

## اثر سطوح جیره‌ای کلسیم، فسفر و روغن سویا بر عملکرد و کیفیت تخم مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار

کیوان خضری<sup>۱</sup>، علی نوبخت<sup>۲\*</sup> و فرشید مظلوم<sup>۳</sup>

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی - واحد مراغه

۲ و ۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی - واحد مراغه

### چکیده

این آزمایش با هدف ارزیابی اثر سطوح مختلف کلسیم، فسفر و روغن سویا در جیره غذایی بر عملکرد تولیدی و شاخص‌های کیفیت تخم با استفاده از ۲۱۶ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه‌های لاین اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل (۳×۲) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار شامل سه سطح کلسیم و فسفر (توصیه NRC، ۱۵ و ۳۰ درصد بیشتر از توصیه NRC) و دو سطح روغن سویا (صفر و ۴ درصد) با ۳ تکرار و ۱۲ قطعه مرغ در هر تکرار به مدت ۱۲ هفته از سن ۲۵ تا ۳۷ هفتگی اجرا شد. استفاده از روغن سویا اثر معنی‌داری بر تولید تخم و مصرف خوراک داشت ( $P < 0/05$ ). بالاترین درصد تولید تخم مرغ و بیشترین مقدار خوراک مصرفی روزانه با استفاده از سطح ۴ درصد چربی گیاهی در جیره‌های غذایی مرغ‌ها مشاهده شد. سطوح مختلف کلسیم و فسفر و اثر متقابل بین آن‌ها اثری بر عملکرد مرغ‌ها نداشت. افزودن روغن سویا به جیره غذایی و سطوح جیره‌ای کلسیم و فسفر و همچنین اثر متقابل بین روغن سویا و کلسیم و فسفر و نیز اثر متقابل چربی و کلسیم و فسفر به صورت معنی‌داری رنگ زرده تخم مرغ را تغییر دادند ( $P < 0/05$ ). سطوح جیره‌ای ۴ درصد روغن سویا به همراه ۳۰ درصد کلسیم و فسفر بیشتر از توصیه NRC و نیز اثر متقابل بین آن‌ها باعث افزایش معنی‌دار رنگ زرده تخم مرغ شد ( $P < 0/05$ ). یافته‌های این تحقیق نشان داد که استفاده از ۴ درصد چربی و ۳۰ درصد کلسیم و فسفر بیشتر از توصیه NRC سال ۱۹۹۴ بدون اینکه اثرات متقابلی داشته باشند، موجب بهبود عملکرد و صفات تخم مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار می‌شوند.

کلمات کلیدی: کلسیم، فسفر، چربی گیاهی، عملکرد، صفات کیفی تخم مرغ، مرغ تخم‌گذار

## مقدمه

توسعه ژنتیکی و افزایش بازده تولید در مرغ‌های تخم‌گذار موجب شده است که نیازهای غذایی آنها با سرعت زیادی تغییر یابد تا پرندۀ بتواند با مصرف بهینه اقلام غذایی جیره‌ها، احتیاجات خود را برای این تولید بالا، تأمین نماید (گلیان و سالار معینی، ۱۳۷۸؛ پوررضا، ۱۳۷۹). کلسیم و فسفر از جمله عناصری هستند که نقش مهمی در حفظ سلامت و بهبود کمی و کیفی تولید تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار دارند (آنچیتا و همکاران، ۲۰۱۱). استفاده مرغ از کلسیم و فسفر موجود در جیره غذایی تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار می‌گیرد. از این میان می‌توان به مواردی همچون درصد کلسیم و فسفر جیره، نسبت بین کلسیم و فسفر، ویتامین D جیره، هورمون پاراتیروئید، pH دستگاه گوارش، زیست‌فراهمی کلسیم و فسفر جیره، منبع تأمین‌کننده کلسیم و فسفر و نیز درصد چربی جیره اشاره کرد (پوررضا، ۱۳۷۹). نشان داده شده است در جوجه‌های گوشتی با افزایش میزان کلسیم و فسفر جیره و همچنین نسبت آن‌ها به بیشتر از مقادیر توصیه شده، عملکرد کاهش یافت (هولان و همکاران، ۱۹۸۶). در بلدرچین ژاپنی با استفاده از نسبت‌های مختلف کلسیم به فسفر (۱/۳۹، ۱/۵۳، ۱/۶۶، ۱/۸۱ و ۱/۹۹) در جیره غذایی، بهترین عملکرد و ماندگاری کلسیم در بدن با نسبت ۱/۸۱ برابری کلسیم به فسفر حاصل شد (شیخ‌لار و همکاران، ۲۰۰۹). در مرغ‌های تخم‌گذار استفاده از ۳/۵-۴/۵ درصد کلسیم جیره سبب بهبود عملکرد و کیفیت پوسته تخم‌مرغ نشد (آریاسوا و همکاران، ۲۰۱۰). گزارش شده است که در مرغ‌های تخم‌گذار وجود ۴/۱۲ درصد کلسیم از منبع سنگ آهک با اندازه ۱۰۰ میکرون به صورت معنی‌داری عملکرد مرغ‌ها را بهبود بخشید ولی اثری بر کیفیت تخم‌مرغ و استحکام استخوان‌ها نداشته است (آنچیتا و همکاران، ۲۰۱۱). در آزمایشی سطوح مختلف کلسیم (۳، ۳/۵، ۴ و ۴/۵ درصد) و فسفر (۰/۲۵، ۰/۳، ۰/۳۵ و ۰/۴ درصد) وارد جیره غذایی مرغ‌ها در فاز دوم تخم‌گذاری شد و مشخص گردید که استفاده از ۴/۵ درصد کلسیم موجب بهبود عملکرد و کیفیت تخم‌مرغ‌های تولیدی گردید و ۰/۲۵ درصد فسفر برای عملکرد آنها کافی بود (پلیکا و همکاران، ۲۰۰۹).

استفاده از چربی‌ها در جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار ضمن تأمین مقادیر مناسبی از انرژی، ویتامین‌های محلول در چربی و اسیدهای چرب ضروری، موجب کاهش گرد و غبار خوراک و بهبود خوشخوراکی آن می‌گردد (فرخوی و همکاران، ۱۳۷۳؛ هارمز و همکاران، ۲۰۰۰). گزارش شده است که استفاده از چربی در جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار موجب افزایش اندازه

تخم‌مرغ می‌گردد (هارمز و همکاران، ۲۰۰۰). نشان داده شده است افزودن مخلوط مساوی دو درصد پیه گاو و دو درصد روغن سویا به جیره غذایی موجب بالاترین درصد تولید تخم‌مرغ شد (نوبخت و شهریار، ۱۳۸۸). استفاده از ۴ درصد روغن بذک اثر معنی‌داری در افزایش خوراک مصرفی مرغ‌ها نداشت (بؤسیلز و همکاران، ۲۰۰۰). در آزمایش دیگری افزودن ۴ درصد روغن بذک و روغن ماهی به جیره غذایی مرغ تخم‌گذار، میزان خوراک مصرفی و اندازه تخم‌مرغ را افزایش داد (سلیبی و بوتلو، ۲۰۰۶). استفاده از منابع مختلف چربی‌های گیاهی و حیوانی اثرات معنی‌داری بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار نشان نداد (نوبخت و همکاران، ۲۰۱۱). در جوجه‌های گوشتی استفاده از ۶ درصد چربی طیور (نوبخت، ۲۰۱۱) و ۴ درصد چربی حیوانی و گیاهی و مخلوط آنها در جیره‌های غذایی آغازین و رشد اثرات معنی‌داری بر مقدار خوراک مصرفی جوجه‌ها نداشت (نوبخت و مهمان‌نواز، ۲۰۱۲).

با توجه به بعضی از گزارش‌های علمی در خصوص اثرات چربی‌ها در تشکیل صابون‌های مواد معدنی از جمله کلسیم و فسفر و کاهش جذب آنها (پوررضا، ۱۳۷۹) و نیز اثرات سطوح مختلف کلسیم و فسفر جیره بر کمیت و کیفیت تخم‌مرغ، آزمایش حاضر با استفاده از سطوح مختلف چربی گیاهی و کلسیم و فسفر جیره اجرا شد تا اثرات اصلی و متقابل آنها بر عملکرد و کیفیت تخم در مرغ‌های تخم‌گذار مورد ارزیابی قرار گیرد.

## مواد و روش‌ها

برای اجرای این آزمایش تعداد ۲۱۶ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه های لاین (W36) در ۶ تیمار شامل سه سطح کلسیم و فسفر (توصیه NRC، ۱۵ و ۳۰ درصد بیشتر از توصیه NRC) و دو سطح روغن سویا (صفر و ۴ درصد) با ۳ تکرار و ۱۲ قطعه مرغ در هر تکرار به مدت ۱۲ هفته از سن ۲۵ تا ۳۷ هفتگی به صورت فاکتوریل (۳×۲) و در قالب طرح کاملاً تصادفی در شرایط محیطی یکسان مورد استفاده قرار گرفتند. جیره‌های غذایی (جدول ۱) برای گروه‌های مختلف آزمایشی بر اساس توصیه‌های مواد مغذی NRC (۱۹۹۴) و با استفاده از برنامه جیره نویسی<sup>۱</sup> UFFDA با سطوح انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام یکسان، تنظیم گردیدند. همه‌ی جیره‌های غذایی به صورت آردی و بر پایه ذرت - کنجاله سویا فرموله و تهیه شدند.

درجه حرارت محیط کنترل شده و تمامی مرغ‌ها دسترسی آزاد به غذا و آب آشامیدنی داشتند. در دوره آزمایش هر سه هفته یکبار واکسن نیوکاسل به مرغ‌ها داده می‌شد. خوراک مصرفی و میزان تولید به صورت هفتگی و با تعیین روز مرغ با در نظر گرفتن تلفات محاسبه گردید. با استفاده از داده‌های درصد تولید و وزن تخم‌مرغ‌ها، تولید توده‌ای تخم‌مرغ محاسبه و با در نظر گرفتن میزان خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی تعیین گردید. در پایان آزمایش، تعداد ۳ عدد تخم‌مرغ از هر تکرار به تصادف انتخاب و بعد از توزین، وزن مخصوص آنها با استفاده از روش غوطه‌ورسازی<sup>۲</sup> در محلول آب نمک تعیین شد (فرخوی و همکاران، ۱۳۷۳). سپس تخم‌مرغ‌ها شکسته شده و واحد هاو در سفیده غلیظ آنها اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری ارتفاع زرده از دستگاه ارتفاع‌سنج استاندارد مدل (CE 300) ساخت آلمان استفاده شد.

ضخامت پوسته تخم‌مرغ‌ها با استفاده از ریزسنج (FE20) ساخت آلمان با دقت ۰/۰۰۱ میلی‌متر در وسط تخم‌مرغ و در سه نقطه از وسط پوسته اندازه‌گیری و معدل آنها به عنوان ضخامت نهایی پوسته در نظر گرفته شد. این کار برای هر ۳ عدد تخم‌مرغ انجام شده و میانگین آنها به عنوان ضخامت نهایی پوسته تخم‌مرغ برای هر یک از واحدهای آزمایشی لحاظ گردید.

استحکام پوسته با استفاده از دستگاه مقاومت‌سنج مکانیکی تعیین گردید. برای مشخص کردن رنگ زرده از واحد رش<sup>۳</sup> استفاده شد (فرخوی و همکاران، ۱۳۷۳).

داده‌های حاصله با استفاده از نرم افزار آماری SAS,2005 نسخه ۹/۱۲ تجزیه و تحلیل شد. برای مقایسه تفاوت میانگین‌ها از آزمون توکی کرامر استفاده شد. مدل ریاضی طرح آماری مورد استفاده به صورت زیر بود:

$$y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

در این مدل

$k = Y_{ij}$  آمین مشاهده مربوط به  $j$  آمین سطح فاکتور B و  $i$  آمین سطح فاکتور A،  $A_i$  اثر  $i$  آمین سطح عامل A،  $B_j$  اثر  $j$  آمین سطح عامل B،  $(AB)_{ij}$  اثر متقابل عامل A و B و  $\varepsilon_{ijk}$  خطای آزمایشی مربوط به هر مشاهده بود



## نتایج و بحث

نیز اثرات متقابل روغن سویا، کلسیم و فسفر جیره اثر معنی‌داری بر عملکرد مرغ نداشت. نتایج تحلیل واریانس و مقایسه صفات کیفی تخم‌مرغ برای اثرات سطوح مختلف روغن سویا، کلسیم و فسفر و اثرات متقابل آنها در جدول ۳ ارائه گردیده است.

نتایج تحلیل واریانس و مقایسه صفات تولیدی برای اثر سطوح روغن سویا، کلسیم، فسفر و اثرات متقابل آنها در جدول ۲ آمده است. افزودن روغن سویا به جیره غذایی دارای اثرات معنی‌داری بر تولید تخم مرغ بود ( $P < 0.05$ ). بالاترین درصد تولید تخم‌مرغ (۶۴/۸۴ درصد) و بیشترین مقدار خوراک مصرفی روزانه (۹۴/۴۷ گرم) با جیره‌های حاوی ۴ درصد روغن سویا مشاهده شد. استفاده از سطوح مختلف کلسیم و فسفر و

جدول ۲- اثر سطوح روغن سویا، کلسیم و فسفر بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار (۲۵ تا ۳۷ هفتگی)

ضریب تبدیل غذایی	خوراک مصرفی (گرم)	تولید توده‌ای (درصد)	تولید تخم مرغ (درصد)	وزن تخم مرغ (گرم)	تیمار (درصد روغن سویا و کلسیم و فسفر جیره)
۲/۴۳	۸۹/۰۴ <sup>b</sup>	۳۶/۸۰	۶۱/۱۷ <sup>b</sup>	۶۰/۱۲	درصد روغن سویا
۲/۴۳	۹۴/۴۷ <sup>a</sup>	۳۹/۰۵	۶۴/۸۴ <sup>a</sup>	۶۰/۱۷	۰
۰/۳۸	۰/۰۰۴	۰/۲۱	۰/۰۰۱	۰/۵۶	۴
۰/۰۵	۱/۲۷	۰/۷۹	۱/۰۵	۰/۳۵	P Value
					SEM
					سطح کلسیم و فسفر (درصد)
۲/۴۲	۸۹/۶۴	۳۷/۱۷	۶۲/۱۱	۵۹/۸۵	NRC
۲/۴۷	۹۳/۹۴	۳۸/۲۵	۶۳/۳۸	۶۰/۲۹	%۱۵ + NRC
۲/۴۰	۹۱/۶۹	۳۸/۳۷	۶۳/۵۴	۶۰/۲۹	%۳۰ + NRC
۰/۷۶	۰/۱۹	۰/۶۴	۰/۷۰	۰/۷۱	P Value
۰/۰۶	۱/۵۶	۰/۹۷	۱/۲۸	۰/۴۳	SEM
۲/۳۵					روغن سویا × کلسیم و فسفر
۲/۵۴	۸۸/۰۶	۳۷/۴۸	۶۲/۳۰	۶۰/۱۶	روغن سویا صفر × NRC
۲/۴۰	۹۱/۰۴	۳۶/۰۲	۵۹/۷۲	۶۰/۲۵	روغن سویا صفر × NRC + %۱۵
۲/۴۸	۸۸/۰۳	۳۶/۹۱	۶۱/۵۰	۵۹/۹۴	روغن سویا صفر × NRC + %۳۰
۲/۴۰	۹۱/۳۲	۳۶/۸۶	۶۱/۹۲	۵۹/۵۴	روغن سویا ۰.۴ × NRC
۲/۴۰	۹۶/۸۳	۴۰/۴۹	۶۷/۰۴	۶۰/۳۳	روغن سویا ۰.۴ × NRC + %۱۵
۶/۲۵	۹۵/۳۷	۳۹/۸۳	۶۵/۵۸	۶۰/۶۵	روغن سویا ۰.۴ × NRC + %۳۰
۰/۷۵	۰/۶۴	۰/۲۱	۰/۱۵	۰/۵۶	P Value
۰/۰۹	۲/۲۱	۱/۳۷	۱/۸۱	۰/۶۱	SEM

a-b: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند ( $P < 0.05$ ).

جدول ۲- اثر سطوح روغن سویا، کلسیم و فسفر بر صفات کیفی تخم مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار (۲۵ تا ۳۷ هفتگی)

وزن هر میلی گرم پوسته (میلی متر بر میلی متر) مربع	ضخامت پوسته (میلی متر)	واحد هاو	درصد زرد	درصد سفید	درصد پوسته	رنگ زرد	مصرف (کیلوگرم بر سلفی متر مربع)	وزن مخصوص (میلی گرم بر میلی لیتر مکعب)	تیمار (درصد روغن سویا و کلسیم و فسفر جبره)
-۰.۷۴	-۰.۳۹	۷۸/۷۹	۲۸/۲۲	۶/۹۳	۸/۶۹	۳/۷۸ <sup>b</sup>	۲۹/۱۱	۷/۱۱	۰
-۰.۷۰	-۰.۳۸	۸۱/۴۴	۳۷/۴۲	۶/۳۲	۸/۳۷	۶/۳۳	۲۵/۲۷	۷/۰۷	۴
-۰.۰۰۲	-۰.۰۰۹	۳/۲۴	-۰.۳۵	۷/۵۸	-۰.۲	-۰.۰۰۱	۷/۶۹	-۰.۲۱	P Value
									SEM
-۰.۱	-۰.۳۷	۷۶/۰۸	۳۷/۹۸	۶/۱۸۲	۸/۳۷	۳/۴۴	۲۶/۸۰	۷/۰۷۲	سطح کلسیم و فسفر (درصد)
-۰.۷۱	-۰.۳۹	۸۳/۴۳	۳۷/۳۴	۶/۰۹۶	۸/۴۲	۶/۰۵ <sup>b</sup>	۳۷/۱۲	۷/۰۸	NRC
-۰.۷۴	-۰.۳۹	۸۰/۸۵	۳۸/۱۳	۶/۱۹۴	۸/۸۱	۶/۶۷	۳۷/۶۷	۷/۰۷۹	٪۱۵ + NRC
-۰.۷۴	-۰.۳۹	۸۰/۸۵	۳۸/۱۳	۶/۱۹۴	۸/۸۱	۶/۶۷	۳۷/۶۷	۷/۰۷۹	٪۳۰ + NRC
-۰.۴۳	-۰.۴۳	-۰.۲	-۰.۴۱	-۰.۴۲	-۰.۳۶	-۰.۰۰۴	-۰.۹۶	-۰.۳۵	P Value
-۰.۰۰۲	-۰.۰۰۲	۳/۷۴	-۰.۲۵	-۰.۴۳	-۰.۱۱	۷/۹۳	۷/۰۷	-۰.۲۶	SEM
-۰.۷۳	-۰.۳۸	۷۰/۴۳	۲۸/۵۲	۶/۱۹۷	۸/۶۱	۳/۳۵ <sup>b</sup>	۳۰/۴۴	۷/۰۷۷	روغن سویا x کلسیم و فسفر
-۰.۷۴	-۰.۴	۸۱/۳۴	۳۷/۷۷	۵/۷۱۸	۸/۴۷	۳/۶۶ <sup>b</sup>	۳۷/۹۱	۷/۱۷	روغن سویا مقرب NRC
-۰.۷۶	-۰.۳۹	۸۶/۴۲	۳۸/۳۶	۶/۱۶۴	۹	۶/۳۳ <sup>ab</sup>	۲۸	۷/۰۸۳	٪۱۵ + NRC مقرب NRC
-۰.۶۹	-۰.۳۶	۸۱/۳۴	۳۷/۴۳	۶/۶۶۷	۸/۱۳	۳/۵۵ <sup>b</sup>	۳۲/۱۶	۷/۰۶۸	٪۳۰ + NRC مقرب NRC
-۰.۷۱	-۰.۳۹	۸۱/۵۱	۳۶/۹۱	۶/۶۷۶	۸/۳۷	۶/۴۴	۲۶/۳۴	۷/۰۷۸	NRC x ٪۴
-۰.۷۲	-۰.۴	۷۷/۰۷	۳۷/۹۰	۶/۳۳۴	۸/۶۲	۵ <sup>a</sup>	۳۷/۳۴	۷/۰۷۶	٪۱۵ + NRC x ٪۴
-۰.۸۴	-۰.۵	-۰.۹	-۰.۸۶	-۰.۴۲	-۰.۵	-۰.۰۰۱	-۰.۳۱	-۰.۴۵	روغن سویا مقرب NRC x ٪۴ + NRC x ٪۴
									٪۳۰/۳۰
-۰.۸۴	-۰.۵	-۰.۹	-۰.۸۶	-۰.۴۲	-۰.۵	-۰.۰۰۱	-۰.۳۱	-۰.۴۵	P Value
-۰.۰۰۳	-۰.۰۰۲	۳/۸۸	-۰.۳۵	۳/۷۳	-۰.۰۲	-۰.۳۷	۳/۹۲	-۰.۳۷	SEM

در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی دار دارند (P < ۰.۰۵)

چربی و کاروتنوئیدها محسوب می‌گردند (پوررضا، ۱۳۷۹). با استفاده از روغن سویا در جیره‌های غذایی مقادیر کافی از این رنگدانه‌های طبیعی فراهم و در دسترس مرغ قرار گرفته و موجب رنگین شدن زرده تخم‌مرغ‌ها نسبت به زمان عدم استفاده از چربی گیاهی شده است. بهبود رنگ زرده با استفاده از چربی و گیاهان دارویی (به عنوان منبع کاروتنوئیدها) در گزارش دیگر مورد تأیید قرار نگرفته است (نوبخت و شهریار، ۱۳۸۸). در حالی که نوبخت و مهمان‌نواز (۱۳۸۹) گزارش نمودند که استفاده از ۲ درصد پونه در جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار به صورت معنی‌داری موجب بهبود رنگ زرده تخم‌مرغ‌ها (به علت وجود کاروتنوئیدها) گردید. استفاده از کلسیم و فسفر بالاتر از توصیه NRC موجب بهبود معنی‌دار رنگ زرده تخم‌مرغ‌ها شد. علت این بهبودی در رنگ زرده مشخص نیست و گزارشی نیز در این خصوص وجود ندارد و شایسته است پژوهش‌های لازم در این زمینه صورت گیرد. اثرات متقابل سطوح چربی گیاهی و درصد کلسیم و فسفر جیره نیز به صورت معنی‌داری سبب افزایش شاخص رنگ زرده تخم‌مرغ‌ها شد. به طوری که بالاترین آن با استفاده از ۴ درصد چربی گیاهی و ۳۰٪ کلسیم و فسفر بیشتر از سطح پیشنهادی NRC مشاهده گردید. ظاهراً همبستگی بالایی بین درصد روغن سویا و سطح کلسیم و فسفر جیره‌ها در خصوص افزایش تجمع مواد رنگین در زرده و بهبود رنگ آن وجود دارد. زیرا بالاترین شاخص رنگ زرده (نوبخت و شهریار، ۱۳۸۸) با استفاده از ۴ درصد روغن سویا به همراه ۳۰٪ کلسیم و فسفر بیشتر از سطح پیشنهادی NRC مشاهده شد. بررسی بیشتر موضوع نیازمند آزمایش دیگری است تا نقش کلسیم و فسفر جیره در این خصوص بیشتر مشخص شود. با توجه به نتایج بدست آمده از این آزمایش در مرغ‌های تخم‌گذار استفاده از ۴ درصد روغن سویا می‌تواند موجب بهبود عملکرد و رنگ زرده تخم‌مرغ گردد و استفاده از ۳۰٪ کلسیم و فسفر بیشتر از توصیه NRC به غیر از بهبود شاخص زرده، اثرات معنی‌داری بر عملکرد و صفات کیفی تخم‌مرغ ندارد. همچنین اثرات متقابلی بین درصد روغن سویا و درصد کلسیم و فسفر جیره به غیر از رنگ زرده تخم‌مرغ، در رابطه با عملکرد و صفات کیفی تخم‌مرغ وجود نداشت. برای تأیید یافته‌های این آزمایش، نیاز به تحقیقات بیشتر در این زمینه می‌باشد.

سطوح مختلف چربی، کلسیم و فسفر جیره و اثر متقابل چربی، کلسیم و فسفر اثر معنی‌داری بر رنگ زرده تخم‌مرغ داشت ( $P < 0.05$ ). بیشترین رنگ زرده (۴/۳۳)، (۴/۶۷) و (۵) به ترتیب با استفاده از ۴ درصد چربی گیاهی، ۳۰ درصد کلسیم و فسفر بیشتر از توصیه NRC و نیز در اثرات متقابل آنها مشاهده گردید. سطوح مختلف چربی گیاهی، کلسیم و فسفر در جیره غذایی و اثرات متقابل بین آنها اثر معنی‌داری بر سایر صفات کیفی تخم‌مرغ نداشت.

## بحث

چربی‌ها با خوشخوراک نمودن جیره غذایی سبب افزایش مصرف خوراک مرغ می‌شوند (پوررضا، ۱۳۷۹). افزودن چهار درصد چربی به جیره به علی نظیر بهبود خوشخوراکی سبب افزایش مصرف خوراک مرغ در مقایسه با جیره‌های فاقد چربی شد. با توجه به مقادیر بیشتر مواد مغذی دریافتی، درصد تولید تخم‌مرغ نیز افزایش یافت. تولید توده‌ای تخم‌مرغ هر چند به صورت معنی‌داری افزایش نیافته است، لیکن از لحاظ عددی نسبت به جیره‌های فاقد روغن سویا بهبود داشت. که این ناشی از افزایش معنی‌دار صورت گرفته در درصد تولید تخم‌مرغ بوده است. یافته‌های این آزمایش با گزارشات نعمتی و همکاران (۱۳۸۶) و نوبخت و شهریار (۱۳۸۸) در خصوص اثرات منابع چربی بر عملکرد در مرغ‌های تخم‌گذار و جوجه‌های گوشتی مطابقت ندارد. نوبخت (۲۰۱۱) و نوبخت و مهمان‌نواز (۲۰۱۲) اثرات معنی‌داری در استفاده از سطوح مختلف انواع چربی بر خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی مشاهده نکردند.

استفاده از سطوح مختلف کلسیم و فسفر جیره و اثر متقابل بین روغن سویا و کلسیم و فسفر جیره در آزمایش حاضر معنی‌دار نشد. این نتایج با یافته‌های هولان (۱۹۸۶)، شیخ‌لار و همکاران (۲۰۰۹) مطابقت ندارد. در حالی که موافق نتایج گزارش شده توسط آریا سوا و همکاران (۲۰۱۱) است. عدم تطابق با یافته‌های گزارش شده ممکن است با موادی از قبیل شرایط آزمایش، وضعیت مرغ‌ها، وضعیت تولید ارتباط داشته باشد.

استفاده از ۴ درصد روغن سویا سبب افزایش زرده تخم‌مرغ‌ها شد. چربی‌های گیاهی منبع غنی از ویتامین‌های محلول در

## منابع

- پور رضا، ج.، ۱۳۷۹. تغذیه مرغ (ترجمه). چاپ دوم، انتشارات ارکان اصفهان، صفحات ۱۸۵-۱۲۱.
- فرخوی، م.، سیگارودی، ت. و نیک نفس، ف.، ۱۳۷۳. راهنمای کامل پرورش طیور (ترجمه). چاپ دوم، انتشارات کوثر، صفحات ۲۶۶-۱۵۰.
- گلیان، ا. و سالار معینی، م.، ۱۳۷۸. تغذیه طیور (ترجمه). چاپ اول. انتشارات واحد آموزش و پژوهش معاونت کشاورزی سازمان اقتصادی کوثر، صفحات ۱۸۸-۱۵۵.
- نعمتی، ذ.، تقی‌زاده، ا.، مقدم، غ. ع.، طهماسبی، ع. و یاسان، پ.، ۱۳۸۵. تأثیر آنزیم زایلاناز و منابع چربی بر عملکرد و وسکوزیته روده جوجه‌های گوشتی. مجله دانش کشاورزی. شماره ۱۶، صفحات ۲۳۸-۲۲۹.
- نوبخت، ع. و اقدم شهریار، ح.، ۱۳۸۸. اثرات استفاده از سطوح مختلف چربی و روغن بر عملکرد و صفات کیفی تخم‌مرغ در مرغان تخم‌گذار. مجله دانش و پژوهش علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج. شماره ۴، صفحات ۹۳-۸۵.
- نوبخت، ع. و مهمان نواز، ی.، ۱۳۸۹. بررسی اثرات استفاده از گیاهان دارویی نعنای، آویشن و پونه بر عملکرد، کیفیت تخم‌مرغ و فراسنجه‌های خونی و ایمنی خون مرغ‌های تخم‌گذار. مجله علوم دامی ایران. شماره ۴۱، صفحات ۱۳۶-۱۲۹.
- Anchieta, J., Arauja, D., De Silva, J., Costa, F., Sousa, J., Givisiez, P. and Sakomura, N., 2011. Effect of the levels of calcium and particle size of limestone on laying hens. *Research Brazilian Zootechnology*. 40: 997-1005.
- Arpasova, H., Halaj, M. and Halaj, P., 2010. Eggshell quality and calcium utilization in feed of hens in repeated laying hens. *Czech Journal of Animal Science*. 55: 66-74.
- Baucells, M.D., Crespo, A. C., pez-Ferrer, S. L. and Grashorn, M.A., 2000. Incorporation of different polyunsaturated fatty acids into eggs. *Poultry Science*. 79:51-59.
- 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.
- Harms, R.H., Russell, G.B. and Sloan, D.R., 2000. Performance of four strains of commercial layers with major changes in dietary energy. *Journal of Applied Poultry Research*. 9: 535-541.
- Hulan, H.W., De Groote, G., Fontaine, G., De Munter, G., McRaen K. B. and Proudfoot, F. G., 1986. Effects of different totals and ratios of dietary calcium and phosphorus on the performance and incidence of leg abnormalities in male broiler chickens derived from normal and dwarf maternal genotypes. *Canadian Journal of Animal Science*. 66: 167-179.
- National Research Council, NRC. 1994 Nutrient requirements of poultry. 9<sup>th</sup> Rev.Ed. National Academy Press. Washington. DC.
- Nobakht, A., 2011. Effects of graded levels of poultry fat on performance and carcass traits of broilers. *Advance Environment Biology*. 9: 2676-2679.
- Nobakht, A. and Mehmannaavaz, Y., 2012. Effects of saturated and unsaturated fats in starter and grower feeds on performance and carcass traits of broilers. *Journal of Basic Applied Science Research*. 2: 967-970.
- Nobakht, A., Safamehr, A.R., Sozany, S., Galandari, I., Taghavi. E. and Gaboli, A., 2011. Comparison of effects of using animal and vegetable fats and their blends on performance of laying hens. *Journal of Basic Applied Science Research*. 10: 1433-1437.
- Pelica, K., Garcia, E.A., Silva, A.P., Berto, D. A., Molino, A.B. and Vercese, f., 2009. Calcium and available phosphorus for laying hens in second production cycle. *British Journal of Poultry Science*. 11: 39-49.
- SAS Institute., 2005. SAS Users guide: Statistics. Version 9.12. SAS Institute Inc., Cary, NC. pp: 126-178.
- Sheikhlar, A., Kasim, A.B., Chwen, L.T. and Bejo, M.H., 2009. Effect of varying of dietary calcium and phosphorus on performance, phytate p and mineral retention in Japanese Quail (*Coturnix coturnix*). *International Journal of Poultry Science*. 8: 692-695.