



نشریه آموزشی - پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

# فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی

شماره ۱۶، پاییز ۱۳۹۴

صص: ۶۷-۷۶

## اثرات سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم بر عملکرد و صفات کیفی تخم مرغ در مرغ های تخم گذار با جیره های بر پایه ذرت و گندم

• علی نوبخت (نویسنده مسئول)

دانشیار، گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه.

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۴۳۲۰۶۶۰۷

Email: anobakht20@yahoo.com

### چکیده:

آزمایش حاضر به منظور ارزیابی اثرات نوع جیره و سطح انرژی قابل متابولیسم بر عملکرد و صفات کیفی تخم مرغ در مرغ های تخم گذار انجام گرفت. آزمایش با آرایش فاکتوریل (۳×۲) در قالب طرح کاملاً تصادفی شامل جیره های بر پایه ذرت و گندم و ۳ سطح انرژی قابل متابولیسم (۲۸۰۰، ۲۹۰۰ و ۳۰۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم) با تعداد ۲۸۸ قطعه مرغ تخم گذار سویه های - لاین (W36)، در ۶ تیمار، ۴ تکرار و ۱۲ قطعه مرغ در هر واحد آزمایشی به مدت ۱۲ هفته از سن ۳۵ تا ۴۶ هفتگی مرغ ها انجام گرفت. بهترین عملکرد و صفات کیفی تخم مرغ با جیره های بر پایه ذرت و ۲۹۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم به دست آمد ( $P < 0/05$ ). استفاده از ۳۰۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم موجب افزایش هزینه تولید شد ( $P < 0/05$ ). جیره های بر پایه گندم و ۲۸۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم، اثرات سوئی بر عملکرد و صفات کیفی تخم مرغ داشت ( $P < 0/05$ ). در خصوص نوع جیره و سطح انرژی، بهترین عملکرد و صفات کیفی تخم مرغ، با جیره های بر پایه ذرت و ۲۹۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم مشاهده شد ( $P < 0/05$ ). به طور کلی نتیجه گیری می شود که در مرغ های تخم گذار در سن ۳۵ تا ۴۶ هفتگی استفاده از جیره های بر پایه ذرت با ۲۹۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم در مقایسه با جیره های بر پایه گندم و ۲۸۰۰ و ۳۰۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم، موجب بهبود عملکرد و صفات کیفی تخم مرغ می گردد.

واژه های کلیدی: انرژی قابل متابولیسم، صفات کیفی تخم مرغ، عملکرد، مرغ تخم گذار.

Applied Animal Science Research Journal No 16 pp: 67-76

### The effects of different levels of metabolizable energy on performance and egg traits of laying hens with corn and wheat based diets

By: Ali nobakht\*

\*Associate professor, Department of Animal Science, Islamic Azad University, Maragheh Branch, E- mail: anobakht20@yahoo.com

This experiment was conducted to evaluate the effects of different levels of metabolizable energy (ME) on performance and egg traits of laying hens with corn and wheat based diets. Experiment carried out as (2×3) factorial arrangement included corn and wheat based diets and three levels of ME (2800, 2900 and 3000 Kcal/kg) with 288 Hi-line (W36) laying hens from 35-58 weeks of age in 6 treatments and 4 replicates (12 birds per replicate) in a completely randomized design. The best performance and egg traits were obtained with diets on the base of corn and 2900 Kcal/kg ME (P<0.05). Using 3000 Kcal/kg ME increased the amount of feed cost (P<0.05). Diets on the base of wheat and 2800 Kcal/kg ME had adverse effects on performance and egg traits (P<0.05). In interaction between diets kind and ME level, the best performance and egg traits were observed in diets on the base of corn and 2900 Kcal/kg ME (P<0.05). The overall results indicated that in laying hens from 35-58 weeks of age, using corn based diets with 2900 Kcal/kg metabolizable energy in comparison with wheat based diet and 2800 and 3000Kcal/kg metabolizable energy improve their performance and egg trait.

**Key words:** Egg quality traits, Metabolizable energy, Performance, Laying hens.

#### مقدمه

طبق گزارشی، جایگزینی ۷۵ درصد ذرت جیره با گندم بدون استفاده از آنزیم بر عملکرد و صفات کیفی تخم مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار امکان‌پذیر است (زرتاش و همکاران، ۱۳۸۸). گزارش دیگری حاکی است که در مرغ‌های تخم‌گذار مسن جایگزینی کامل ذرت جیره با گندم به غیر از وزن تخم مرغ، اثرات منفی بر عملکرد و صفات کیفی تخم مرغ نداشته است (نوبخت، ۱۳۹۱). از مهمترین مسایل در تغذیه طیور، تعیین سطح انرژی مناسب و بهینه در طول دوره پرورش می‌باشد. جیره‌های حاوی انرژی بالا (غلیظ) و سایر مواد مغذی اگر چه گران قیمت هستند، ولی مقدار مصرف آن‌ها توسط طیور کمتر می‌باشد. برعکس، جیره‌های رقیق علی‌رغم ارزان بودن، مصرف روزانه آن‌ها بیشتر است. بنابراین، باید سطح انرژی در هر دوره از پرورش با توجه به قیمت و سطح مصرف جیره تعیین گردد. با توجه به شرایط اقتصادی و منطقه‌ای، باید محاسبات تعیین مناسب‌ترین سطح انرژی

ذرت از جمله اقلام غذایی پر مصرف در جیره‌های غذایی طیور می‌باشد که دارای انرژی بالا بوده و داشتن اسید لینولیک، ویتامین‌های محلول در چربی و رنگدانه‌ها از جمله مزایای استفاده از ذرت در جیره‌های غذایی طیور محسوب می‌شوند (صوفی‌سیاوش، ۱۳۶۵). ذرت مصرفی در صنعت طیور کشور عمدتاً وارداتی بوده و علاوه بر اختصاص ارز قابل توجه به واردات آن، به علت نوسان قیمت‌ها، مسائل بین‌المللی و امکان آلودگی زیاد ذرت‌های وارداتی و بالا رفتن قیمت جهانی ذرت به عللی نظیر استفاده از آن در صنایع غذایی و سوخت گیاهی موجب شده تا محققین در فکر جایگزینی آن با سایر مواد خوراکی به خصوص اقلام غذایی تولید شده در داخل کشور باشند (زرتاش و همکاران، ۱۳۸۸). در جوجه‌های گوشتی، جایگزینی ذرت جیره با گندم و جو اثرات منفی بر عملکرد و صفات لاشه جوجه‌ها نداشته است (نوبخت و همکاران، ۱۳۹۱).

انرژی توصیه شده توسط NRC بر عملکرد اقتصادی مرغ‌های تخم‌گذار انجام شد، مرغ‌ها بهترین عملکرد را با جیره حاوی ۱۵ درصد انرژی قابل متابولیسم کمتر از توصیه NRC را داشتند (نوبخت و همکاران، ۱۳۸۸).

با توجه به اهمیت جایگزینی ذرت با غلات دیگر و نیز سطح انرژی در مصرف خوراک و عملکرد، در آزمایش حاضر اثرات سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم بر عملکرد و صفات کیفی تخم مرغ با جیره‌های غذایی تنظیم شده بر پایه ذرت و گندم مورد ارزیابی قرار گرفت.

### مواد و روش‌ها

آزمایش به صورت فاکتوریل (۲×۳) در قالب طرح کاملاً تصادفی شامل جیره‌های بر پایه ذرت و گندم و ۳ سطح انرژی قابل متابولیسم (۲۸۰۰، ۲۹۰۰ و ۳۰۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم) با تعداد ۲۸۸ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه های-لاین (W36)، در ۶ تیمار، ۴ تکرار و ۱۲ قطعه مرغ در هر واحد آزمایشی به مدت ۱۲ هفته از سن ۳۵ تا ۴۶ هفتگی مرغ‌ها انجام گرفت.

جیره‌های غذایی برای گروه‌های مختلف آزمایشی بر اساس توصیه‌های مواد مغذی NRC (۱۹۹۴) و با استفاده از برنامه جیره‌نویسی<sup>۱</sup> UFFDA برای مرغ‌های تخم‌گذار تنظیم گردیدند. در جدول ۱، جیره‌های غذایی مورد استفاده در گروه‌های مختلف آزمایشی آورده شده‌اند.

جیره با حداکثر بازده اقتصادی در هر کشور به طور مستقل انجام گیرد. سطح اقتصادی انرژی جیره همان سطحی است که کارایی انرژی را به حد تعادل می‌رساند (آدیمو و لانچ، ۱۹۹۶). اگر چه افزایش انرژی و پروتئین جیره باعث افزایش تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ و نیز بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌گردد (آدیمو و لانچ، ۱۹۹۶؛ آمبرسن و پترسن، ۱۹۹۷)، اما این افزایش با توجه به افزایش هزینه‌های تغذیه، لزوماً اقتصادی نیست (لیسون و سامرز، ۲۰۰۵). همچنین، افزایش سطح انرژی جیره می‌تواند باعث افزایش مقدار چربی ذخیره‌ای گردد که این موضوع باعث کاهش تخم‌گذاری می‌شود (لیسون و سامرز، ۲۰۰۵). گزارش شده است که محدود نمودن انرژی جیره به میزان ۱۵ و ۳۰ درصد، افزایش وزن و بازده خوراک را در طول دوره رشد به طور معنی‌داری کاهش می‌دهد اما در طول دوره تخم‌گذاری چنین تأثیری ندارد (پراسد و همکاران، ۱۹۹۱). همچنین مرغ‌های تخم‌گذار نسبت به کاهش سطح انرژی جیره در مقایسه با افزایش آن حساس‌تر هستند (آسک براند، ۱۹۸۸). تحقیقات نشان می‌دهند که کاهش ۱۰ درصدی در انرژی جیره، باعث افزایش مصرف خوراک تا میزان ۸/۵ درصد می‌گردد (آسک براند، ۱۹۸۸). در مرغ‌های تخم‌گذار، افزایش میزان انرژی قابل متابولیسم جیره غذایی از ۲۶۸۰ به ۲۸۱۰ کیلوکالری در کیلوگرم سبب کاهش ۴ درصدی در خوراک مصرفی شد (گروباس و همکاران، ۱۹۹۹). در پژوهش دیگری، مرغ‌های استفاده‌کننده از جیره حاوی ۲۵۱۹ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم، ۸/۵ درصد خوراک بیشتری نسبت به گروهی که از جیره‌های غذایی حاوی ۲۷۹۸ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم استفاده می‌کردند، مصرف نمودند.

در مقابل، مصرف خوراک گروهی که از جیره حاوی ۳۰۷۸ کیلوکالری بر کیلوگرم دریافت می‌کردند، ۳ درصد کمتر از جیره حاوی ۲۷۹۸ کیلوکالری بر کیلوگرم بود (هارمز و همکاران، ۲۰۰۰). محققین دیگری نشان دادند که محدود نمودن سطح انرژی دریافتی توسط مرغ‌ها موجب کاهش تولید تخم مرغ می‌گردد (NRC، ۱۹۹۴). در آزمایش دیگری که در خصوص تعیین اثر سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم بر اساس سطح

<sup>۱</sup> - User friendly feed formulation done again

جدول ۱- ترکیبات جیره‌های غذایی پایه (درصد)

سطوح انرژی (بر پایه ذرت)			سطوح انرژی (بر پایه گندم)			ماده خوراکی (%)
۳۰۰۰	۲۹۰۰	۲۸۰۰	۳۰۰۰	۲۹۰۰	۲۸۰۰	
۶۰/۱۲	۶۴/۷۱	۶۹/۱۲	۰	۰	۰	ذرت
۰	۰	۰	۶۳/۴۹	۶۸/۴۰	۷۳/۳۰	گندم
۲۴/۰۰	۲۲/۰۰	۲۰/۰۰	۱۹/۹۶	۱۷/۵۷	۱۵/۱۹	کنجاله سویا
۵/۵۲	۳/۲۸	۱/۰۴	۶/۱۳	۳/۹۳	۱/۷۲	روغن سویا
۷/۷۹	۷/۵۶	۷/۳۳	۷/۳۲	۷/۰۵	۶/۷۸	پوسته صدف
۱/۵۹	۱/۵۱	۱/۴۳	۲/۱۶	۲/۱۳	۲/۰۹	پودر استخوان
۰/۳۵	۰/۳۴	۰/۳۳	۰/۲۹	۰/۲۷	۰/۲۷	نمک طعام
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل معدنی*
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینی**
۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۲	۰	۰	۰	دی ال- متیونین
۰/۰۹	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	ال- لیزین هیدروکلراید
ترکیبات شیمیایی محاسبه شده (درصد)						
۹۵۴	۸۸۹	۸۲۳	۹۱۸	۸۵۳	۷۸۸	قیمت هر کیلوگرم (تومان)
۳۰۰۰	۲۹۰۰	۲۸۰۰	۳۰۰۰	۲۹۰۰	۲۸۰۰	انرژی قابل متابولیسم جیره (کیلوکالری بر کیلوگرم)
۱۵	۱۴/۵	۱۴	۱۵	۱۴/۵	۱۴	پروتئین خام
۳/۵۲	۳/۴۱	۳/۲۸	۳/۵۲	۳/۴	۳/۲۸	کلسیم
۰/۳۳	۰/۳۲	۰/۳۱	۰/۳۳	۰/۳۲	۰/۳۱	فسفر در دسترس
۰/۱۷	۰/۱۶	۰/۱۵	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۵	سدیم
۰/۹۲	۰/۸۵	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۳	۰/۶۷	لیزین
۰/۵۷	۰/۵۵	۰/۵۳	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹	متیونین + سیستین
۰/۲۰	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۲۰	۰/۱۹	۰/۱۸	تریپتوفان

\* ترکیب مکمل معدنی استفاده شده به ازای هر کیلوگرم شامل:

سولفات منگنز ۲۴۸ mg، سولفات آهن ۱۲۵ mg، اکسید روی ۲۱۱ mg، سولفات مس ۲۵ mg، یدات کلسیم ۲۵ mg، سلنیوم ۵ mg، کولین ۶۲۵ mg، آنتی اکسیدان ۲/۵

\*\* ترکیب مکمل ویتامین‌های استفاده شده به ازای هر کیلوگرم شامل:

ویتامین A ۲۲۵۰۰ IU، ویتامین D<sub>3</sub> ۵۰۰۰ IU، ویتامین E ۴۵ IU، ویتامین K ۵ mg، ویتامین B<sub>1</sub> ۴/۳ mg، ویتامین B<sub>2</sub> ۱۶/۵ mg، ویتامین B<sub>12</sub> ۰/۰۴ mg، اسید پانتوتنیک ۲۴/۵ g، اسید

فولیک ۲/۵ mg، نیاسین ۷۴ mg، پیریدوکسین ۷/۳ (mg)

\* ویتامین E به مقدار لازم بعد از محاسبه به جیره پایه اضافه گردید.

سطح فاکتور  $A$ ،  $A_i$  = اثر  $i$  امین سطح عامل  $A$ ،  $B_j$  = اثر  $j$  امین سطح عامل  $B$ ،  $(AB)_{ij}$  = اثر متقابل عامل  $A$  و  $B$  و  $\varepsilon_{ijk}$  = خطای آزمایشی با میانگین صفر و واریانس می باشند.

### نتایج

نتایج حاصل از نوع جیره، سطح انرژی قابل متابولیسم بر عملکرد مرغ های تخم گذار در جدول ۲ آمده است. با استفاده از جیره های بر پایه ذرت و گندم، سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم به صورت معنی داری عملکرد مرغ ها را تحت تأثیر قرار دادند ( $P < 0.05$ ). استفاده از جیره های بر پایه ذرت در مقایسه با جیره های بر پایه گندم موجب بهبود عملکرد تخم گذاری مرغ ها شدند به طوری که بیشترین مقادیر مربوط به وزن تخم مرغ، توده تخم مرغ تولیدی، درصد تولید تخم مرغ و بهترین ضریب تبدیل غذایی با استفاده از جیره های بر پایه ذرت مشاهده شدند. جیره های تنظیم شده بر پایه گندم و ذرت اثرات معنی داری بر مقدار خوراک مصرفی و هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم مرغ تولیدی نداشتند. استفاده از سطح پایین انرژی قابل متابولیسم در تنظیم جیره های غذایی در مقایسه با سطوح انرژی قابل متابولیسم بالا، اثرات منفی بر عملکرد تخم گذاری مرغ ها داشت. مرغ ها بالاترین عملکرد تخم گذاری، بهترین ضریب تبدیل غذایی و کمترین هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم مرغ تولیدی را با ۲۹۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم نشان دادند. بیشترین وزن تخم مرغ های تولیدی با جیره حاوی ۳۰۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم به دست آمد لیکن با این سطح از انرژی، هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم مرغ تولیدی افزایش یافت. در تیمارهای مربوط به نوع جیره و سطح انرژی قابل متابولیسم، بیشترین وزن تخم مرغ با استفاده از جیره بر پایه ذرت و ۳۰۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم مشاهده شد.

به غیر از وزن تخم مرغ، اثرات نوع جیره و سطح انرژی قابل متابولیسم بر عملکرد تخم گذاری و هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم مرغ تولیدی معنی دار نبود.

در طول آزمایش، شرایط محیطی برای همه گروه های آزمایشی یکسان بود. برنامه نوری شامل روشنایی ۱۶ ساعته در طول دوره آزمایش بود. درجه حرارت محیط کنترل شده و تمامی مرغ ها به صورت آزاد به خوراک و آب آشامیدنی دسترسی داشتند. واکسیناسیون و سایر عملیات بهداشتی نیز به صورت معمول در منطقه و با توصیه دامپزشک مسئول اعمال گردید. خوراک مصرفی و مقدار تولید به صورت هفتگی و با تعیین روز مرغ با در نظر گرفتن تلفات روزانه محاسبه گردیده و با توجه به درصد تولید و وزن تخم مرغ ها، تولید توده ای تخم مرغ محاسبه شده و با توجه به مقدار خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی تعیین گردید. برای محاسبه هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم از تخم مرغ تولیدی، قیمت برآورد شده هر کیلوگرم از خوراک در گروه های مختلف آزمایشی (به تومان) به ضریب تبدیل غذایی ضرب گردیده و نتیجه حاصله در تجزیه داده ها مورد استفاده قرار گرفت. از هر ۲۸ روز تعداد ۳ عدد تخم مرغ از هر تکرار به تصادف انتخاب و بعد از توزین، وزن مخصوص آن ها با استفاده از روش غوطه ور سازی<sup>۲</sup> در محلول آب نمک تعیین شد (فرخوی و همکاران، ۱۹۹۴). سپس تخم مرغ ها شکسته شده و واحد هاو (Haugh unit) آن ها اندازه گیری شد. برای اندازه گیری ارتفاع زرده از دستگاه ارتفاع سنج استاندارد مدل (CE 300) استفاده شد. پوسته تخم مرغ ها بعد از تخلیه محتویات داخلی، به مدت ۴۸ ساعت در دمای اطاق نگهداری شده و بعد از خشک شدن، وزن آن ها با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه گیری شد و معدل نتایج حاصله از دوره ها به عنوان میانگین گروه های آزمایشی در تجزیه داده ها مورد استفاده قرار گرفت.

در پایان، داده های حاصله با استفاده از نرم افزار آماری SAS (SAS Institute, 2005) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و برای مقایسه تفاوت بین میانگین ها از آزمون توکی (ولی زاده و مقدم، ۱۳۷۳) استفاده شد. مدل ریاضی آن به صورت زیر می باشد:

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

که در فرمول فوق:

$k = Y_{ij}$  امین مشاهده مربوط به  $j$  امین سطح فاکتور  $B$  و  $i$  امین

2. Floating Method

جدول ۲- اثر جیره‌های آزمایشی بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

تیمار	وزن تخم مرغ (گرم)	تولید تخم مرغ (درصد)	تولید توده‌ای (گرم/روز/مرغ)	خوراک مصرفی (گرم/روز/مرغ)	ضریب تبدیل غذایی	هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم از تخم مرغ (تومان)
جیره پایه						
گندم	۶۱/۲۳ <sup>b</sup>	۷۰/۳۵ <sup>b</sup>	۴۳/۰۷ <sup>b</sup>	۱۱۱/۰۰۰	۲/۵۸ <sup>a</sup>	۲۱۹۳/۱۲
ذرت	۶۱/۸۵ <sup>a</sup>	۷۳/۳۱ <sup>a</sup>	۴۵/۳۴ <sup>a</sup>	۱۱۰/۴۰	۲/۴۴ <sup>b</sup>	۲۱۵۹/۳۳
SEM	۰/۰۲	۰/۵۶	۰/۳۴	۰/۳۰	۰/۰۲	۱۵/۸۹
P Value	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۲۸	۰/۰۰۰۵	۰/۱۸۷۳	۰/۰۰۰۱	۰/۱۵۸۵
سطح انرژی (Kcal/kg)						
۲۸۰۰	۶۱/۰۳ <sup>c</sup>	۶۸/۸۵ <sup>b</sup>	۴۲/۰۲ <sup>b</sup>	۱۱۱/۹۲ <sup>a</sup>	۲/۶۶ <sup>a</sup>	۲۱۴۲/۰۵ <sup>b</sup>
۲۹۰۰	۶۱/۶۱ <sup>b</sup>	۷۴/۲۰ <sup>a</sup>	۴۵/۷۱ <sup>a</sup>	۱۱۰/۹۰ <sup>a</sup>	۲/۴۳ <sup>b</sup>	۲۱۱۰/۵۳ <sup>b</sup>
۳۰۰۰	۶۱/۹۷ <sup>a</sup>	۷۲/۴۳ <sup>a</sup>	۴۴/۸۸ <sup>a</sup>	۱۰۹/۲۸ <sup>b</sup>	۲/۴۴ <sup>b</sup>	۲۲۷۶/۱۰ <sup>a</sup>
SEM	۰/۰۳	۰/۶۸	۰/۴۲	۰/۳۷	۰/۰۲	۱۹/۴۶
P Value	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۱۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
جیره پایه × سطح انرژی						
گندم × ۲۸۰۰	۶۰/۸۲ <sup>d</sup>	۶۸/۰۷	۴۱/۴۰	۱۱۱/۶۳	۲/۷۰	۲۱۲۲/۳۵
گندم × ۲۹۰۰	۶۱/۴۰ <sup>bc</sup>	۷۲/۰۱	۴۴/۲۱	۱۱۱/۵۳	۲/۵۲	۲۱۴۶/۷۲
گندم × ۳۰۰۰	۶۱/۴۶ <sup>bc</sup>	۷۰/۹۶	۴۳/۶۱	۱۰۹/۸۵	۲/۵۲	۲۳۱۰/۰۳
ذرت × ۲۸۰۰	۶۱/۲۴ <sup>c</sup>	۶۹/۶۴	۴۲/۶۵	۱۱۲/۲۱	۲/۶۳	۲۱۶۱/۷۵
ذرت × ۲۹۰۰	۶۱/۸۳ <sup>b</sup>	۷۶/۳۸	۴۷/۲۲	۱۱۰/۲۷	۲/۳۴	۲۰۷۴/۳۴
ذرت × ۳۰۰۰	۶۲/۴۹ <sup>a</sup>	۷۳/۹۰	۴۶/۱۶	۱۰۸/۷۳	۲/۳۵	۲۲۴۱/۹۰
SEM	۰/۰۴	۱/۱۵	۰/۸۹	۱/۵۳	۰/۱۰	۱۲۷/۵۲
P Value	۰/۰۰۰۱	۰/۳۸۱۲	۰/۳۴۰۲	۰/۱۹۳۴	۰/۱۷۱۳	۰/۱۱۱۰

a-c: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی دار دارند ( $P < 0/05$ ).

حاوی ۲۹۰۰ و ۳۰۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم بر کیلوگرم مشاهده شد. بالاترین شاخص رنگ زرده متعلق به جیره حاوی ۳۰۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم بر کیلوگرم بود. استفاده از سطوح انرژی ۲۹۰۰ و ۳۰۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم موجب کاهش ضخامت پوسته تخم‌مرغ‌ها شد. بهترین نتایج مربوط به صفات تخم‌مرغ شامل شاخص رنگ زرده، وزن‌های پوسته، سفیده، زرده و واحد‌ها با جیره‌های بر پایه ذرت و سطوح انرژی قابل متابولیسم ۲۹۰۰ و ۳۰۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم به دست آمد. اثر نوع جیره و سطح انرژی بر ضخامت پوسته تخم‌مرغ‌ها معنی دار نبود ( $P > 0/05$ ).

نتایج حاصل از نوع جیره، سطح انرژی قابل متابولیسم و اثرات متقابل نوع جیره و سطح انرژی بر صفات کیفی تخم‌مرغ‌های تخم‌گذار در جدول ۳ خلاصه شده است. استفاده از جیره‌های بر پایه ذرت و گندم، سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم و نیز جیره و سطح انرژی قابل متابولیسم به صورت معنی‌داری عملکرد مرغ‌ها را تحت تأثیر قرار داد ( $P < 0/05$ ). استفاده از جیره‌های بر پایه ذرت در مقایسه با جیره‌های بر پایه گندم موجب افزایش شاخص رنگ زرده، وزن‌های پوسته، سفیده، زرده و واحد‌ها شد. ضخامت پوسته تحت تأثیر نوع جیره قرار نگرفت ( $P > 0/05$ ). بیشترین وزن‌های پوسته، سفیده، زرده و واحد‌ها در جیره‌های

جدول ۳- اثر جیره‌های آزمایشی بر صفات کیفی تخم مرغ

تیمار	شاخص رنگ زرده	وزن پوسته (گرم)	وزن سفیده (گرم)	وزن زرده (گرم)	واحد هاو	ضخامت پوسته (میلی متر)
جیره پایه						
گندم	۲/۰۰ <sup>b</sup>	۶/۰۵ <sup>b</sup>	۳۸/۹۵ <sup>b</sup>	۱۶/۶۷ <sup>b</sup>	۷۳/۴۲ <sup>b</sup>	۰/۳۸۰
ذرت	۳/۳۳ <sup>a</sup>	۶/۲۶ <sup>a</sup>	۳۹/۸۷ <sup>a</sup>	۱۷/۶۵ <sup>a</sup>	۷۳/۹۸ <sup>a</sup>	۰/۳۷۴
SEM	۰/۰۴۵	۰/۰۴۸	۰/۹۲۶	۰/۱۴۸	۰/۰۷۶	۰/۰۰۲
P Value	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۹۷	۰/۰۱۴۰	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۵۶
سطح انرژی (Kcal/kg)						
۲۸۰۰	۲/۵۶ <sup>b</sup>	۵/۹۶ <sup>b</sup>	۳۸/۲۴ <sup>b</sup>	۱۶/۶۲ <sup>b</sup>	۷۳/۱۸ <sup>b</sup>	۰/۳۸۴ <sup>a</sup>
۲۹۰۰	۲/۵۶ <sup>b</sup>	۶/۲۹ <sup>a</sup>	۴۰/۲۳ <sup>a</sup>	۱۷/۲۴ <sup>a</sup>	۷۳/۹۹ <sup>a</sup>	۰/۳۷۶ <sup>b</sup>
۳۰۰۰	۲/۸۹ <sup>a</sup>	۶/۲۰ <sup>a</sup>	۳۹/۷۶ <sup>a</sup>	۱۷/۶۱ <sup>a</sup>	۷۳/۹۲ <sup>a</sup>	۰/۳۷۱ <sup>b</sup>
SEM	۰/۰۵۶	۰/۰۵۸	۰/۲۷۷	۰/۱۸۲	۰/۰۹۳	۰/۰۰۳
P Value	۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۴۶	۰/۰۰۰۷	۰/۰۰۷۳	۰/۰۰۰۱	۰/۰۱۰۷
جیره پایه × سطح انرژی						
گندم × ۲۸۰۰	۲/۰۰ <sup>c</sup>	۵/۹۰ <sup>bc</sup>	۳۸/۲۷ <sup>ab</sup>	۱۵/۹۹ <sup>c</sup>	۷۳/۰۰ <sup>bc</sup>	۰/۳۸۶
گندم × ۲۹۰۰	۲/۰۰ <sup>c</sup>	۶/۲۷ <sup>a</sup>	۴۰/۵۷ <sup>a</sup>	۱۷/۲۳ <sup>ab</sup>	۷۴/۰۸ <sup>a</sup>	۰/۳۷۷
گندم × ۳۰۰۰	۲/۰۰ <sup>c</sup>	۵/۹۹ <sup>ab</sup>	۳۸/۰۲ <sup>b</sup>	۱۶/۷۹ <sup>ab</sup>	۷۳/۱۷ <sup>bc</sup>	۰/۳۷۸
ذرت × ۲۸۰۰	۳/۱۱ <sup>ab</sup>	۶/۰۳ <sup>ab</sup>	۳۸/۲۱ <sup>ab</sup>	۱۷/۲۵ <sup>a</sup>	۷۳/۳۷ <sup>b</sup>	۰/۳۸۳
ذرت × ۲۹۰۰	۳/۱۱ <sup>ab</sup>	۶/۳۲ <sup>a</sup>	۳۹/۸۹ <sup>a</sup>	۱۷/۲۵ <sup>a</sup>	۷۳/۹۱ <sup>a</sup>	۰/۳۷۵
ذرت × ۳۰۰۰	۳/۷۸ <sup>a</sup>	۶/۴۲ <sup>a</sup>	۴۱/۵۱ <sup>a</sup>	۱۸/۴۴ <sup>a</sup>	۷۴/۶۷ <sup>a</sup>	۰/۳۶۴
SEM	۰/۰۷۹	۰/۰۸۲	۰/۲۹۱	۰/۲۵۷	۰/۱۳۱	۰/۰۰۴
P Value	۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۸۶	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۲۰۴	۰/۰۰۰۱	۰/۰۲۳۰۰

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

### بحث

تبدیل غذایی نیز با این نوع از جیره‌ها به دست آمده است. بالاترین شاخص رنگ زرده، اوزان پوسته، سفیده و زرده و واحد هاو نیز در جیره حاوی ذرت مشاهده شد. دانه ذرت دارای محتوی انرژی قابل دسترس بیشتر، منبع غنی از ویتامین‌های محلول در چربی، رنگدانه‌های موثر در رنگ زرده اسیدلینولنیک می‌باشد (فرخوی و همکاران، ۱۳۷۳). در حالی که مقادیر چربی، ویتامین‌های محلول در چربی و رنگدانه‌ها در دانه گندم در مقایسه با دانه ذرت نه تنها کمتر می‌باشد بلکه وجود مواد بازدارنده موسوم به

با توجه به نتایج جداول ۲ و ۳، استفاده از گندم در مقایسه با ذرت در جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار، اثرات سوئی بر عملکرد و صفات کیفی تخم‌مرغ داشته است. علی‌رغم عدم وجود تفاوت معنی‌دار در مقدار خوراک مصرفی با جیره‌های بر پایه گندم و ذرت، استفاده از ذرت در جیره‌ها موجب افزایش وزن و درصد تخم‌مرغ تولیدی شده است. از آن‌جا که توده تخم‌مرغ تولیدی از حاصل ضرب وزن تخم‌مرغ در درصد تولید تخم‌مرغ به دست می‌آید، لذا بالاترین مقدار توده تخم‌مرغ تولیدی و بهترین ضریب

پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای در دانه گندم با ایجاد چسبندگی در مواد گوارشی، موجب اختلال در هضم و جذب مواد مغذی و نیز تخمیر و تولید گاز، افزایش میکروبهای مضر و تجزیه اسیدهای آمینه در روده شده و می‌تواند بر عملکرد و صفات کیفی تخم‌مرغ‌ها اثرات سوء داشته باشد (پوررضا، ۱۳۷۹) که کاهش عملکرد و افت کیفیت تخم‌مرغ‌های تولیدی با جیره‌های فرموله شده بر پایه گندم نیز احتمالاً ناشی از این عوامل می‌باشد. تأثیر سوء گندم جیره در اثرات متقابل سطح انرژی و نوع جیره نیز مشاهده شد و سطوح انرژی بالا هم نتوانست در زمینه بهبود عملکرد و صفات کیفی تخم‌مرغ مؤثر باشد. نتایج مشاهده شده با نتایج زرتاش و همکاران (۱۳۸۸) مطابق است به طوری که جایگزینی صددرصدی ذرت جیره با گندم و سورگوم مشکلاتی را بر عملکرد و صفات کیفی تخم‌مرغ ایجاد می‌نماید، در حالی که با گزارش نوبخت (۱۳۸۹) در خصوص جایگزینی صد درصدی ذرت با گندم در جیره مرغ‌های تخم‌گذار و نوبخت و همکاران (۱۳۹۱) در رابطه با جایگزینی صد در صد ذرت جیره جوجه‌های گوشتی با گندم و جو بدون داشتن اثرات سوء بر عملکرد آن‌ها مطابقت ندارد. تفاوت‌های مشاهده شده را می‌توان ناشی از نوع پرنده، سن، سطح تولید و ترکیب جیره‌ها دانست. استفاده از جیره با سطح انرژی قابل متابولیسم ۳۰۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم در مقایسه با سطوح ۲۸۰۰ و ۲۹۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم موجب کاهش مقدار خوراک مصرفی شده است که تأیید کننده این موضوع است که طیور، خوراک را متناسب با تأمین انرژی‌شان مصرف می‌نمایند (فرخوی و همکاران، ۱۳۷۳). علی‌رغم کاهش در مقدار خوراک مصرفی و نیز سطح پایین ذرت جیره، جیره حاوی ۳۰۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم همانند سطح انرژی ۲۹۰۰ کیلوکالری جیره، بالاترین عملکرد تخم‌گذاری و صفات کیفی تخم‌مرغ را داشته که این بهبودی در اثرات متقابل نوع جیره و سطح انرژی نیز مشاهده شد. از آن‌جا که در این سطح از انرژی مقدار روغن سویای استفاده شده بیشتر بوده است، احتمالاً به جهت تأمین انرژی در دسترس، اسیدهای چرب ضروری و ویتامین‌های محلول در چربی و

چسبانند ذرات آردی جیره، جلوگیری از تلف شدن آن‌ها و تأمین جیره متعادل موجب بهبود عملکرد شده است. گزارش‌های متعددی وجود دارند که اثرات مفید استفاده از منابع چربی را در عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار تأیید می‌کنند (گروباس و همکاران، ۱۹۹۹؛ نوبخت و شهریار، ۱۳۸۸؛ لیسون و سامرز، ۲۰۰۵). افزایش هزینه خوراک در این جیره احتمالاً ناشی از روغن سویای زیاد به کار رفته می‌باشد. بر طبق گزارشی، در استفاده از سطوح کاهشی و یا افزایشی انرژی جیره مرغ‌های تخم‌گذار در مقایسه با انرژی قابل متابولیسم توصیه شده توسط NRC سال ۱۹۹۴، مرغ‌ها بهترین عملکرد را با استفاده از جیره حاوی ۱۵ درصد انرژی قابل متابولیسم کمتر از توصیه NRC داشتند (نوبخت و همکاران، ۱۳۸۸). به طوری که در این سطح از انرژی دریافتی، کمترین هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم‌مرغ تولیدی مشاهده شد. استفاده از سطح انرژی قابل متابولیسم ۱۰ درصد بیشتر از توصیه NRC، موجب کاهش مقدار خوراک مصرفی و افزایش هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم‌مرغ تولیدی شد که با یافته‌های آزمایش حاضر مطابقت دارد.

کاهش مصرف خوراک و افزایش هزینه تغذیه با استفاده از ۳۰۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم، مطابق گزارش‌های ارائه شده در این زمینه می‌باشد (گروباس و همکاران، ۱۹۹۹؛ هارمز و همکاران، ۲۰۰۰؛ عرب ابوسعیدی، ۱۳۸۵؛ نوبخت و همکاران، ۱۳۸۸). افزایش وزن تخم‌مرغ مشاهده شده با جیره حاوی ذرت و ۳۰۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم می‌تواند ناشی از اسید لینولئیک اضافی دریافتی باشد. اسیدلینولئیک مهمترین اسید چرب دخیل در افزایش اندازه تخم‌مرغ محسوب می‌گردد (گروباس و همکاران، ۱۹۹۹). کاهش ضخامت پوسته تخم‌مرغ با جیره‌های حاوی ۲۹۰۰ و ۳۰۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم می‌تواند به علت افزایش تولید باشد که با افزایش درصد تولید تخم‌مرغ، مقدار کلسیم اختصاص یافته به ازای هر تخم‌مرغ کاهش می‌یابد و با بزرگ شدن تخم‌مرغ در مقایسه با تخم‌مرغ‌های کوچک‌تر ضخامت پوسته کاهش می‌یابد. افزایش سطح چربی جیره با



آنزیم سافیزیم بر عملکرد و بعضی از صفات کیفی تخم مرغ  
در مرغ‌های تخم‌گذار. نشریه پژوهش و سازندگی. ۸۹: ۴۰-  
۳۳.

نوبخت، ع.، حسن‌زاده، ح. ر و مهدوی، س. (۱۳۸۸). ارزیابی  
اثرات جیره‌های با سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم بر  
عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار. مجله دامپزشکی دانشگاه آزاد  
اسلامی - واحد تبریز. ۳(۱): ۳۶۵-۳۵۹.

نوبخت، ع.، مهینی، ف و خدایی، ص (۱۳۹۱). بررسی اثر استفاده  
از آنزیم‌های تجاری بر عملکرد و کیفیت لاشه جوجه‌های  
گوشتی تغذیه شده با جیره‌های بر پایه گندم و جو.  
پژوهش‌های علوم دامی ایران. ۴(۱): ۳۸-۳۲.

ولی‌زاده، م و مقدم، م. (۱۳۷۳). طرح‌های آزمایشی در کشاورزی  
۱. انتشارات پیش‌تاز علم. صفحات ۱۲۵-۱۰۰.

Adeyemo, A.I and Longe, O.G. (1996).  
Performance of layers fed on four levels of  
dietary energy. Journal of Applied Animal  
Research. 10: (1) 91-94.

Ambrson, T and Peterson, V.E. (1997). The  
influence of protein level in the diet on  
cannibalism and quality of plumage of  
layers. Poultry Science. 76: 559-563.

Askbrant, S. (1988). Metabolizable energy  
content of rape seed meal, soybean meal and  
white flowered peas determined with laying  
hens and adult cockerels. British Poultry  
Science. 29: 445-455.

Grobas, S., Mendez, J. Blas, C.D and Mateos  
G.G. (1999). Laying hens productivity as  
affect by energy, supplemented fat and  
linoleic acid concentration of the diet.  
Poultry Science. 13: 503-520.

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 Animal  
Research. 9: 535-541.

بالارفتن سطح انرژی جیره‌ها نیز به علت باند شدن کلسیم مصرفی  
توسط چربی و جلوگیری از جذب و انتقال آن به پوسته می‌تواند  
دلیل دیگر کاهش ضخامت پوسته باشد.

با توجه به نتایج این آزمایش می‌توان گفت که در مرغ‌های  
تخم‌گذار در سن ۳۵ تا ۴۶ هفتگی استفاده از جیره‌های غذایی  
تنظیم شده بر پایه ذرت و سطوح ۲۹۰۰ و ۳۰۰۰ کیلوکالری  
بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم در مقایسه با جیره‌های تنظیم شده  
بر پایه گندم و سطح انرژی ۲۸۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی  
قابل متابولیسم موجب بهبود عملکرد و صفات کیفی تخم مرغ  
می‌گردد.

### منابع

پوررضا، ج. (۱۳۷۹). تغذیه مرغ (ترجمه). چاپ سوم. انتشارات  
ارکان دانش. صفحه ۱۸۸-۱۷۸.

زرتاش، ل.، زارع شهنه، ا.، زالی، ا.، گایکانی، ر و پوررضا، ج.

(۱۳۸۸). اثرات جایگزینی ذرت با گندم در جیره حاوی

سطوح مختلف فسفر و آنزیم فیتاز بر عملکرد مرغ‌های

تخم‌گذار. مجله علوم دامی ایران. ۴۰(۱): ۹۳-۸۵.

صوفی سیاوش، ر. (۱۳۶۵). تغذیه دام (ترجمه). چاپ اول.

انتشارات عمیدی تبریز. صفحه ۶۱۹-۶۱۳.

عرب ابوسعیدی، م.، روغنی، ا.، ضمیری، م. ج و عبدالحسین‌زاده،

م. (۱۳۸۵). اثر سطوح مختلف انرژی و پروتئین جیره بر

عملکرد مرغ‌های بومی استان فارس در مرحله اول

تخم‌گذاری. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۰

(۴): ۴۵۹-۴۴۷.

فرخوی، م.، سیگارودی، ت و نیک‌نفس، ف. (۱۳۷۳). راهنمای

کامل پرورش طیور (ترجمه). چاپ دوم، انتشارات کوثر.

صفحه ۲۶۶-۱۵۰.

نوبخت، ع و اقدم شهریار، ح. (۱۳۸۸). اثرات استفاده از سطوح

مختلف چربی و روغن بر عملکرد و صفات کیفی تخم مرغ در

مرغان تخم‌گذار. فصلنامه دانش و پژوهش علوم دامی،

دانشگاه آزاد اسلامی - واحد کرج، صفحات ۹۴-۸۵.

نوبخت، ع. (۱۳۹۱). اثرات جایگزینی ذرت با گندم با استفاده از

