

بررسی اثرات سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم جیره بر عملکرد مرغان تخمگذار بومی استان خراسان رضوی

حسین صادق پور^۱، حسن نظری زاده^{۲*} و حسین نعیمی پوریونسی^۳

۱- دانش آموخته دانشگاه رشت

۲- دانش آموخته دانشگاه صنعتی اصفهان

۳- مربی دانشگاه بیرجند

چکیده

در این آزمایش اثر سطوح مختلف انرژی قابل سوخت و ساز (۲۴۰۰، ۲۵۰۰، ۲۶۰۰، ۲۷۰۰، ۲۸۰۰ و ۲۹۰۰ کیلوکالری انرژی متابولیسم در هر کیلوگرم جیره) بر عملکرد مرغان تخمگذار بومی استان خراسان رضوی در قالب یک طرح کاملاً تصادفی بررسی گردید. به این منظور ۳۰۰ قطعه مرغ بومی ۳۸ هفتگی، به ۳۰ گروه ۱۰ قطعه‌ای تقسیم شدند. هر یک از ۶ تیمار آزمایشی در ۵ تکرار مورد مقایسه قرار گرفت. مدت انجام آزمایش ۱۲ هفته و در این مدت آب و غذا بصورت آزاد در اختیارشان بود. نتایج این آزمایش نشان داد که سطوح مختلف انرژی متابولیسم جیره تأثیر معنی داری روی مصرف خوراک روزانه و ضریب تبدیل داشت ($P < 0.05$). مصرف خوراک روزانه در جیره‌های با سطح انرژی پائین نسبت به جیره‌های با سطح انرژی بالا بیشتر بود بطوری که کمترین مصرف خوراک روزانه مربوط به تیمارهای سطوح انرژی ۲۷۰۰، ۲۸۰۰ و ۲۹۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم (۱۱۲، ۱۱۹ و ۱۱۳ گرم/مرغ/روز به ترتیب) و بیشترین مصرف خوراک روزانه مربوط به تیمارهای با سطوح انرژی ۲۴۰۰ و ۲۵۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم (۱۴۶ و ۱۴۷ گرم/مرغ/روز به ترتیب) بود. کمترین میزان ضریب تبدیل غذایی مربوط به جیره با انرژی ۲۸۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم (۲/۶۶) و بیشترین آن مربوط به انرژی ۲۴۰۰ در کیلوگرم (۳/۶۵) بود. نتایج نشان داد که سطح انرژی ۲۸۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم برای تأمین نیازهای تولیدی مرغ‌های تخمگذار بومی استان خراسان رضوی در مرحله ۵۰-۳۸ هفته از تولید کافی و اقتصادی باشد.

کلمات کلیدی: انرژی قابل متابولیسم، عملکرد، مرغان بومی تخمگذار، مرغ بومی خراسان رضوی

مقدمه

می‌کند. این حالت منجر به کاهش رشد و وزن بدن پرنده می‌شود (توتسوکا، ۱۹۹۴)

بر اساس گزارش موریس و همکاران (۲۰۰۴) وقتی غلظت انرژی جیره پائین است، پرنده مصرف خوراک را افزایش می‌دهد تا نقطه‌ای که انرژی مورد نیاز خود را تأمین کند. هارمس و همکاران (۲۰۰۰) گزارش کردند که بازده انرژی استفاده شده توسط مرغ تخم‌گذار به خصوصیات ژنتیکی خاص پرنده وابسته است.

با توجه به اینکه در خصوص برآورد نیازهای مرغان بومی پژوهش‌های زیادی صورت نگرفته است، هدف از این مطالعه تعیین سطح مطلوب انرژی در مرغان بومی جهت بهبود تولیدات آنها می‌باشد.

مواد و روش‌ها

برای انجام این آزمایش تعداد ۳۰۰ قطعه مرغ تخم‌گذار بومی در سن ۳۸ هفتگی از مرغان بومی اصلاح نژاد شده‌ی مرکز مرغ بومی استان خراسان رضوی انتخاب گردید. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار (سطوح مختلف انرژی) و برای هر تیمار آزمایشی ۵ تکرار (در هر تکرار ۱۰ مرغ با یک خروس) در نظر گرفته شد. ابعاد قفس‌های مورد استفاده ۱×۳ و ارتفاع ۳ متر بود. در طول آزمایش ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی در دمای ۱۶ تا ۲۴ درجه اعمال گردید و نیز در طول دوره آزمایش مرغ‌ها بطور آزاد به آب و دان دسترسی داشتند.

جیره پایه ذرت، گندم و کنجاله سویا بر اساس توصیه‌های انجمن ملی تحقیقات^۱ (NRC-۱۹۹۴) آماده گردید و سایر جیره‌ها نیز به ترتیب با سطوح مختلف انرژی از ۲۴۰۰ تا ۲۹۰۰ کیلوکالری در هر کیلوگرم انرژی متابولیسمی استفاده شد. جیره به گونه‌ای تنظیم گردید که تمام احتیاجات مرغ‌ها تأمین شدند. محاسبه جیره با استفاده از بسته نرم افزاری UFFDA صورت گرفت که ترکیب مواد خوراکی و میزان مواد مغذی در جدول ۱ نمایش داده شده است.

طیور بومی به خصوص مرغ‌های بومی ایران از مهم‌ترین ذخایر ژنتیکی کشور هستند که دارای خصوصیات منحصر به فردی بوده که از جمله آن می‌توان به مقاومت در شرایط سخت محیطی، استفاده از باقی مانده‌های مواد غذایی و محصولات فرعی زراعی اشاره نمود. در عین حال، هزینه‌های پایین نگهداری، بازار پسندی و کیفیت مطلوب محصولات اعم از گوشت و تخم مرغ از سایر اهمیت‌های آن‌ها بحساب می‌آید. پیشنهادهای مواد غذایی بیشتر برای شاخص‌های تولیدی رشد، تولید تخم مرغ و ضریب تبدیل خوراک بکار می‌روند (راما و همکاران، ۲۰۰۴).

معمولاً ۶۵ تا ۷۵ درصد هزینه‌های جاری واحدهای پرورش مرغ تخم‌گذار را هزینه‌های تغذیه‌ای به خود اختصاص می‌دهد (زهری، ۱۳۷۵). با افزایش سریع قیمت جهانی اقلام غذایی مختلف از جمله مواد خوراکی مورد استفاده در تغذیه مرغ تخم‌گذار بخصوص منابع تأمین کننده انرژی، تلاش‌های گسترده‌ای در جهت کاهش هزینه‌های مربوط به تغذیه انجام می‌گیرد که تنظیم جیره‌هایی با سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم از جمله این تلاش‌ها می‌باشد (چنگ و همکاران، ۱۹۹۷).

از آنجا که خصوصیات رژیم غذایی می‌تواند میزان مواد مغذی محصولات تولیدی مرغ را تغییر دهد، اثرات دقیق سطح مواد مغذی یا نوع اجزاء جیره در این حالت اهمیت زیادی دارند. از این بین انرژی یکی از مهم‌ترین احتیاجات غذایی طیور محسوب می‌شود که اثر زیادی روی تولید تخم‌مرغ، ضریب تبدیل غذایی و مصرف خوراک دارد (مندز، ۱۹۹۹). ازدیاد و یا کمبود انرژی دارای عوارض متعددی می‌باشد. اگر سطح انرژی جیره خیلی بالا باشد، پرنده خیلی چاق شده و اگر انرژی جیره خیلی کم باشد، انجام اعمال حیاتی بدن مختل شده و پرنده کاهش وزن پیدا می‌کند و پروتئین جیره به صورت انرژی مصرف می‌شود و در صورت تداوم کاهش انرژی، پرنده تلف می‌شود (لاتشو، ۱۹۹۰). هنگامی که انرژی بیش از حد افزایش یابد، مصرف غذا به طور مشخص کم شده و علائم کمبود پروتئین و اسیدهای آمینه، املاح معدنی و ویتامین‌ها بروز

درصد تولید تخم مرغ هر تکرار برای هر هفته از تقسیم تعداد کل تخم مرغ‌های بدست آمده از هر پن به تعداد مرغ‌های موجود ضرب در تعداد روزهای هفته محاسبه گردید. در صورت وجود تلفات تعداد مرغ‌های موجود بر اساس مرغ‌های زنده در روزهای آزمایش تصحیح شدند.

$$\text{تعداد کل تخم مرغ های} \times 100 = \frac{\text{هر پن}}{\text{متوسط تعداد مرغ موجود} \times \text{روز}} \text{ درصد تولید تخم مرغ}$$

تخم مرغ‌های هر پن (تکرار) بطور روزانه جمع‌آوری و تک تک توزین شد و میانگین هر تکرار نیز بصورت هفتگی، ۴ هفته

مصرف خوراک مرغ‌های هر پن در چهار هفته $\times 100 =$ خوراک مصرفی روزانه مرغ
تعداد مرغ موجود در پن $\times 28$ روز
یکبار و کل دوره آزمایش محاسبه گردید. برای محاسبه خوراک مصرفی روزانه به ازای هر مرغ نیز از فرمول زیر استفاده شد.
در صورت وجود تلفات تعداد مرغ‌ها براساس مرغ‌های زنده در روزهای آزمایش تصحیح شدند. توده تخم مرغ تولیدی از حاصل ضرب درصد تولید در میانگین وزن تخم مرغ بدست آمد و ضریب تبدیل خوراک نیز از تقسیم مصرف خوراک روزانه بر توده تخم مرغ تولیدی محاسبه گردید.

جدول ۱- ترکیب مواد خوراکی و درصد مواد مغذی جیره‌های گروه‌های آزمایشی

تیمار ۶	تیمار ۵	تیمار ۴	تیمار ۳	تیمار ۲	تیمار ۱	مواد خوراکی (کیلوگرم در تن)
۲۷۲	۳۳۲/۲	۳۸۱/۷	۳۹۶/۶	۳۹۰	۳۹۰	ذرت
۱۹۵/۲	۲۰۷/۹	۲۱۹/۷	۲۲۷/۷	۲۳۲/۷	۲۳۸/۳	کنجاله سویا (۴۸ درصد)
۲۱۰	۲۱۰	۲۱۰	۲۰۰	۱۸۳	۱۵۹/۶	گندم
۱۲۰	۷۰	۲۰	-	-	-	سیوس گندم
۹۰	۷۰	۵۵	۵۰	۵۰	۵۰	جو
-	-	۷	۱۲/۸	۳۰/۷	۴۹/۲	روغن گیاهی خوراکی
۱۳/۹	۱۴/۵	۱۴/۵	۱۴/۵	۱۴/۵	۱۴/۵	دی کلسیم فسفات
۸۶/۵	۸۶	۸۶	۸۶	۸۶	۸۶	سنگ آهک
۷	۷	۷	۷	۷	۷	مکمل‌های معدنی و ویتامینه
۳/۵	۳/۵	۳/۵	۳/۵	۳/۵	۳/۵	نمک طعام
۱/۹	۱/۹	۱/۹	۱/۹	۱/۹	۱/۹	دی ال متیونین
تیمار ۶	تیمار ۵	تیمار ۴	تیمار ۳	تیمار ۲	تیمار ۱	مواد مغذی (درصد)
۲۳۹۶	۲۴۹۹	۲۶۰۰	۲۷۰۰	۲۸۰۰	۲۹۰۰	انرژی متابولیسمی (kg/kcal)
۱۸/۵۳	۱۸/۵۸	۱۸/۷۱	۱۸/۷۸	۱۸/۸۵	۱۸/۹۱	پروتئین (%)
۴	۴	۴	۴	۴	۴	کلسیم (%)
۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	فسفر قابل دسترس (%)
۱/۰۲	۱/۰۲	۱/۰۲	۱/۰۲	۱/۰۲	۱/۰۲	لیزین (%)
۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	متیونین (%)
۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	متیونین+سیستئین (%)

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار و ۵ تکرار انجام شد. یافته‌های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم افزار SAS و رویه^۱ GLM مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و برای

مدل آماری استفاده شده در این طرح به صورت زیر می‌باشد:

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

Y_{ij} = صفت اندازه گیری شده، μ = میانگین کل، T_i = اثر

سطوح مختلف انرژی (تیمار)، e_{ij} = خطای آزمایشی

1- General Linear Model (GLM)

تأثیر معنی داری نداشت. اگر چه تغییرات از نظر آماری معنی دار نبود، اما با افزایش سطح انرژی درصد تولید تخم مرغ در کل دوره افزایش یافت. بطوریکه بالاترین (۷۶/۱) و پائین ترین (۷۲/۸) درصد تولید تخم مرغ مربوط به سطح انرژی ۲۹۰۰ و ۲۴۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم به ترتیب بود.

مقایسه میانگین‌ها از روش آزمون دانکن چند دامنه‌ای استفاده شد ($P < 0.05$).

نتایج و بحث

همانطور که در جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود با افزایش سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم بر درصد تولید تخم مرغ

جدول ۲- اثر سطوح مختلف انرژی متابولیسمی بر درصد تخم مرغ تولیدی مرغان بومی (۳۸ تا ۵۰ هفته‌گی)

کل دوره	سن (هفته)			سطوح انرژی (kg/kcal)
	۴۶-۵۰	۴۲-۴۶	۳۸-۴۱	
۷۲/۸	۶۸/۶	۷۲/۷	۷۶/۹	۲۴۰۰
۷۳/۷	۶۹/۴	۷۲/۳	۷۹/۲	۲۵۰۰
۷۳/۹	۶۸/۱	۷۵/۳	۷۸/۴	۲۶۰۰
۷۴/۱	۷۴/۵	۷۴/۶	۷۹/۰	۲۷۰۰
۷۵/۴	۶۹/۴	۷۵/۴	۸۱/۳	۲۸۰۰
۷۶/۱	۷۳/۳	۷۴/۲	۸۰/۹	۲۹۰۰
۲/۰۴	۲/۲۵۱	۲/۷۰۸	۱/۸۹۹	SEM

می‌دهد (نوبخت، ۱۳۸۸). همچنین جیره‌های با انرژی بالا از طریق کاهش میزان خوراک مصرفی، باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌گردند (نوبخت، ۱۳۸۸).

میانگین وزن تخم مرغ‌های تغذیه شده با سطوح مختلف انرژی (۲۴۰۰-۲۹۰۰ کیلوکالری) در سه دوره ۳۸-۴۲، ۴۲-۴۶، ۴۶-۵۰ و ۳۸-۵۰ هفته‌گی آزمایش در جدول ۳ نشان داده شده است. مقایسه‌ی میانگین وزن تخم مرغ‌ها در ۳۸-۴۲ هفته‌گی نشان می‌دهد که بین سطوح مختلف انرژی تفاوت معنی داری وجود دارد ($P < 0.05$). بطوری که سطح انرژی ۲۵۰۰ کیلوکالری بیشترین مقدار وزن تخم مرغ (۵۶/۵ گرم) را داشت.

با توجه به جدول ۳ مقایسه تأثیر انرژی در هفته‌های ۴۲-۴۶ و ۴۶-۵۰ و همچنین کل دوره آزمایش نشان می‌دهد که وزن تخم مرغ‌ها تحت تأثیر افزایش انرژی متابولیسمی قرار نگرفته‌اند. اطلاعات بدست آمده از این مطالعه در خصوص وزن تخم مرغ مطابق با نتایج نوبخت و همکاران (۱۳۸۸)، عرب ابواسعدی و همکاران (۱۳۸۵)، شاه نظری و همکاران (۱۳۸۳)، متلوتی و همکاران (۲۰۰۲)، هارمس و همکاران (۲۰۰۰)، گروباس و

نتایج این آزمایش با نتایج بدست آمده توسط نوبخت و همکاران (۱۳۸۸)، شاه نظری و همکاران (۱۳۸۲)، هارمس و همکاران (۲۰۰۰)، وو و همکاران (۲۰۰۷) و گوناواردانا و همکاران (۲۰۰۹) مطابقت می‌کند، ولی با نتایج متلوتی و همکاران (۲۰۰۲) و والکون و همکاران (۲۰۰۸) مطابقت ندارد. محققین دیگری نیز گزارش کردند که محدود نمودن مقادیر انرژی قابل متابولیسم در جیره غذایی مرغان تخم‌گذار سبب کاهش تولید تخم مرغ می‌گردد و علت اصلی آن را عدم دریافت مقادیر کافی از سایر مواد مغذی دخیل در تولید تخم مرغ به غیر از انرژی قابل متابولیسم بیان نمودند. بعد از اینکه 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 زمان مصرف جیره‌های کم انرژی و دارای سطوح کمتری از مواد معدنی، از ذخایر مزبور استفاده کرده و از کاهش تولید تخم مرغ تا حد امکان (برای مدت زمان محدود) جلوگیری نموده و باعث کاهش هزینه‌های غذایی گردند (نوبخت، ۱۳۸۸). جیره‌های با انرژی قابل متابولیسم بالا، باعث کاهش میزان خوراک مصرفی می‌گردد و این کاهش، تولید تخم مرغ را تحت تأثیر قرار

مختلف انرژی قرار نگرفت. انتظار تحت تأثیر قرار نگرستن حجم توده تخم مرغ با سطوح مختلف انرژی دور از ذهن نیست.

همکاران (۱۹۹۹) و مغایر با نتایج بوهن ساک و همکاران (۲۰۰۲) بود.

جدول ۴- اثر سطوح مختلف انرژی متابولیسمی بر میانگین تولید توده تخم مرغ (گرم) مرغان بومی (۳۸ تا ۵۰ هفتگی)

کل دوره	سن (هفته)			سطوح انرژی (kg/kcal)
	۴۶-۵۰	۴۲-۴۶	۳۸-۴۲	
۴۰/۰	۳۷/۸	۴۰/۱	۴۲/۴	۲۴۰۰
۴۱/۶	۳۹/۴	۴۰/۵	۴۴/۸	۲۵۰۰
۴۰/۶	۳۷/۶	۴۱/۵	۴۲/۵	۲۶۰۰
۴۲/۲	۴۱/۴	۴۱/۷	۴۳/۵	۲۷۰۰
۴۲	۳۹/۲	۴۲/۳	۴۴/۶	۲۸۰۰
۴۱/۹	۴۰/۶	۴۱/۰	۴۴	۲۹۰۰
۱/۱۴	۱/۳۲۰	۱/۵۰۶	۱/۰۴۹	SEM

با توجه به جداول ۵ و ۶ انرژی متابولیسمی جیره تأثیر معنی داری روی خوراک مصرفی و ضریب تبدیل مرغان بومی داشت ($P < 0.05$). همانطور که در این جداول مشاهده می شود با افزایش انرژی جیره، مصرف خوراک و همچنین ضریب تبدیل خوراک کاهش پیدا می کند. بر اساس گزارش برخی محققین افزایش انرژی جیره باعث کاهش مصرف خوراک و کاهش انرژی جیره، افزایش خوراک را به دنبال دارد (گونینگام، ۱۹۷۹؛ فاتوری، ۱۹۹۳ و اولومو، ۱۹۸۳).

جدول ۵- اثر سطوح مختلف انرژی متابولیسمی بر مصرف خوراک (گرم / مرغ / روز) مرغان بومی (۳۸ تا ۵۰)

کل دوره	سن (هفته)			سطوح انرژی (kg/kcal)
	۴۶-۵۰	۴۲-۴۶	۳۸-۴۲	
۱۴۶ ^a	۱۴۱ ^a	۱۴۹ ^a	۱۴۸ ^a	۲۴۰۰
۱۴۷ ^a	۱۴۶ ^a	۱۵۴ ^a	۱۴۳ ^a	۲۵۰۰
۱۲۲ ^b	۱۱۹ ^b	۱۲۵ ^b	۱۲۳ ^b	۲۶۰۰
۱۱۹ ^{bc}	۱۱۶ ^b	۱۲۰ ^b	۱۱۹ ^{bc}	۲۷۰۰
۱۱۳ ^c	۱۱۰ ^b	۱۱۶ ^b	۱۱۰ ^c	۲۸۰۰
۱۱۳ ^c	۱۱۶ ^b	۱۱۷ ^b	۱۱۱ ^c	۲۹۰۰
۲/۸۷	۵/۱۰۹	۳/۰۲۳	۳/۸۰۸	SEM

*در هرستون میانگین هایی که با حروف متفاوت مشخص شده اند اختلاف معنی داری دارند ($p < 0.05$)

بر اساس اطلاعات موجود در جدول شماره ۵ با افزایش سطح انرژی تا سطح ۲۸۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم با ضریب تعیین ($R^2 = 0.66$) از مقدار مصرف خوراک کم می شود بطوری

جدول ۳- اثر سطوح مختلف انرژی متابولیسمی بر وزن تخم مرغ (گرم) مرغان بومی (۳۸ تا ۵۰ هفتگی)

کل دوره	سن (هفته)			سطوح انرژی (kg/kcal)
	۴۶-۵۰	۴۲-۴۶	۳۸-۴۱	
۵۵/۰	۵۵/۱	۵۵/۱	۵۴/۸ ^b	۲۴۰۰
۵۶/۵	۵۶/۹	۵۶/۱	۵۶/۵ ^a	۲۵۰۰
۵۴/۹	۵۵/۳	۵۵/۲	۵۴/۳ ^b	۲۶۰۰
۵۵/۵	۵۵/۶	۵۵/۹	۵۵/۰ ^{ab}	۲۷۰۰
۵۵/۸	۵۶/۴	۵۶/۱	۵۴/۸ ^{ab}	۲۸۰۰
۵۵/۰	۵۵/۴	۵۵/۲	۵۴/۴ ^b	۲۹۰۰
۰/۶۱	۰/۷۴۳	۰/۵۸۶	۰/۶۲۹	SEM

* در هرستون میانگین هایی که با حروف متفاوت مشخص شده اند اختلاف معنی داری دارند ($P < 0.05$)

دلیل عدم تأثیر معنی دار افزایش سطوح انرژی بر وزن تخم مرغ می تواند به دلیل کاهش مصرف مواد مغذی از قبیل پروتئین و اسیدهای آمینه باشد. گوانگ بینگ و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند با افزایش سطوح انرژی جیره مصرف خوراک کاهش می یابد و به تبع آن مصرف مواد مغذی پروتئین و اسیدهای آمینه کاهش می یابد.

در صورتی که جیره مرغ های تخم گذار احتیاجات انرژی روزانه را برطرف نکند، پروتئین جیره برای تولید انرژی مصرف می شود. در این هنگام با افزایش انرژی جیره، پروتئین به جای این که صرف تولید انرژی شود برای تولید تخم مرغ بکار رفته و موجب افزایش وزن تخم مرغ می گردد (عرب ابو اسعدی، ۱۳۸۵) همانطور که جدول ۴ نشان می دهد تولید توده تخم مرغ (Egg mass) تحت تأثیر سطوح مختلف انرژی قرار نگرفته است ($P > 0.05$). نتایج این تحقیق با گزارشات نوبخت و همکاران (۱۳۸۸)، شاه نظری و همکاران (۱۳۸۳) و گواناوردانا و همکاران (۲۰۰۹) مطابقت و با نتایج هارمس و همکاران (۲۰۰۰) و وو و همکاران (۲۰۰۵) مغایرت دارد.

با توجه به اینکه توده تخم مرغ تولیدی از ضرب درصد تولید تخم مرغ در میانگین وزن تخم مرغ ها بدست می آید و نیز اینکه در این آزمایش هم درصد تولید تخم مرغ و هم وزن تخم مرغ های تولیدی بطور معنی داری تحت تأثیر سطوح

با توجه به اینکه اختلاف آماری معنی داری به لحاظ مقدار ضریب تبدیل بین سطح انرژی ۲۸۰۰ و ۲۹۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم وجود نداشت توصیه می‌گردد سطح انرژی ۲۸۰۰ کیلوکالری در جیره مرغان تخم گذار بومی خراسان مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ۶- اثر سطوح مختلف انرژی متابولیسمی بر ضریب تبدیل خوراک مرغان بومی (۳۸ تا ۵۰ هفتگی)

کل دوره	سن (هفته)			سطوح انرژی (kcal/kg)
	۴۶-۵۰	۴۲-۴۶	۳۸-۴۲	
۳/۶۵ ^a	۳/۷۳ ^a	۳/۷۲ ^a	۳/۵۴ ^a	۲۴۰۰
۳/۵۳ ^a	۳/۷۰ ^a	۳/۸۰ ^a	۳/۴۴ ^{ab}	۲۵۰۰
۳/۰۱ ^b	۳/۱۶ ^b	۳/۰۱ ^b	۲/۹۴ ^{bc}	۲۶۰۰
۲/۸۹ ^b	۲/۸۰ ^c	۲/۸۸ ^{bc}	۲/۷۶ ^d	۲۷۰۰
۲/۶۶ ^c	۲/۸۱ ^c	۲/۷۴ ^c	۲/۶۰ ^d	۲۸۰۰
۲/۷۰ ^c	۲/۸۶ ^c	۲/۸۶ ^b	۲/۶۶ ^d	۲۹۰۰
۰/۰۸	۰/۰۹۸	۰/۰۸۴	۰/۱۱۸	SEM

*در هرستون میانگین‌هایی که با حروف متفاوت مشخص شده‌اند اختلاف معنی داری دارند ($p < 0.05$)

نتیجه گیری

بر اساس نتایج این تحقیق ۲۸۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم بدلیل داشتن ضریب تبدیل پائین‌تر و در نتیجه کاهش قیمت تولید تخم مرغ (سود بیشتر) می‌تواند بهترین سطح انرژی برای استفاده در جیره مرغان تخم‌گذار بومی خراسان باشد.

که به ازاء ۱۰۰ کیلوکالری افزایش انرژی جیره مصرف خوراک به مقدار ۶/۹ گرم کاهش پیدا می‌کنند و بیشترین میزان مصرف خوراک در سطح ۲۴۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم (۱۴۶ گرم) و کمترین مقدار مصرف خوراک در سطح ۲۸۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم (۱۱۲ گرم) مشاهده گردید. همانطور که در جدول شماره ۵ مشاهده می‌شود سطح انرژی ۲۴۰۰ با ۲۵۰۰، ۲۶۰۰ با ۲۷۰۰، ۲۷۰۰ با ۲۸۰۰ و ۲۹۰۰ و ۲۸۰۰ با ۲۹۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم بر مصرف خوراک کل دوره تأثیر معنی داری نداشت. اما سطح انرژی ۲۴۰۰ و ۲۵۰۰ با بقیه سطوح انرژی و همچنین سطح انرژی ۲۶۰۰ با سطوح انرژی ۲۸۰۰ و ۲۹۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم اختلاف معنی دار داشت ($P < 0.05$).

مطابق کاهش مصرف خوراک، میزان ضریب تبدیل خوراک نیز با ضریب تعیین ($R^2 = 0.716$) کاهش یافت. بطوری که با افزایش ۱۰۰ کیلوکالری ضریب تبدیل به میزان ۰/۱۹۱ کاهش نشان داد. با توجه به جدول ۶ بیشترین مقدار ضریب تبدیل خوراک در سطح انرژی ۲۴۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم به میزان ۳/۶ و کمترین مقدار ضریب تبدیل در سطح انرژی ۲۸۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم به میزان ۲/۶ مشاهده شد. سطوح انرژی ۲۴۰۰ و ۲۵۰۰ با دیگر سطوح (۲۸۰۰، ۲۷۰۰، ۲۶۰۰ و ۲۹۰۰) و نیز ۲۶۰۰ و ۲۷۰۰ با سطوح بالاتر اختلاف معنی دار آماری داشتند. نتایج این تحقیق در خصوص مصرف خوراک و ضریب تبدیل با گزارش‌های وو و همکاران (۲۰۰۵)، بوهن ساک و همکاران (۲۰۰۲)، عرب ابوسعدي و همکاران (۱۳۸۵) و شاه نظری و همکاران (۱۳۸۳) مطابقت دارد.

با توجه به گزارش نویخت و همکاران (۱۳۸۸) با افزایش سطوح انرژی قیمت هر کیلوگرم خوراک افزایش می‌یابد و ضمن اینکه افزایش سطوح انرژی تأثیر معنی داری بر وزن و درصد تولید تخم مرغ ندارد. بنابراین پائین‌ترین سطح انرژی متابولیسمی (۲۴۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم) می‌تواند بهترین سطح انرژی باشد. اما به دلیل بالا بودن ضریب تبدیل در جیره‌های با سطوح پائین‌تر انرژی نسبت به سطوح بالاتر (و معنی دار بودن به لحاظ آماری) جهت کاهش هزینه‌ها و سود بیشتر مرغدار استفاده از سطوح انرژی ۲۸۰۰ و ۲۹۰۰ نسبت به سطح انرژی ۲۴۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم ارجح است و نیز

منابع

- زهري، م. ع. ۱۳۷۵. پدیده‌های نو در تغذیه طیور. دانش مرغداری. جلد هفتم، انتشارات صفی علیشاه، صفحات: ۱۳۶-۱۲۵.
- شاه نظری، م.، نظری شیوازاد، م.، کامیاب، ع. و نیکخواه، ع. ۱۳۸۳. اثر سطوح مختلف انرژی و پروتئین جیره بر عملکرد مرغان تخمگذار. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۵، شماره ۲، صفحات: ۴۹۹-۵۰۹.
- عرب ابواسعدی، م.، روغنی، ا. و حسن زاده، ب. ۱۳۸۵. بررسی تأثیر سطوح مختلف انرژی و نسبت به پروتئین جیره بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار بومی استان فارس در مرحله دوم تخمگذاری. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. سال دهم، شماره سوم، صفحات: ۴۶۹-۴۵۷.
- عرب ابواسعدی، م.، روغنی، ا.، ضمیری، م.ج. و عبدالحسین زاده، م. ۱۳۸۵. اثر سطوح مختلف انرژی و پروتئین جیره بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار بومی استان فارس در مرحله اول تخمگذاری. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. سال دهم، شماره چهارم، صفحات: ۴۵۹-۴۴۷.
- نویخت، ع.، حسن زاده، ح.ر. و مهدوی، س. ۱۳۸۸. ارزیابی اثرات جیره‌های غذایی با سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار. مجله دامپزشکی دانشگاه آزاد واحد تبریز. دوره ۳، شماره ۱، صفحات: ۳۶۵-۳۵۹.
- Bohnsack, C. R., R. H. Harms, W. D. Merkel, and G. B. Russell. 2002. Performance of commercial layers when fed diets with four contents of corn oil or poultry fat. *Journal of Applied Poultry Research*. 11: 68-76.
- Cheng, T. K., M. L. Hamre and C. N. Coon. 1997. Effect of environmental temperature, dietary protein and energy levels on broiler performance. *Journal of Applied Poultry Research*. 6: 907-916.
- Cunningham, D. C. and W. D. Morrison. 1979. Dietary energy and fat content as factors in the nutrition of developing egg strain pullets and young hens. *Poultry Science*. 55: 85-97.
- Fattori, T. R., H. Wilson, R. H. Harms, F. B. Mather, R. D. Miles and G. D. Butcher. 1993. Response of broiler breeder females to feed restriction below recommended levels. *Poultry Science*. 72: 2044-2051.
- Grobos, S., J. Mendez, C. De., Blas, and G. G. Mateos. 1999. Laying Hen Productivity as Affected by Energy, Supplemental Fat, and Linoleic Acid Concentration of the Diet. *Poultry Science*. 78: 1542-1551.
- Wu, G., P. Gunawardana, M. M. Bryant and D. A. Roland. 2007. Effect of dietary energy and protein on performance, egg composition, egg solids, egg quality and profits of Hy-Line W-36 hens during phase 2. *International Journal Poultry Science*. 6: 739-744.
- Gunawardana, P., G. Wu. M. M. Bryant and D. A. Roland. 2009. Effect of dietary energy on performance, Egg component, Egg solids, Egg quality and profits in seven commercial leghorn strains During Second Cycle Phase Tow. *International Journal Poultry Science*. 8(4): 323-327.
- Latshaw, J. D., G. B. Havenstein and V. D. Toelle. 1990. Energy level in the laying diet and its effects on the performance of three commercial Leghorn strains. *Poultry Science*. 69: 1998-2007.
- Mathlouthi, N., M. Larbier, M. A. Mohamed, and M. Lessire. 2002. Performance of laying hens fed wheat, wheat-barley or wheat-barley-wheat bran based diets supplemented with xylanase. *Canadian Journal of Animal Science*. 82: 193-199.
- Morris, T. M. 2004. Nutrition of chicks and layers. *World's Poultry Science Association*, 60: 5-12.
- NRC. 1994. Nutrient Research Council. 9th ed., National Academy Press., Washington, DC.
- Olomu, J. M. and S. A. Offiong. 1983. The performance of brown egg type layers fed different protein and energy levels in the tropics. *Poultry Science*. 62: 345-352.
- Rama Rao, S. V., M. V.L.N. Raju and D. Nagalakshmi. 2004. Nutritional modulation to enhance immunity in chickens. *Poultry International*. 24: 319-325.
- Totsuka, K., Y. Okazaki, A. Yamamoto, K. Koide, E. Watanabe, M. Toyomizu and T. Ishibashi. 1994. Effect of dietary crude protein and metabolisable energy levels on the performance of laying hens. *Poultry Abst*. 20:1(60).
- Valkonen, e., E. Venalainen, L. Rossow, and J. Valaj. 2008. Effect of dietary energy content on the performance of laying hens in furnished and conventional cage. *Poultry Science*. 87: 844-852.
- Wu, G., M. M Bryant, R.A. Voitel and D. A. Roland. 2005. Effect of dietary energy on performance and egg composition of bovans white and dekalb white hens during phase I. *Poultry Science*. 84: 1610-1615.
- Wu, G., M. M. Bryant., P. Gunawardana and D. A. Roland. 2007. Effect of nutrient density on performance, egg components, egg solid, egg quality, and profits in eight commercial leghorn strains during phase one. *Poultry Science*. 86: 691-697.