۲. **Van Hoek, M.J. and Merks, R.M., 2012.** Redox Balance is Key to Explaining Full Vs. Partial Switching to Low-Yield Metabolism. BMC System Biology.
۲۳. **Yuan, K.; Wu, G.; Matilda, M. and David, A., 2009.** Effect of Dietary Energy on Performance, Egg Component, Egg Solids, and Egg Quality in Bovans White and Dekalb White Hens During Phase2. Poultry Science. Vol. 46, pp: 30-34.

که روغن ماهی پاسخ‌های ایمنی را بهبود می‌دهد که این به علت وجود اسیدهای چند غیراشباع همانند ایکوزانوئیک اسید می‌باشد (Kidd, ۲۰۰۴). در مجموع اسیدهای چرب غیراشباع سیتوکین‌های پیش‌ التهابی را کاهش می‌دهند و به افزایش سیتوکین‌های ضدالتهابی کمک می‌کنند و از این طریق به بهبود ایمنی کمک می‌کنند (Chandrasekar و Fernandes, ۱۹۹۴). در مجموع روغن‌ها، پاسخ‌های ایمنی را از طریق تأثیر بر روی فاکتور CD8 بهبود می‌بخشند (Bassaganya-Riera, ۲۰۰۱). افزودن اسیدهای چرب متوسط زنجیر از طریق حفظ تعادل میکروبی روده به بهبود عملکرد رشد کمک می‌کنند (Khosravinia, ۲۰۱۵). مقایسه تأثیر روغن ماهی بر جمعیت میکروبی سکوم در جیره جوجه‌های گوشتی نشان داد که سطوح مختلف روغن ماهی و چای سبز تأثیر معنی‌داری بر جمعیت میکروبی روده ندارد و بهتر است که روغن ماهی با روغن سویا جایگزین شود (Simoes و Seidavi, ۲۰۱۵). رابطه نزدیکی بین جمعیت میکروبی روده و مواد هضم‌شده وجود دارد. میکروب‌های روده از طریق فراهم نمودن مواد مغذی از سوپستراتهای غذایی در سیستم هضمی روده کمک می‌کنند. مطالعات پذیرفته‌اند که افزودن منابع چربی و پروتئین به شکل معنی‌داری جمعیت میکروبی روده را تحت تأثیر قرار دهد. گزارش شده است که چربی‌های منشأ گرفته از منابع گیاهی تنوع باکتری‌ها را از طریق تأثیر بر روی ژن‌ها مرتبط با سوخت و ساز در روده تحت تأثیر قرار می‌دهند (De Wit و همکاران, ۲۰۱۲). اعتقاد بر این است که نرخ عبور پایین‌تر مواد غذایی در روده می‌تواند بر جمعیت میکروبی روده تأثیر می‌گذارد (Apajalahti و Rinttila, ۲۰۱۳). اسیدهای چرب برای حفظ تعادل میکروبی ضروری می‌باشند و تنوع اسیدهای چرب می‌تواند جمعیت میکروبی را تحت تأثیر قرار دهد (Van Hoek و Merks, ۲۰۱۲).

منابع

۱. **Al-Khalifa, H.; Givens, D.I.; Rymer, C. and Yaqoob, P., 2012.** Effect of n-3 fatty acids on immune function in broiler chickens. Poultry Science. Vol. 91, pp: 74-88.
۲. **Bassaganya-Riera, J.; Hontecillas, R.; Zimmerman, D.R. and Wannemuehler, M., 2001.** Dietary conjugated linoleic acid modulates phenotype and effector functions of porcine CD8+ lymphocytes. The Journal of Nutrition. Vol. 131, pp: 2370-2377.
۳. **Bourre, J.M., 2005.** Where to find omega-3 fatty acids and how feeding animals with diet enriched in omega-3 fatty acids to increase nutritional value of derived products for human: what is actually useful? The Journal of Nutrition. Health and Aging. Vol. 9, pp: 232-242.
۴. **Chandrasekar, B. and Fernandes, G., 1994.** Decreased pro-inflammatory cytokines and increased antioxidant enzyme gene expression by ω-3 lipids in murine lupus nephritis. Biochemical and Biophysical Research Communication. Vol. 200, pp: 893-898.
۵. **De Wit, N.; Derrien, M.; Bosch-Vermeulen, H.; Oosterink, E.; Keshtkar, S.; Duval, C.; de Vogel-van den Bosch, J.; Kleerebezem, M.; Muller, M. and van der Meer, R., 2012.** Saturated Fat Stimulates Obesity and Hepatic Steatosis and Affects Gut Microbiota Composition by an Enhanced Overflow of Dietary Fat to the Distal



Effects of different sources fat on performance immune system and intestinal microflora in commercial laying hens

- **Sajjad Abbasi:** Department of Animal Sciences, Faculty of Engineering, Agriculture, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran
- **Jafar Fakhraei*:** Department of Animal Sciences, Faculty of Engineering, Agriculture, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran
- **Hosein Mansori Yarahmadi:** Department of Animal Sciences, Faculty of Engineering, Agriculture, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran
- **Shahab Khaghani:** Department of Plant Breeding, Faculty of Engineering, Agriculture, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran

Received: October 2019

Accepted: January 2020

Key words: Fish oil, Immune system, Laying hens, Microflora, Performance

Abstract

This study was conducted to investigate the effects of different fat sources on production performance, immune system and intestinal microflora in commercial laying hens. In this study 140 laying hens in 7 groups, with 5 replications for 12 weeks were used studied. Production performance, humoral immunity and intestinal microflora population were investigated. The results showed that different levels of fat sources increased significantly egg production and egg mass but decreased feed conversion ratio ($p < 0.05$). Different levels of fat sources were able to significantly increase immune responses in laying hens. Antibody titers in response to SRBC at 28 days were higher in soybean oil and kila oil groups than in soybean oil and control groups ($p < 0.05$). The result also showed that adding different sources of fat to the diet reduce population salmonella, *E. coli* and *Coliform* compared to the control group ($p < 0.05$). Overall, it can be stated that different fat sources, especially fish oil, can improve the immune responses, performance and microbial population of the intestine in laying hens.

* Corresponding Author's email: J-fakhraei@iau-arak.ac.ir

