

ارزیابی اثرات جیره‌های غذایی با سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

علی نوبخت^{۱*}، حمید رضا حسن‌زاده^۱، سامان مهدوی^۱

۱. گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه، مراغه، ایران
* نویسنده مسئول مکاتبات: anobakht20@yahoo.com
(دریافت مقاله: ۸۸/۲/۸، پذیرش نهایی: ۸۸/۶/۱)

چکیده

این مطالعه جهت ارزیابی اثرات جیره‌های با سطوح مختلف انرژی بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار انجام گرفت. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با تعداد ۲۵۶ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه تجاری‌های - لاین W-36 در ۴ تیمار و ۴ تکرار (با تعداد ۱۶ قطعه مرغ تخم‌گذار در هر تکرار) انجام شد. تیمارها شامل جیره (۱) با سطح انرژی توصیه شده توسط NRC سال ۱۹۹۴ (شاهد)، جیره (۲) با سطح انرژی قابل متابولیسم ۱۰ درصد بیشتر از انرژی قابل متابولیسم توصیه شده توسط NRC سال ۱۹۹۴، جیره (۳) با سطح انرژی ۱۰ درصد کمتر از انرژی قابل متابولیسم توصیه شده توسط NRC سال ۱۹۹۴ و جیره (۴) با سطح انرژی قابل متابولیسم ۱۵ درصد کمتر از انرژی قابل متابولیسم توصیه شده توسط NRC سال ۱۹۹۴ بود که به مدت ۱۰ هفته (از سن ۴۱ تا ۵۱ هفتگی) مورد استفاده قرار گرفتند. نتایج حاصله نشان داد که میزان خوراک مصرفی بین تیمارها اختلاف معنی‌داری داشته است ($p < 0.05$). بیشترین میزان خوراک مصرفی (۱۳۰/۵ گرم) مربوط به جیره (۴) با سطح انرژی قابل متابولیسم ۱۵ درصد کمتر از مقدار توصیه شده توسط NRC سال ۱۹۹۴ مشاهده گردید. بین تیمارها از لحاظ هزینه‌های غذایی نیز تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید ($p < 0.05$). کمترین هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم‌مرغ تولیدی (۵۷۰۵ ریال) را از لحاظ عددی جیره (۴) با سطح انرژی قابل متابولیسم ۱۵ درصد کمتر از انرژی توصیه شده توسط NRC به خود اختصاص داد. تفاوت معنی‌داری در خصوص صفات تخم‌مرغ در بین تیمارهای مختلف آزمایشی مشاهده نگردید. نتیجه‌گیری می‌شود که استفاده از جیره (۴) با سطح انرژی قابل متابولیسم ۱۵ درصد کمتر از انرژی قابل متابولیسم توصیه شده توسط NRC در مرغ‌های تخم‌گذار بدون تأثیر بر روی صفات تخم‌مرغ، می‌تواند باعث کاهش هزینه‌های تغذیه‌ای گردد.

مجله دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، ۱۳۸۸، دوره ۳، شماره ۱، ۳۶۵-۳۵۹.

کلمات کلیدی: عملکرد، مرغ تخم‌گذار، سطح انرژی، صفات تخم‌مرغ

مقدمه

مرغ‌های تخم‌گذار به خصوص منابع تأمین‌کننده انرژی، تلاش‌های گسترده‌ای در جهت کاهش هزینه‌های مربوط به تغذیه انجام می‌گردد که تنظیم جیره‌هایی با سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم از جمله این تلاش‌ها می‌باشد (۴). با توجه به این‌که طیور میزان خوراک مصرفی خود را بر اساس

معمولاً ۶۵ تا ۷۵ درصد هزینه‌های جاری واحدهای پرورش مرغ‌های تخم‌گذار را هزینه‌های تغذیه‌ای به خود اختصاص می‌دهد (۱). با افزایش سریع قیمت جهانی اقلام غذایی مختلف از جمله مواد خوراکی مورد استفاده در تغذیه

افزایش انرژی قابل متابولیسم جیره‌های غذایی باعث افزایش وزن تخم‌مرغ می‌گردد (۶). در حالی که Lessons و همکاران در سال ۱۹۹۶ اثر انرژی قابل متابولیسم را بر اندازه تخم‌مرغ از لحاظ آماری غیرمعنی‌دار می‌دانند (۱۰). اضافه کردن انرژی قابل متابولیسم جیره‌ها با استفاده از چربی موجب بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌گردد ولی اثر آن بر روی درصد تولید تخم‌مرغ و وزن آن ضد و نقیض است (۱۳).

آزمایش حاضر برای ارزیابی اثرات جیره‌های غذایی با سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم بر عملکرد، کیفیت تخم‌مرغ و هزینه‌های تغذیه‌ای مرغ‌های تخم‌گذار انجام گردید.

مواد و روش کار

این تحقیق با تعداد ۲۵۶ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه تجاری‌های - لاین W-36 از سن ۴۱ تا ۵۱ هفتگی در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۴ تکرار (۱۶ قطعه مرغ در هر تکرار و ۴ قطعه مرغ در هر لانه) در سیستم قفس انجام گردید. جیره‌های غذایی مورد استفاده تیمارها دارای سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم شامل: جیره (۱) با سطح انرژی قابل متابولیسم توصیه شده توسط NRC، جیره (۲) با سطح انرژی قابل متابولیسم ۱۰ درصد بیشتر از انرژی قابل متابولیسم توصیه شده توسط NRC، جیره (۳) با سطح انرژی قابل متابولیسم ۱۰ درصد کمتر از انرژی قابل متابولیسم توصیه شده توسط NRC و جیره (۴) با سطح انرژی قابل متابولیسم ۱۵ درصد کمتر از انرژی قابل متابولیسم توصیه شده توسط NRC بودند، که به مدت ۱۰ هفته مورد استفاده قرار گرفتند. جیره‌های آزمایشی بر اساس ذرت - کنجاله سویا با توجه به نیازمندی‌های توصیه شده توسط NRC (۱۱) با مقادیر انرژی قابل متابولیسم متفاوت (که سایر مواد مغذی مورد استفاده در جیره‌ها نیز متناسب با سطوح انرژی قابل متابولیسم آنها بود) و با در نظر گرفتن مقدار ۱۰۰ گرم خوراک مصرفی روزانه برای هر قطعه مرغ توسط نرم افزار جیره نویسی UFFDA تنظیم گردیدند (جدول ۱).

تراکم انرژی قابل متابولیسم تنظیم می‌نماید، لذا هر گونه تغییر در میزان انرژی قابل متابولیسم جیره‌ها می‌تواند با تنظیم مقادیر خوراک مصرفی، میزان تولید و در نهایت هزینه‌های تغذیه‌ای را تحت تأثیر قرار دهد. در مرغ‌های تخم‌گذار افزایش میزان انرژی قابل متابولیسم جیره غذایی از ۲۶۸۰ به ۲۸۱۰ کیلو کالری در کیلوگرم باعث کاهش ۴ درصدی در خوراک مصرفی می‌گردد (۷). در پژوهش دیگری مرغ‌های استفاده کننده از جیره حاوی ۲۵۱۹ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم، ۸/۵ درصد خوراک بیشتری نسبت به گروهی که از جیره‌های غذایی دارای ۲۷۹۸ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم استفاده می‌کردند، مصرف نمودند. در مقابل، میزان خوراک مصرفی گروهی که جیره غذایی حاوی ۳۰۷۸ کیلو کالری بر کیلوگرم دریافت می‌کردند، ۳ درصد کمتر از جیره غذایی حاوی ۲۷۹۸ کیلو کالری بر کیلوگرم بود (۸). محققین دیگری نشان داده‌اند که محدود نمودن مقادیر انرژی قابل متابولیسم در جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار سبب کاهش تولید تخم‌مرغ می‌گردد (۱۵). ایشان علت اصلی کاهش تولید تخم‌مرغ را در زمان محدود کردن انرژی قابل متابولیسم جیره‌ها، عدم دریافت مقادیر کافی از سایر مواد مغذی دخیل در تولید تخم‌مرغ به غیر از انرژی قابل متابولیسم دانسته‌اند. بعد از این که مرغ‌ها به بلوغ جسمی رسیدند، آنها می‌توانند مقادیری از مواد مغذی مختلف از جمله مواد معدنی و چربی را در بافت‌های مختلف بدن خود ذخیره کرده و در مواقع مختلف از جمله در زمان مصرف جیره‌های کم انرژی و دارای سطوح کمتری از مواد معدنی، از ذخایر مزبور استفاده کرده و از کاهش تولید تخم‌مرغ تا حد امکان (برای مدت زمان محدود) جلوگیری نموده و باعث کاهش هزینه‌های غذایی گردند (۹). جیره‌های غذایی با انرژی قابل متابولیسم بالا، باعث کاهش میزان خوراک مصرفی می‌گردد و این کاهش، تولید تخم‌مرغ را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۴). هم‌چنین جیره‌های پر انرژی از طریق کاهش میزان خوراک مصرفی، باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌گردند.

جدول ۱- ترکیبات جیره غذایی (درصد)

ماده خوراکی (%)	مواد مغذی مطابق توصیه NRC	۱۰ درصد مواد مغذی بیشتر از توصیه NRC	۱۰ درصد مواد مغذی کمتر از توصیه NRC	۱۵ درصد مواد مغذی کمتر از توصیه NRC
ذرت	۴۹/۳۴	۵۵	۴۴/۹۷	۴۳/۱۵
کنجاله سویا	۱۸/۲۹	۰/۵۲	۱۴/۸۵	۱۴/۰۸
گندم	۲۰	۲۵/۳	۲۴/۶۶	۲۲/۵۲
روغن گیاهی	۲/۳۴	۸/۵۶	۰	۰
پوسته صدف	۷/۴۱	۸/۱۳	۶/۶۴	۶/۳
اینرت (ماسه)	۰	۰	۶/۶۴	۱۱/۶۷
پودر استخوان	۱/۷۱	۱/۹	۱/۵۹	۱/۴۶
نمک طعام	۰/۲۸	۰/۲۴	۰/۲۶	۰/۲۴
مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
متیونین	۰/۱۲	۰/۰۶	۰/۰۷	۰۰/۰۸
آنالیز				
قیمت هر کیلوگرم (ریال)	۲۵۰۰	۲۶۳۰	۲۳۴۰	۲۲۸۰
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۲۹۰۰	۳۱۹۰	۲۶۱۰	۲۴۶۵
پروتئین خام (%)	۱۴/۵	۱۵/۹۵	۱۳/۰۵	۱۲/۳۳
اسید لینولئیک (%)	۱/۳۵	۱/۳۲	۱/۳۷	۱/۳۸
کلسیم (%)	۳/۴	۳/۷۴	۳/۰۶	۲/۸۹
فسفر در دسترس (%)	۰/۳۲	۰/۳۵	۰/۲۹	۰/۲۷
سدیم (%)	۰/۱۵	۰/۱۸	۰/۱۴	۰/۱۴
لیزین (%)	۰/۶۹	۰/۸۱	۰/۵۸	۰/۵۵
متیونین (%)	۰/۳۵	۰/۳۹	۰/۳۲	۰/۳۰
متیونین + سیستین (%)	۰/۵۵	۰/۶۳	۰/۵۲	۰/۵۰
تریپتوفان (%)	۰/۱۸	۰/۲۱	۰/۱۶	۰/۱۵

ضخامت نهایی پوسته تخم‌مرغ برای هر یک از واحدهای آزمایشی در نظر گرفته شد.

برای تخمین استحکام پوسته نیز از معیار میلی‌گرم وزن پوسته به ازای هر سانتی‌متر از سطح آن استفاده شد که با استفاده از فرمول Wilson و Courtis (۱۹۹۰) به طریق زیر محاسبه گردید (۵):

$$W^{0.06} (\text{وزن تخم مرغ}) \times 3/9782 = \text{سطح پوسته}$$

که سطح پوسته بر حسب سانتی‌متر مربع، وزن تخم‌مرغ بر حسب گرم و وزن پوسته در واحد سطح بر حسب میلی‌گرم در سانتی‌متر مربع با فرمول زیر تعیین گردید:

$$\frac{\text{وزن پوسته (میلی‌گرم)}}{\text{وزن پوسته در واحد سطح (میلی‌گرم در سانتی‌متر مربع)}} = \text{سطح پوسته (سانتی‌متر مربع)}$$

برای تعیین قیمت خوراک مصرفی به ازای هر کیلوگرم تخم‌مرغ تولیدی (به ریال)، ضریب تبدیل غذایی هر یک از تیمارها در متوسط قیمت تمام شده هر کیلوگرم از جیره‌ها ضرب گردید. در پایان داده‌های حاصله با استفاده از نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و برای مقایسه تفاوت بین میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد (۱۲). مدل آماری طرح مورد استفاده به صورت زیر می‌باشد:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

که در فرمول فوق: Y_{ij} مقدار عددی هر یک از مشاهدات در آزمایش، μ میانگین جمعیت، T_i اثر جیره، E_{ij} اثر خطای آزمایش می‌باشد.

در طول آزمایش شرایط محیطی برای همه گروه‌های آزمایشی یکسان بود. برنامه نوری عبارت از ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی بود. درجه حرارت محیط کنترل شده و تمامی مرغ‌ها به صورت آزاد به غذا و آب آشامیدنی دسترسی داشتند. میزان تولید تخم‌مرغ و نیز وزن متوسط تخم‌مرغ‌ها به طور روزانه از طریق توزین و تولید توده تخم‌مرغ (Egg mass) و نیز خوراک مصرفی به صورت هفتگی اندازه‌گیری می‌شد.

در هر ۲۵ روز از هر تکرار تعداد ۴ عدد تخم‌مرغ به تصادف انتخاب و بعد از توزین، وزن مخصوص آن‌ها با استفاده از روش غوطه‌ورسازی در محلول آب نمک تعیین می‌شد. سپس تخم‌مرغ‌ها شکسته شده، آن‌گاه واحد هاو (Haugh unit) در سفیده غلیظ آن‌ها اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری واحد هاو از فرمول زیر استفاده شده است (۲):

$$\text{Log} (H + \sqrt{W} - 1/\sqrt{W}) = 100 \times \text{واحد هاو (Haugh)}$$

که در این فرمول H عبارت است از ارتفاع سفیده غلیظ بر حسب میلی‌متر و W برابر با وزن تخم‌مرغ بر حسب گرم می‌باشد. برای اندازه‌گیری ارتفاع زرده از دستگاه ارتفاع‌سنج استاندارد مدل (CE 300) ساخت کشور آلمان استفاده شد. محتویات پوسته تخم‌مرغ‌ها تمیز شده و پوسته‌ها به مدت ۴۸ ساعت برای خشک شدن در دمای اطاق نگه‌داری می‌شدند.

بعد از خشک شدن پوسته تخم‌مرغ‌ها، وزن آن‌ها با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. ضخامت پوسته تخم‌مرغ‌ها با استفاده از میکرومتر با دقت ۰/۰۰۱ میلی‌متر در وسط تخم‌مرغ و در سه نقطه اندازه‌گیری شد و میانگین آن‌ها به عنوان ضخامت نهایی پوسته در نظر گرفته شد. این کار برای هر ۴ عدد تخم‌مرغ انجام شده و میانگین آن‌ها به عنوان

نتایج

نتایج حاصل از صفات تولیدی در جدول ۲ آمده است:

جدول ۲- اثر جیره‌های با سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم بر میانگین عملکرد و قیمت خوراک مصرفی مرغ‌های تخم‌گذار

قیمت خوراک (به ازای هر کیلوگرم تخم مرغ به ریال)	ضریب تبدیل (گرم: گرم)	خوراک مصرفی (گرم)	تولید توده‌ای (گرم)	وزن تخم مرغ (گرم)	تولید تخم مرغ (درصد)	سطوح انرژی قابل متابولیسم
۵۹۱۵۱±۷/۱۶ ^b	۲/۳۶±۰/۱۲ ^a	۱۲۲/۵۰±۲/۲۱ ^b	۵۱/۹۰±۲/۰۷ ^a	۶۲/۲۶±۱/۷۵ ^a	۸۳/۲۷±۱/۸۷ ^a	NRC برابر
۶۷۴۲/۴±۹/۲۳ ^a	۲/۵۸±۰/۲۳ ^a	۱۲۰/۳۲±۳/۱۲ ^b	۴۶/۴۷±۳/۳۵ ^a	۶۲/۰۶±۱/۴۷ ^a	۷۴/۷۰±۲/۷۶ ^a	NRC + %۱۰
۵۸۲۳/۳±۸/۱۲ ^b	۲/۶۲±۰/۶۶ ^a	۱۲۴/۵۰±۳/۹۳ ^b	۴۵/۵۰±۲/۱۲ ^a	۶۱/۸۳±۱/۳۹ ^a	۷۶/۷۱±۱/۲۱ ^a	NRC - %۱۰
۵۷۰۵/۱±۹/۷ ^b	۲/۰۷۰±۰/۹۶ ^a	۱۳۰/۵۰±۴/۳۶ ^a	۴۸/۲۸±۱/۶۶ ^a	۶۱/۶۰±۱/۹۵ ^a	۷۸/۰۱±۲/۲۳ ^a	NRC - %۱۵

a-b: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند ($p < 0/05$).

قابل متابولیسم ۱۵٪ کمتر از NRC مشاهده گردید (۱۳۰/۵۰ گرم و ۵۷۰۵ ریال). در خصوص سایر صفات تولیدی تفاوت معنی‌داری در بین تیمارهای مختلف آزمایشی مشاهده نگردید. نتایج حاصل از اثر سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم بر کیفیت تخم مرغ در جدول ۳ آمده است:

تفاوت معنی‌داری در رابطه با میزان خوراک مصرفی و هزینه خوراک مربوط به تولید تخم مرغ در بین گروه‌های مختلف آزمایشی مشاهده گردید ($p < 0/05$). بیشترین میزان خوراک مصرفی و حداقل هزینه غذایی مربوط به تولید تخم مرغ در گروه آزمایشی استفاده کننده از جیره ۴ حاوی سطح انرژی

جدول ۳- اثر جیره‌های با سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم بر کیفیت تخم مرغ

وزن واحد سطح پوسته (میلی گرم بر سانتی متر مربع)	واحد هاو	ضخامت پوسته (میلی متر)	وزن پوسته (گرم)	وزن مخصوص (گرم بر سانتی متر مکعب)	سطوح انرژی قابل متابولیسم
۸۲/۹۶±۲/۲۳ ^a	۹۱/۳۱±۴/۲۵ ^a	۰/۳۲۴±۰/۰۱۴ ^a	۶/۱۹±۰/۳۸ ^a	۱/۰۸۵±۰/۰۰۹ ^a	NRC برابر
۸۵/۰۱±۳/۲۶ ^a	۹۱/۹۱±۳/۲۶ ^a	۰/۳۳۸±۰/۰۱ ^a	۶/۲۸±۰/۱۲ ^a	۱/۰۸۷±۰/۰۱۱ ^a	NRC + %۱۰
۸۶/۸۶±۲/۲۱ ^a	۸۷/۰۸±۵/۲۱ ^a	۰/۳۴۴±۰/۰۰۲ ^a	۶/۳۷±۰/۰۴ ^a	۱/۰۸۸±۰/۰۱۵ ^a	NRC - %۱۰
۸۳/۶۰±۳/۹۳ ^a	۸۹/۵۶±۳/۲۳ ^a	۰/۳۳۴±۰/۰۳۸ ^a	۶/۱۵±۰/۴۳ ^a	۱/۰۸۶±۰/۰۱ ^a	NRC - %۱۵

تیمارهای مختلف آزمایشی تفاوت معنی‌داری در رابطه با صفات تخم مرغ نداشتند.

بحث و نتیجه‌گیری

طیور میزان خوراک مصرفی خود را با استفاده از میزان انرژی قابل متابولیسم موجود در جیره‌های غذایی خود تنظیم می‌کنند و میزان خوراک مصرفی در جیره‌های غذایی کم انرژی، بیشتر و در جیره‌های غذایی پرانرژی، کمتر است. میزان خوراک مصرفی بیشتر مشاهده شده در تیمار (۴) حاوی جیره غذایی با سطح انرژی قابل متابولیسم ۱۵ درصد کمتر از انرژی قابل متابولیسم توصیه شده توسط NRC ناشی از این موضوع می‌باشد. در این گروه آزمایشی متوسط خوراک مصرفی ۱۳۰/۵ گرم است که حدود ۷ درصد بیشتر از متوسط خوراک مصرفی مشاهده شده در تیمار شاهد (۱۲۲/۵ گرم) می‌باشد. هر چند که میزان خوراک مصرفی در این گروه آزمایشی بیشتر است، ولی باید به این نکته نیز توجه کرد که سهم قابل توجهی از آنرا اینرت (ماسه) که برای رقیق سازی انرژی آن استفاده شده است، به خود اختصاص می‌دهد. افزایش متوسط خوراک مصرفی روزانه مرغ‌های تخم‌گذار در زمان استفاده از جیره‌های غذایی با سطح انرژی قابل متابولیسم کمتر را Grobas و همکاران در سال ۱۹۹۹ و Harms و همکاران در سال ۲۰۰۰ نیز گزارش نموده‌اند (۷ و ۸).

بیشترین هزینه غذایی لازم برای تولید یک کیلوگرم تخم‌مرغ (۷۶۴۰ ریال) در تیمار استفاده کننده از جیره (۲) با سطح انرژی قابل متابولیسم ۱۰ درصد بیشتر از انرژی قابل متابولیسم توصیه شده توسط NRC مشاهده شد. علت اصلی آن استفاده از مقادیر بالایی از روغن گیاهی (۸/۱۳ درصد) جهت تأمین انرژی قابل متابولیسم مورد نظر که دارای قیمت زیادی نسبت به بقیه اقلام غذایی است، می‌باشد. علی‌رغم استفاده از روغن گیاهی بالا در این تیمار، در رابطه با صفات تولیدی تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مختلف آزمایشی مشاهده نگردید که این می‌تواند یکی از دلایل قیمت تمام شده بالای جیره غذایی استفاده شده در این تیمار آزمایشی باشد. Summers و Lesson در سال ۱۹۹۳ نیز با کاربرد سطوح بالایی از روغن ذرت در جهت

تأمین انرژی زیاد جیره‌های غذایی، تفاوت معنی‌داری را در رابطه با وزن تخم‌مرغ که عامل مهمی در بهبود ضریب تبدیل غذایی و کاهش هزینه‌های تغذیه‌ای می‌باشد، مشاهده نمودند (۱۶). در حالی‌که Bohnsack و همکاران در سال ۲۰۰۲ و Sohail و همکاران در سال ۲۰۰۳ گزارش نموده‌اند که استفاده از سطوح بالای روغن ذرت و یا روغن کشتارگاهی طیور باعث افزایش وزن تخم‌مرغ‌های تولیدی در مرغ‌های تخم‌گذار می‌گردد (۳ و ۱۵). هر چند در خصوص هزینه‌های غذایی مربوط به تولید یک کیلوگرم تخم‌مرغ تفاوت معنی‌داری بین سایر تیمارها مشاهده نمی‌گردد، ولی از لحاظ عددی کمترین آن مربوط به تیمار (۴) حاوی جیره غذایی با سطح انرژی قابل متابولیسم ۱۵ درصد کمتر از انرژی قابل متابولیسم توصیه شده توسط NRC می‌باشد. عدم وجود تفاوت معنی‌دار در سایر صفات مربوط به تولید تخم‌مرغ به غیر از مقدار خوراک مصرفی و نیز قیمت تمام شده کمتر جیره غذایی استفاده شده در تیمار آزمایشی مزبور از عمده علل آن می‌باشد. Wu و همکاران در سال ۲۰۰۵ علت اصلی افزایش هزینه‌های مربوط به تولید تخم‌مرغ را افزایش قیمت اقلام غذایی مورد استفاده در تغذیه مرغ‌های تخم‌گذار که موجب افزایش قیمت تمام شده جیره‌های غذایی آن‌ها می‌گردد، دانسته‌اند (۱۷).

نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده از جیره‌های غذایی با سطوح انرژی قابل متابولیسم کمتر از سطوح انرژی قابل متابولیسم توصیه شده توسط NRC (تا ۱۵ درصد) بدون داشتن اثرات سوء بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار، موجب کاهش هزینه‌های تغذیه‌ای می‌گردد.

تشکر و قدردانی

از زحمات جناب آقای دکتر احدی مسئول مجتمع دامپروری دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه به خاطر تهیه و در اختیار قرار دادن امکانات اجرای طرح تشکر و قدردانی می‌گردد.

فهرست منابع

۱. زهری، م. ع. (۱۳۷۵): پدیده‌های نو در تغذیه طیور، دانش مرغداری، جلد هفتم، انتشارات صفی‌علیشاه، صفحات: ۱۳۶-۱۲۵.
۲. مبارک‌قدم، م. (۱۳۷۷): مقایسه عملکرد چند گروه از مرغان هیبرید تخم‌گذار تولید شده در ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، صفحه: ۱۰۲.
3. Bohnsack, C.R., Harms, R.H., Merkel, W.D. and Russell, G.B. (2002): Performance of commercial layers when fed diets with four contents of corn oil or poultry fat. *J. Appl. Poult. Res.*, 11: 68-76.
4. Cheng, T.K., Hamre, M.C. and Coon, C.N. (1997): Effect of environmental temperature, dietary protein and energy levels on broiler performance. *J. App. Poult. Res.*, 6: 1-17.
5. Courtis, J.A. and Wilson G.C. (1990): *Egg Quality Handbook*. Queensland Department of Primary Industries, Australia.
6. Degroote, G. (1972): Amarginal income and cost analysis of the effect of nutrient density on the performance of white Leghorn hens in battery cages. *Brit. Poult. Sci.*, 13: 503-520.
7. Grobas, S., Mendez, J., Blas, C.D. and Mateos, G.G. (1999): Laying hens productivity as affected by energy, supplemental fat and linoleic acid concentration of the diet. *Poult. Sci.*, 78: 1542-1551.
8. Harms, R.H., Russell, G.B. and Sloan, D.R. (2000): Performance of four strains of commercial layers with major changes in dietary energy. *J. Appl. Poult. Res.*, 9: 535-541.
9. Kuchinski, K.K. and Harms, R.H. (1993): Feeding reduced nutrient diets for short periods to commercial layers. *J. App. Poult. Res.*, 2: 302-313.
10. Lessons, S., Caston, L. and Summers, J.D. (1996): Broiler responses to diet energy. *Poult. Sci.*, 75: 529- 535.
11. National Research Council (NRC). (1994): *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th rev. ed., National Academy Press. Washington. DC.
12. SAS Institute. (2005): *SAS Users Guide: Statistics*. Version 9.12. SAS Institute Inc., Cary, NC.
13. Sell, J.L. (1985): Effective use of supplemental fats in poultry diets. Pages 1-17 in *proc California Nutr. Conf.*, California Grain and Feed Association, Fresno, California.
14. Shutze, J.V. (1992): Department of Poultry Science, University of Georgia, Athens, C.A. 30602. *Press. Comm.*
15. Sohail, S.S., Bryant, M.M. and Roland, S.D.A. (2003): Influence of dietary fat on economic returns of commercial Leghorns. *J. Appl. Poult. Res.*, 12: 356- 361.
16. Summers, J.D. and Lesson, S. (1993): Influence of diets varying in nutrient density on the development and reproductive performance of White Leghorn pullets. *Poult. Sci.*, 72: 1500-1509.
17. Wu, G., Bryant, M.M., Voitle, R.A. and Roland, S. (2005): Effects of dietary energy on performance and egg composition of Bovans white and Dekalb white hens during phase1. *Poult. Sci.*, 84: 1610-1615.