

## اثرات سطوح مختلف انرژی قابل سوخت و ساز و پروتئین جیره بر عملکرد رشد، بازده استفاده از انرژی و پروتئین و پاسخ سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی سویه راس ۳۰۸

• امیر کوشنده

دانشجوی دکتری تغذیه دام، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

• محمد چمنی (نویسنده مسئول)

استاد گروه علوم دامی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

• اکبر یعقوبفر

استاد مؤسسه تحقیقات علوم دامی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.

• علی اصغر صادقی

استادیار گروه علوم دامی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. تاریخ دریافت: تیر ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۹

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۳۲۲۱۳۳۶

• حسن بانه

استادیار مؤسسه تحقیقات علوم دامی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران. Email: m.chamani@srbiau.ac.ir

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/asj.2020.126873.1950

### چکیده

برای ارزیابی اثرات سطوح مختلف انرژی قابل سوخت و ساز و پروتئین جیره بر عملکرد رشد، بازده استفاده از انرژی و پروتئین و پاسخ سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی، ۶۴۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ در قالب آزمایش فاکتوریل ۲×۲×۲ با طرح پایه کاملاً تصادفی شامل ۸ تیمار، ۴ تکرار و ۲۰ قطعه جوجه در هر تکرار مورد استفاده قرار گرفتند. عوامل مورد بررسی شامل ۲ سطح انرژی قابل سوخت و ساز (۳۰۰۰ و ۳۱۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم) و ۲ سطح پروتئین (۲۲ و ۲۴ درصد) در دوره آغازین و در ۲ جنس بودند که این مقادیر در دوره‌های رشد و پایانی بر اساس راهنمای پرورش سویه راس ۳۰۸ تنظیم شدند. رکورد وزن بدن و خوراک مصرفی بصورت هفتگی و سنجش میزان تیترا آنتی‌بادی علیه گلبول‌های قرمز خون گوسفند (SRBC) در سن ۳۵ روزگی و نمونه‌گیری خون، اجزای لاشه و بستر در سن ۴۲ روزگی انجام شدند. نتایج نشان دادند که افزایش سطح انرژی و پروتئین جیره، تأثیر معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی نداشت ( $P>0/05$ ) ولی موجب کاهش بازده استفاده از پروتئین ( $P<0/01$ ) در هفته دوم و ششم شد. افزایش انرژی با سطح کمتر پروتئین (۲۲ درصد) تا سن ۲۱ روزگی موجب کاهش مصرف انرژی و پروتئین گردید و سپس با افزایش سطح پروتئین (۲۴ درصد) تا سن ۴۲ روزگی منجر به افزایش مصرف انرژی و پروتئین شد. ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های نر با افزایش سطح انرژی جیره، به مقدار جزئی بهبود یافت ولی مصرف انرژی و پروتئین اندکی بیشتر بود و ماده‌ها در سن ۳۵ روزگی بازده انرژی و پروتئین بالاتری داشتند. با افزایش سطح انرژی جیره، تیترا آنتی‌بادی علیه SRBC افزایش یافت. غلظت HDL و وزن قلب در نرها بیشتر بود. افزایش انرژی موجب دفع بیشتر نیتروژن شد و با سطح بالاتر پروتئین (۲۴ درصد) موجب کاهش وزن روده گردید. بنابراین افزایش انرژی و پروتئین تا هفته سوم و سپس کاهش پروتئین تا انتهای دوره جهت مصرف بهینه انرژی و پروتئین و بهبود بازده استفاده از انرژی و پروتئین، توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: انرژی قابل سوخت و ساز، پروتئین خام، عملکرد، بازده انرژی و پروتئین، پاسخ ایمنی، جوجه‌های گوشتی.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 130 pp: 89-108

### Effects of different levels of dietary metabolizable energy and protein on growth performance, energy and protein efficiency ratios and immunity system response of Ross 308 broilers

By: A. Koushandeh<sup>1</sup>, M. Chamani\*<sup>2</sup>, A. Yaghobfar<sup>3</sup>, A.A. Sadeghi<sup>4</sup>, H. Baneh<sup>5</sup>

1: Department of Animal Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2: Faculty member of Department of Animal Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

3: Research Professor of Animal Science Research Institute (ASRI), Agricultural Research Education And Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.

4: Department of Animal Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

5: Animal Science Research Institute of Iran, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.

Received: July 2019

Accepted: May 2020

In order to investigate the effects of different levels of dietary metabolizable energy (ME) and protein (CP) on growth performance, energy efficiency ratio (EER), protein efficiency ratio (PER) and immunity system response of broilers, a total of 640 Ross 308 broilers were used in a 2×2×2 factorial arrangement with completely randomized design including 8 treatments, 4 replication and 20 chicks in each replication. The factors of interest included 2 levels of ME (3000 and 3100 kcal/kg) and 2 levels of CP (22 and 24 percent) in two sexes. Body weight (BW) and feed intake (FI) were recorded weekly, measurement of antibody titer against sheep red blood cells (SRBC) were performed at 35 day of age and samplings of blood, carcass components and litter were carried out at 42 day of age. The results indicated that increasing of dietary ME and CP levels did not have significant effect ( $P>0.05$ ) on feed conversion ratio (FCR) but decreased PER in 2<sup>nd</sup> and 6<sup>th</sup> weeks ( $P<0.01$ ). The increasing of ME with lower level of CP (22%) decreased ME and CP intakes up to 21 day of age and then the rising of CP level (24%) increased ME and CP intakes up to 42 day of age. The FCR of males improved inconsiderably by increasing of dietary ME level but the ME and CP intakes were slightly higher and females had higher EER and PER at 35 day of age. The antibody titer against SRBC enhanced by increasing of dietary ME level. The concentration of HDL and heart weight were higher in males. Enhancing of ME led to an increase in nitrogen excretion and higher protein level (24%) caused decrease in intestine weight. Therefore, the increasing of ME and CP up to the 3<sup>rd</sup> week and then the decreasing of CP up to the end of production period is recommended to optimize ME and CP intakes and improving EER and PER.

**Key words:** Aloe vera gel, Antibody titers, Broiler chicken, Blood metabolites.

#### مقدمه

مصرف اسیدهای آمینه در نتیجه تبدیل نیتروژن حاصل از دامیناسیون به اسید اوریک، مطلوب تر هستند. (کامران و همکاران، ۲۰۰۴). با این وجود، مصرف خوراک جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی پروتئین کم به منظور تأمین مواد مغذی مورد نیاز، بیشتر است که موجب افزایش چربی لاشه و کاهش بازده خوراک مصرفی می‌گردد (توماس و همکاران، ۱۹۷۸) ولی استفاده از جیره‌هایی با سطوح مطلوب انرژی قابل سوخت و ساز و

رشد سریع جوجه‌های گوشتی موجب می‌شود که به مقدار قابل ملاحظه‌ای از پروتئین خام در جیره برای تأمین اسیدهای آمینه احتیاج داشته باشند که این امر باعث افزایش هزینه تولید گوشت مرغ می‌گردد. هرچند که می‌توان مقدار پروتئین خام جیره را در صورت برآورده شدن احتیاجات اسیدهای آمینه مورد نیاز برای رشد، کاهش داد. جیره‌هایی با پروتئین خام کمتر و مقادیر کافی اسیدهای آمینه ضروری، به دلیل جلوگیری از کاهش بازده

### مواد و روش‌ها

تعداد ۶۴۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ در ۳۲ پن بر روی بستر با دانخوری و آبخوری جداگانه پرورش داده شدند. این مطالعه در قالب آزمایش فاکتوریل ۲×۲×۲ با طرح پایه کاملاً تصادفی (CRD) با ۲ سطح انرژی قابل سوخت و ساز (۳۰۰۰ و ۳۱۰۰ کیلو کالری در کیلوگرم)، ۲ سطح پروتئین (۲۲ و ۲۴ درصد) در دوره آغازین و ۲ جنس (نر و ماده) در ۴ تکرار انجام گرفت. مدیریت پرورش جوجه‌های گوشتی و تنظیم جیره‌ها بر اساس راهنمای نیازهای مواد مغذی سویه راس ۳۰۸ (۲۰۱۴) برای مراحل آغازین (سن ۱۰-۱ روزگی)، رشد (سن ۲۴-۱۱ روزگی) و پایانی (سن ۴۲-۲۵ روزگی) انجام شد (جدول ۱). صفات مورد ارزیابی شامل عملکرد (خوراک مصرفی، افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی و میزان و بازده مصرف انرژی و پروتئین)، خصوصیات لاشه، پاسخ ایمنی و فراسنجه‌های خون بودند. مقادیر مصرف انرژی و پروتئین خام با استفاده از فرمول‌های ۱ و ۲، محاسبه شدند. بازده مصرف انرژی (EER) از نسبت مجموع انرژی‌های خروجی به ورودی (رابطه ۳) بدست آمد و برای محاسبه بازده مصرف پروتئین (PER) از نسبت مقدار افزایش وزن به مقدار پروتئین مصرفی (رابطه ۴) استفاده شد.

اسیدهای آمینه باعث پیشگیری از آن می شود بطوریکه با تأمین مقدار اسید آمینه و انرژی قابل سوخت و ساز مورد نیاز جوجه‌های گوشتی، حداکثر مصرف پروتئین با جیره‌های حاوی سطوح کمتر پروتئین خام امکان‌پذیر می‌گردد (کامران و همکاران، ۲۰۰۴). بدون شک احتیاجات جوجه‌های گوشتی به پروتئین و انرژی در مرحله رشد، به دلایل زیادی از جمله گونه، ژنوتیپ (نژاد یا سویه)، جنس، مرحله رشد، درجه حرارت محیط، سیستم پرورش، روش تغذیه، قابلیت هضم مواد مغذی جیره، قابلیت دسترسی اسیدهای آمینه، تعادل اسیدهای آمینه جیره و نوع و سطح چربی جیره، بسیار متغیر است. بنابراین انتخاب سطح مطلوب پروتئین خام و انرژی قابل سوخت و ساز منطبق با نیازهای واقعی آنها در جیره جوجه‌های گوشتی در حال رشد به منظور دست یابی به رشد مطلوب، بهبود ضریب تبدیل غذایی و بهترین بازده اقتصادی و سوددهی، بسیار با اهمیت است (ربیع و همکاران، ۲۰۱۷). هدف از انجام این تحقیق، بررسی اثرات سطوح مختلف انرژی قابل سوخت و ساز و پروتئین خام جیره بر عملکرد رشد، بازده استفاده از انرژی و پروتئین و پاسخ سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی در دو جنس نر و ماده تا سن ۴۲ روزگی بود.

$$\left( \frac{\text{مقدار انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوکالری در کیلوگرم)}}{1000} \times \text{مقدار خوراک مصرفی هر هفته (گرم)} \right) \times 7 \quad \text{(رابطه ۱)}$$

$$\left( \frac{\text{مقدار پروتئین خام (درصد)}}{100} \times \text{مقدار خوراک مصرفی هر هفته (گرم)} \right) \times 7 \quad \text{(رابطه ۲)}$$

$$\left( \frac{\text{افزایش وزن روزانه (گرم در روز) هر هفته}}{\left( \frac{\text{مقدار انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوکالری در کیلوگرم)}}{1000} \times \text{مقدار خوراک مصرفی هر هفته (گرم)} \right)} \right) \times 100 \quad (\text{رابطه ۳})$$

$$\left( \frac{\text{افزایش وزن روزانه (گرم در روز) هر هفته}}{\left( \frac{\text{مقدار پروتئین خام (درصد)}}{100} \times \text{مقدار خوراک مصرفی هر هفته (گرم)} \right)} \right) \times 100 \quad (\text{رابطه ۴})$$

میزان انرژی و نیتروژن گوشت سینه و بستر تعیین شد. داده‌های حاصل با استفاده از رویه GLM نرم‌افزار آماری SAS (۲۰۱۳) و پرایش TS ۹/۴ سطح ۱M<sup>۳</sup> مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. برای مقایسه میانگین اثرات اصلی و متقابل عوامل مورد مطالعه به ترتیب از آزمون‌های کمترین اختلاف معنی دار (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد و حداقل میانگین مربعات (LSM) استفاده شد. مدل آماری طرح آزمایشی به صورت زیر بود.

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + C_k + AB_{ij} + AC_{ik} + BC_{jk} + ABC_{ijk} + e_{ijkl}$$

که در این مدل،  $Y_{ijkl}$  مقدار مشاهده شده مربوط به تیمار  $ijk$  در تکرار  $l$ ،  $\mu$  میانگین جامعه،  $A_i$ ،  $B_j$  و  $C_k$  به ترتیب اثرات اصلی سطوح انرژی، پروتئین و جنس جوجه‌ها و  $AB_{ij}$ ،  $AC_{ik}$ ،  $BC_{jk}$  و  $ABC_{ijk}$  اثرات متقابل و  $e_{ijkl}$  اثرات تصادفی باقیمانده (خطای آزمایش) می باشد.

### نتایج و بحث

نتایج نشان دادند که افزایش سطح انرژی قابل سوخت و ساز جیره به ۳۱۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم، اثر معنی‌داری بر مصرف خوراک نداشت (جدول ۲) که مطابق با نتایج داریو و همکاران (۲۰۱۰) ولی متفاوت با نتایج بدست آمده توسط اسمیت (۲۰۱۵)

برای ارزیابی پاسخ سیستم ایمنی، تزریق سوسپانسیون گلبول قرمز خون گوسفند (SRBC) به عضله بال در ۲ قطعه از هر تکرار در سن ۲۸ روزگی انجام شد و ۷ روز پس از تزریق، خونگیری از ورید بال جهت تعیین تیترا آنتی بادی علیه SRBC صورت گرفت. همچنین نمونه‌گیری از خون ۳ قطعه از هر تکرار جهت اندازه‌گیری فراسنجه‌های خون در سن ۴۲ روزگی انجام شد. روش اندازه‌گیری غلظت کلسترول از طریق رنگ سنجی بر پایه واکنش کلسترول اکسیداز و واکنش پراکسیدازی بود که محصول نهایی آن کروموژن بوده و برای ایجاد رنگ و تشخیص نهایی کاربرد دارد و برای اندازه‌گیری تری‌گلیسرید از روش آنزیمی (لیپاز باکتریایی، گلیسرول کیناز، پیرووات کیناز و لاکتات دهیدروژناز) استفاده شد که محصول نهایی واکنش، لاکتات است. اندازه‌گیری LDL به روش فریدوالد (۱۹۷۲) و HDL از طریق سانتریفوژ کردن نمونه سرم و روش رنگ سنجی کارلسون (۱۹۹۸) انجام شد. به منظور بررسی خصوصیات لاشه، ۴ قطعه (۲ مرغ و ۲ خروس) در سن ۴۲ روزگی از هر تیمار بطور تصادفی انتخاب و پس از توزین، کشتار شدند. نمونه‌های گوشت سینه و بستر جمع‌آوری شدند و اندازه‌گیری نیتروژن موجود در آنها به روش کلدال انجام گرفت و میزان ابقاء و دفع انرژی و پروتئین از طریق سنجش

معدنی، متوازن باشد جوجه‌ها می‌توانند بر اساس نیاز به انرژی، میزان مصرف خوراک خود را تنظیم کنند و میزان مصرف انرژی، مستقل از سطح انرژی جیره است که با نتایج تحقیق حاضر، مطابقت دارد. جنسیت موجب اختلاف از نظر افزایش وزن در تمامی هفته‌ها و همچنین وزن زنده شد و این اختلاف در هفته‌های دوم تا ششم، معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ). اثر متقابل سطوح انرژی و پروتئین بر افزایش وزن در هفته اول، دوم و وزن زنده، معنی‌دار بود ( $P < 0/01$ ). بالاترین میزان افزایش وزن روزانه تا هفته دوم و وزن زنده در سن ۴۲ روزگی در تیمار چهارم مشاهده شد که با نتایج زمانی و همکاران (۲۰۱۳) مطابقت دارد. اثر متقابل انرژی و جنس در هفته سوم، معنی‌دار ( $P < 0/05$ ) بود و تغذیه نرها با سطح انرژی بالاتر، موجب افزایش وزن بیشتر شد (جدول ۳). دلیل سرعت رشد بیشتر در نرها، بالاتر بودن میزان مصرف انرژی قابل سوخت و ساز و پروتئین است هر چند به استثنای هفته پنجم، تفاوت معنی‌داری از نظر نسبت بازده انرژی و پروتئین در این بخش از دوره رشد، مشاهده نشد (جدول ۷ و ۸).

اثرات اصلی انرژی، پروتئین و جنس بر ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی، معنی‌دار نبود که موافق با نتایج ربیع و همکاران (۲۰۱۷) ولی متفاوت با نتایج بدست آمده توسط اسمیت (۲۰۱۵) می‌باشد. اثر متقابل سطوح انرژی و پروتئین بر ضریب تبدیل غذایی در هفته اول و دوم، معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ) و کمترین ضریب تبدیل غذایی در تیمار اول و بالاترین مقدار آن در هفته اول و دوم به ترتیب در تیمارهای سوم و دوم، مشاهده شد. اثر متقابل سطح پروتئین و جنس بر ضریب تبدیل غذایی در هفته‌های سوم، پنجم و ششم، معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ) و ماده‌ها با جیره حاوی ۲۲ درصد پروتئین خام، بهترین ضریب تبدیل غذایی را در دوره‌های رشد و پایانی داشتند. به نظر می‌رسد که بهبود ضریب تبدیل غذایی در جوجه‌های ماده با جیره حاوی پروتئین کمتر، به دلیل نسبت بازده پروتئین بالاتر (جدول ۸) و امکان تأمین احتیاجات پروتئین با مصرف خوراک کمتر (جدول ۵)، باشد.

از نظر عددی، بهبود جزئی در وزن لاشه، سینه و کبد در اثر افزایش سطح انرژی جیره مشاهده شد که با نتایج ربیع و همکاران

می‌باشد. این نتایج بیانگر آن است که بررسی صحت توانایی کنترل مصرف خوراک در جوجه‌های گوشتی نیازمند افزایش بیشتر سطح انرژی جیره می‌باشد. با افزایش سطح پروتئین جیره، در هفته دوم افزایش معنی‌داری در مصرف خوراک مشاهده شد ( $P < 0/01$ ) که با نتایج ربیع و همکاران (۲۰۱۷) مطابقت دارد. با توجه به اینکه تأثیر پروتئین بر مصرف خوراک معمولاً در هنگام عدم تعادل اسیدهای آمینه جیره دیده می‌شود، به نظر می‌رسد که جیره‌های آزمایشی از نظر اسیدهای آمینه مورد نیاز، متعادل بودند. اثر جنس بر مصرف خوراک بعد از سن ۱۴ روزگی، معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ). بالاتر بودن مصرف خوراک در نرها حاکی از بیشتر بودن میزان احتیاجات انرژی و پروتئین به دلیل سرعت رشد بالاتر بخصوص بعد از هفته سوم است. اثر متقابل انرژی و پروتئین بر مصرف خوراک، معنی‌دار بود ( $P < 0/01$ ) که با نتایج زمانی و همکاران (۲۰۱۳) مطابقت دارد. بالاترین مقدار مصرف خوراک تا سن ۷ روزگی در تیمار اول و در هفته‌های بعد، بالاترین و کمترین مصرف خوراک به ترتیب در تیمارهای چهارم و سوم مشاهده شدند. این موضوع نشان می‌دهد که احتیاجات جوجه‌های گوشتی به انرژی و پروتئین بعد از هفته دوم به دلیل افزایش وزن بیشتر، بطور قابل توجهی بالا رفته است که با نتایج نواز و همکاران (۲۰۰۶) مطابقت دارد. اثر متقابل پروتئین و جنس بر مصرف خوراک، معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ) و افزایش مصرف خوراک در نرها با جیره حاوی ۲۲ درصد پروتئین نشان دهنده بالاتر بودن نیاز به پروتئین به دلیل افزایش وزن بیشتر پس از سن ۱۴ روزگی است. با افزایش سطح انرژی به ۳۱۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم در هفته سوم، افزایش وزن جوجه‌ها بطور معنی‌داری بهبود یافت ( $P < 0/01$ ) که موافق با نتایج میرزا و همکاران (۲۰۱۴) ولی متفاوت با نتایج اسمیت (۲۰۱۵) بود. با وجود اینکه بالا بودن سرعت رشد در هفته سوم می‌تواند به دلیل توانایی جوجه‌ها در مصرف انرژی مورد نیاز باشد، به نظر می‌رسد که میزان احتیاجات جوجه‌های گوشتی به انرژی در دوره رشد و پایانی بیشتر از ۳۱۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم است. بر اساس نظریه اسکات و همکاران (۱۹۸۲) اگر جیره آزمایشی از نظر پروتئین، ویتامین‌ها و مواد

(۲۰۱۳) است. افزایش سطح پروتئین جیره فقط در هفته دوم موجب کاهش معنی‌دار نسبت بازده انرژی شد ( $P < 0/01$ ) که با نتایج زمانی و همکاران (۲۰۱۳) مغایرت دارد. اثر جنس بر نسبت بازده انرژی فقط در هفته پنجم، معنی‌دار بود بطوریکه نسبت بازده انرژی در ماده‌ها بطور معنی‌داری بالاتر از نرها بود ( $P < 0/01$ ). اثر متقابل انرژی و پروتئین بر مقدار مصرف انرژی در هفته‌های اول، سوم، پنجم و ششم معنی‌دار بود ( $P < 0/01$ ) بطوریکه بالاترین میزان مصرف انرژی در تیمار چهارم مشاهده شد که هماهنگ با میزان مصرف خوراک و سرعت رشد (جدول ۲ و ۳) جوجه‌ها بود. اثر متقابل پروتئین و جنس در هفته ششم بر مقدار مصرف انرژی در ماده‌ها، معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ). اثر متقابل انرژی و پروتئین بر نسبت بازده انرژی از هفته اول تا سوم، معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ) که متفاوت با نتایج زمانی و همکاران (۲۰۱۳) می‌باشد و بالاترین نسبت بازده انرژی متعلق به تیمار سوم بود. اثر متقابل پروتئین و جنس بر نسبت بازده انرژی در هفته‌های سوم و ششم، معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ) بطوریکه افزایش سطح پروتئین جیره موجب کاهش نسبت بازده انرژی ماده‌ها در هفته‌های سوم و ششم گردید (جدول ۷).

مقدار مصرف پروتئین تحت تأثیر افزایش سطح انرژی جیره قرار نگرفت (جدول ۸) که با نتایج زمانی و همکاران (۲۰۱۳) متفاوت است. با افزایش سطح پروتئین جیره، میزان مصرف پروتئین در هفته‌های اول، دوم، پنجم و ششم بطور معنی‌داری افزایش یافت ( $P < 0/01$ ) که موافق با نتایج صلاحی مقدم و همکاران (۲۰۱۷) است. با توجه به اهمیت میزان مصرف پروتئین از نظر تأمین اسیدهای آمینه ضروری از جمله لیزین و نقش آن در افزایش وزن، تغییرات سرعت رشد پس از هفته سوم توسط تغییرات مشاهده شده در مصرف خوراک، انرژی و پروتئین قابل توجیه است. اثر جنس بر میزان مصرف پروتئین از هفته سوم تا انتهای دوره پرورش، معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ). افزایش سطح پروتئین جیره در هفته دوم و ششم موجب کاهش معنی‌دار نسبت بازده پروتئین شد ( $P < 0/05$ ) که موافق با نتایج داریو و همکاران (۲۰۱۰) است ولی با نتایج زمانی و همکاران (۲۰۱۳) مغایرت دارد. به نظر می‌رسد که

(۲۰۱۷) و میرزا و همکاران (۲۰۱۴) مطابقت دارد. افزایش سطح انرژی جیره از نظر عددی موجب بالا رفتن میزان چربی محوطه بطنی مرغ‌ها شد که موافق با نتایج یانگ و همکاران (۲۰۰۹) ولی متفاوت با نتایج زمانی و همکاران (۲۰۱۳) بود که دلیل آن را می‌توان به افزایش مصرف انرژی و ذخیره آن به صورت چربی، نسبت داد. کاهش سطح پروتئین جیره، تأثیر معنی‌داری بر درصد چربی محوطه بطنی نداشت که مخالف با نتایج صلاحی مقدم و همکاران (۲۰۱۵) است ولی با نتایج صحرائی و شریعتمداری (۲۰۰۷) مطابقت دارد. به نظر می‌رسد که افزایش جزئی چربی محوطه بطنی مرغ‌ها در نتیجه فعالیت بیشتر آنزیم‌های تحریک کننده سنتز چربی باشد (داریو و همکاران، ۲۰۱۰). اثر جنس بر وزن قلب، معنی‌دار ( $P < 0/05$ ) بود بطوریکه وزن قلب خروس‌ها در سن ۴۲ روزگی بیشتر بود. اثر متقابل انرژی و پروتئین بر وزن لاشه معنی‌دار نبود که مطابق با نتایج زمانی و همکاران (۲۰۱۳) است ولی بر وزن روده معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ). اثر متقابل سطح پروتئین و جنس بر وزن قلب، معنی‌دار ( $P < 0/05$ ) بود بطوریکه با افزایش سطح پروتئین، وزن قلب و سایر اجزای لاشه خروس‌ها در سن ۴۲ روزگی، افزایش نشان داد. افزایش سطح انرژی جیره، تأثیر معنی‌داری بر کیفیت گوشت سینه نداشت ( $P > 0/05$ ) ولی از نظر عددی موجب افزایش جزئی انرژی و پروتئین خام گوشت سینه شد (جدول ۱۰) که موافق با نتایج یانگ و همکاران (۲۰۰۹) است. تغذیه جوجه‌ها با جیره حاوی انرژی پایین‌تر، اثر معنی‌داری بر مقدار مصرف انرژی نداشت (جدول ۷) زیرا سطح انرژی جیره تأثیر معنی‌داری بر میزان مصرف خوراک نداشت (جدول ۲) که این موضوع با نتایج زمانی و همکاران (۲۰۱۳) متفاوت است. افزایش سطح پروتئین جیره در هفته دوم موجب افزایش معنی‌دار مقدار مصرف انرژی شد ( $P < 0/01$ ) که موافق با نتایج مین و همکاران (۲۰۱۲) است ولی با نتایج ربیع و همکاران (۲۰۱۷) مغایرت دارد. همچنین اثر جنس بر مقدار مصرف انرژی از هفته سوم تا انتهای دوره پرورش، معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ) بطوریکه نرها، انرژی بیشتری مصرف کردند. اثر سطح انرژی جیره بر نسبت بازده انرژی، معنی‌دار نبود که مطابق با نتایج زمانی و همکاران

متعادل کنندگی متیونین اضافه شده به جیره، باشد (تسیاگبه و همکاران، ۱۹۸۷). با این وجود، اثر متقابل انرژی و جنس بر میزان تیترا آنتی بادی علیه SRBC در سن ۲۸ روزگی، معنی دار بود ( $P < 0/01$ ) بطوریکه با افزایش سطح انرژی جیره، میزان تیترا آنتی بادی علیه SRBC در خروس‌ها، افزایش نشان داد. اثر متقابل انرژی و جنس و همچنین پروتئین و جنس بر فراسنجه‌های خون، معنی دار نبود هرچند که افزایش سطوح انرژی و پروتئین جیره از نظر عددی موجب کاهش غلظت تری گلیسرید، کلسترول و نسبت LDL به HDL در خون خروس‌ها گردید (جدول ۹).

اثر اصلی سطح انرژی جیره بر میزان نیتروژن آزاد بستر، معنی دار بود ( $P < 0/05$ ) بطوریکه افزایش سطح انرژی جیره منجر به افزایش مقدار نیتروژن آزاد بستر شد. افزایش سطح پروتئین جیره از نظر عددی موجب بالا رفتن مقدار نیتروژن آزاد دفعی خروس‌ها شد که مطابق با نتایج صلاحی مقدم و همکاران (۲۰۱۷) است (جدول ۱۰). دفع بالاتر نیتروژن در بستر به دلیل تجزیه بیشتر پروتئین است که در نتیجه کاهش میزان اسیدهای آمینه ضروری در محل ساخت پروتئین در سلول (ریبوزوم‌ها) می باشد. بر طبق نظر فرگوسن و همکاران (۱۹۹۸) در صورتیکه میزان اسیدهای آمینه ضروری جیره به احتیاجات نگهداری و رشد جوجه‌ها نزدیکتر باشد، مقدار تجزیه پروتئین و دفع نیتروژن به صورت اسید اوریک، کمتر است. لویز و لیسون (۱۹۹۶) گزارش کردند که با افزایش میزان پروتئین جیره، میزان ابقای نیتروژن افزایش نمی‌یابد و نتایج تحقیق حاضر نیز نشان دادند که مقدار پروتئین گوشت سینه از نظر عددی در هر دو جنس کاهش یافت ولی میزان دفع نیتروژن با افزایش سطح پروتئین جیره، افزایش یافت که مطابق با نتایج جاکوب و همکاران (۱۹۹۴) می باشد.

علت این امر، افزایش مقدار پروتئین دریافتی و در نتیجه کاهش بازده استفاده از پروتئین است. اثر جنس بر نسبت بازده پروتئین در هفته پنجم، معنی دار بود ( $P < 0/01$ ) بطوریکه ماده‌ها در هفته پنجم بازده پروتئین بالاتری داشتند. اثر متقابل انرژی و پروتئین بر میزان مصرف پروتئین در هفته‌های اول، سوم، پنجم و ششم معنی دار بود ( $P < 0/01$ ) و با افزایش سطح پروتئین جیره در سطح بالاتر انرژی، افزایش معنی داری از نظر مقدار پروتئین دریافتی، مشاهده شد بطوریکه بالاترین میزان مصرف پروتئین در تیمار چهارم و هماهنگ با میزان مصرف خوراک و سرعت رشد بود. اثر متقابل پروتئین و جنس در هفته‌های سوم، پنجم و ششم بر مقدار مصرف پروتئین در ماده‌ها، معنی دار بود ( $P < 0/05$ ). اثر متقابل انرژی و پروتئین بر نسبت بازده پروتئین از هفته اول تا سوم، معنی دار بود ( $P < 0/05$ ) و با افزایش سطح انرژی جیره در سطح پایین‌تر پروتئین، نسبت بازده پروتئین از هفته اول تا ششم افزایش یافت و بیشترین مقدار آن در هفته سوم متعلق به تیمار سوم بود. اثر متقابل پروتئین و جنس در هفته‌های سوم و ششم بر نسبت بازده پروتئین، معنی دار بود ( $P < 0/05$ ) بطوریکه با افزایش سطح پروتئین جیره، نسبت بازده پروتئین در جوجه‌های ماده کاهش یافت (جدول ۸). اثرات اصلی سطح انرژی و پروتئین جیره بر فراسنجه‌های خون، معنی دار نبودند ولی مقدار آنها با افزایش سطح انرژی و پروتئین جیره، بطور جزئی کاهش یافت که با نتایج ربیع و همکاران (۲۰۱۷) مطابقت دارد. اثر جنس بر غلظت HDL خون، معنی دار بود ( $P < 0/05$ ) بطوریکه غلظت HDL خون خروس‌ها در سن ۴۲ روزگی بیشتر از مرغ‌ها و در نتیجه نسبت LDL به HDL از نظر عددی در خروس‌ها کمتر بود که نشان دهنده کیفیت بهتر گوشت است. پاسخ سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر سطح انرژی و پروتئین جیره قرار نگرفت که می‌تواند به دلیل اثر

جدول ۱- اجرای تشکیل دهنده و ترکیب مواد مغذی جیره های آزمایشی در دوره های آغازین، رشد و پایداری پرورش جوجه های گوشتی

اجزای تشکیل دهنده جیره (درصد)	دوره آغازین (۱۰-۱ روزگی)				دوره رشد (۲۵-۱۱ روزگی)				دوره پایداری (۴۲-۲۶ روزگی)				
	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	
ذرت	۵۷/۲۹	۵۰/۶	۵۶/۱۴	۴۹	۵۷/۳۸	۵۵	۵۵/۸	۵۳/۳	۶۲/۵	۵۹/۱	۶۲/۲	۶۰	۵۷/۸
کنجاله سویا (۴۸ درصد پروتئین خام)	۳۷	۴۲/۶۹	۳۷	۴۳	۳۵/۹۲	۳۸/۱	۳۵/۸	۳۸	۳۰/۵	۳۳/۴	۳۱	۳۳/۲	۳۳/۲
روغن سویا	۲	۳	۲/۲	۴/۴	۴/۴	۳/۶	۵	۵/۳	۴/۵	۴/۵	۶	۶	۶
صدف	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۷	۰/۸	۰/۸	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵
دی کلسیم فسفات	۱/۷۱	۱/۷۱	۱/۷۱	۱/۷	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳
نمک	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
مکمل ویتامینی <sup>۱</sup>	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل مواد معدنی <sup>۲</sup>	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی آل - متیونین	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
دی آل - لیزین	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

تَرَکیبات محاسبه شده جیره

انرژی قابل سوخت و ساز (کیلو کالری در گرم)	۳	۳	۳/۱	۳/۱	۳/۱	۳/۲	۳/۲	۳/۲	۳/۲	۳/۲	۳/۲	۳/۳	۳/۳
پروتئین خام (درصد)	۲۲	۲۴	۲۲	۲۴	۲۱	۲۱	۲۲	۲۲	۲۱	۲۲	۲۱	۱۹	۲۰
چربی خام (درصد)	۴/۲۳	۵/۱۱	۵/۴	۶/۴۶	۵/۶۲	۷/۱۷	۷/۴۲	۷/۴۲	۶/۳۳	۶/۳۳	۶/۳۳	۸/۲۳	۸/۲
فیبر خام (درصد)	۴/۶۵	۴/۸۱	۴/۶۱	۴/۷۸	۴/۵۸	۴/۵۲	۴/۵۸	۴/۵۸	۴/۳۹	۴/۳۹	۴/۳۹	۴/۳۱	۴/۳۱
کلسیم (درصد)	۰/۹۶	۰/۹۸	۰/۹۶	۰/۹۷	۰/۸۶	۰/۸۹	۰/۹	۰/۹	۰/۷۶	۰/۷۷	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶
فسفر قابل استفاده (درصد)	۰/۴۵	۰/۴۶	۰/۴۵	۰/۴۶	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷
سدیم (درصد)	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
کلر (میلی گرم در گرم)	۱/۵۹	۱/۷	۱/۵۸	۱/۷	۱/۵۶	۱/۶	۱/۵۴	۱/۵۹	۱/۴۴	۱/۴۴	۱/۵	۱/۴۴	۱/۴۴
لیزین (درصد)	۱/۲۸	۱/۴۲	۱/۲۹	۱/۴۲	۱/۲۵	۱/۳	۱/۲۴	۱/۲۹	۱/۰/۸	۱/۰/۸	۱/۰/۸	۱/۰/۸	۱/۰/۸
متیونین (درصد)	۰/۵۸	۰/۶	۰/۵۳	۰/۵۳	۰/۵	۰/۵	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۹	۰/۴۹
سیستین (درصد)	۰/۳۲	۰/۳۴	۰/۳۱	۰/۳۴	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۹	۰/۲۹
کل اسیدهای آمینه (درصد)	۰/۹	۰/۹۴	۰/۸۴	۰/۸۷	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۸	۰/۷۸

<sup>۱</sup> مکمل ویتامینی مقادیر زیر را در هر کیلو گرم جیره تأمین می کرد: ۴۴۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۱۷۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D<sub>3</sub>، ۱۴۰۰۰ میلی گرم ویتامین E، ۴۰۰۰۰ میلی گرم ویتامین K<sub>3</sub>، ۷۰۰ میلی گرم کوکالین، ۵۰ میلی گرم ریبوفلاوین، ۴۹۰۰ میلی گرم اسید پیتوتیک، ۱۲۰۰ میلی گرم نیاسین، ۹۵۰ میلی گرم بی۱۲، ۱۲۰۰ میلی گرم بی۱۰، ۱۰ میلی گرم آهن، ۱۰ میلی گرم مس، ۱۱ میلی گرم سلنیوم، ۵۵۰ میلی گرم ید و ۱۲۰ میلی گرم کالک



۲- اثرات اصلی و متقابل سطوح مختلف انرژی قابل سوخت و ساز، پروتئین خام و جنس بر میانگین خوراک مصرفی (گرم/پرنده/روز) و میانگین کل مصرف خوراک (گرم)

عوامل	هفته اول (۰-۷)	هفته دوم (۸-۱۴)	هفته سوم (۱۵-۲۱)	هفته چهارم (۲۲-۲۸)	هفته پنجم (۲۹-۳۵)	هفته ششم (۳۶-۴۲)	کل دوره (۰-۴۲)
سطح ۱ انرژی*	۲۲/۳۹۳	۴۷/۵۲۲	۸۷/۳۶۶	۱۳۵/۲۵۴	۱۴۷/۸۰۹	۱۶۸/۷۴۸	۳۶۵۹/۴
سطح ۲ انرژی	۲۱/۷۰۴	۴۸/۲۴۸	۸۸/۵۰۵	۱۴۸/۴۰۸	۱۵۲/۷۸۶	۱۶۴/۳۰۹	۳۷۲۳/۵
<b>P-value</b>	۰/۰۸۵	۰/۶۴۸۶	۰/۶۶۲۸	۰/۹۴۷۶	۰/۲۶۲۸	۰/۵۸۷۵	۰/۶۵۵۷
<b>SEM</b>	۰/۱۵۹	۰/۵۳۸	۱/۴۴۲	۱/۸۲۳	۲/۲۲۵	۳/۲۴۵	۵۵/۱۱۶
سطح ۱ پروتئین*	۲۱/۹۵۷	۴۵/۵۹۲ <sup>b</sup>	۸۴/۰۲۶	۱۴۱/۰۱۴	۱۴۵/۵۳۶	۱۶۳/۲۵۰	۳۵۸۴/۷
سطح ۲ پروتئین	۲۲/۱۳۹	۵۰/۱۷۸ <sup>a</sup>	۹۱/۸۴۵	۱۴۲/۶۴۷	۱۵۵/۰۵۹	۱۶۹/۸۰۶	۳۷۹۸/۲
<b>P-value</b>	۰/۶۳۹۸	۰/۰۰۷۶	۰/۶۱۰۴	۰/۶۴۳۷	۰/۱۰۲۶	۰/۱۴۷۷	۰/۱۴۵۷
<b>SEM</b>	۰/۱۶۵	۰/۶۵۱	۱/۶۲۵	۱/۷۱۵	۲/۱۲۷	۳/۳۲۹	۵۶/۷۲۳
جنس نر	۲۱/۹۹۴	۴۸/۵۸۸	۹۴/۳۴۲ <sup>a</sup>	۱۴۷/۴۶۲ <sup>a</sup>	۱۶۳/۶۴۷ <sup>a</sup>	۱۸۱/۲۳۵ <sup>a</sup>	۴۰۰۶/۹ <sup>a</sup>
جنس ماده	۲۲/۱۰۳	۴۷/۱۸۱	۸۳/۵۳۴ <sup>b</sup>	۱۳۶/۵۷۴ <sup>b</sup>	۱۴۲/۳۲۸ <sup>b</sup>	۱۶۲/۸۶۵ <sup>b</sup>	۳۳۷۶ <sup>b</sup>
<b>P-value</b>	۰/۷۷۸	۰/۳۷۹۸	۰/۰۲	۰/۰۳۶۲	< ۰/۰۰۰۱	< ۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۲
<b>SEM</b>	۰/۱۵۵	۰/۶۳۵	۱/۵۸۸	۱/۹۸۲	۲/۰۵۵	۳/۴۵۲	۵۷/۳۷۶
سطح ۱ انرژی × سطح ۱ پروتئین	۲۲/۹۸ <sup>a</sup>	۴۵/۷۳۷	۸۸/۸۲۷ <sup>ab</sup>	۱۳۵/۷۱۵	۱۵۱/۶۹۲ <sup>ab</sup>	۱۷۳/۱۸۵ <sup>ab</sup>	۳۷۸۱/۳۲۲ <sup>ab</sup>
سطح ۱ انرژی × سطح ۲ پروتئین	۲۱/۸۰۶ <sup>bc</sup>	۴۹/۳۰۶	۸۵/۹۰۵ <sup>c</sup>	۱۳۴/۷۹۲	۱۴۵/۴۸۸ <sup>d</sup>	۱۵۴/۳۱۵ <sup>d</sup>	۳۵۳۷/۴۴ <sup>d</sup>
سطح ۲ انرژی × سطح ۱ پروتئین	۲۰/۹۳۵ <sup>c</sup>	۴۵/۴۴۶	۷۹/۲۲۵ <sup>c</sup>	۱۴۶/۳۱۲	۱۴۱/۴۰۳ <sup>d</sup>	۱۵۰/۴۶۳ <sup>d</sup>	۳۳۸۸/۰۱۴ <sup>d</sup>
سطح ۲ انرژی × سطح ۲ پروتئین	۲۲/۴۷۲ <sup>ab</sup>	۵۱/۰۴۹	۹۷/۷۸۵ <sup>a</sup>	۱۵۰/۵۰۲	۱۵۹/۵۲۲ <sup>a</sup>	۱۸۴/۲۹۷ <sup>a</sup>	۴۰۵۸/۹۷۹ <sup>a</sup>
<b>P-value</b>	۰/۰۰۱۷	۰/۵۲۳۹	۰/۰۰۲	۰/۰۹۵۶	۰/۰۱۰۸	۰/۰۰۴۵	۰/۰۰۳۶
<b>SEM</b>	۰/۳۵۲	۱/۲۴۴	۳/۴۷۷	۴/۶۱۹	۵/۷۲۳	۸/۴۴۱	۱۴۵/۵۴۱
سطح ۱ انرژی × جنس نر	۲۲/۲۹۱	۴۸/۶۷۷	۹۱/۰۸۲	۱۴۸/۵۴۵	۱۵۲/۳۶۵	۱۷۳/۱۴۷	۳۹۷۳/۷۶۷
سطح ۱ انرژی × جنس ماده	۲۲/۴۹۵	۴۶/۳۶۶	۸۳/۶۵۲	۱۳۵/۱۶۵	۱۴۳/۲۵۲	۱۶۴/۳۴۷	۳۳۴۴/۹۹۵
سطح ۲ انرژی × جنس نر	۲۱/۶۹۶	۴۸/۴۹۸	۹۱/۱۹۵	۱۴۶/۳۷۹	۱۵۸/۱۷۳	۱۶۷/۵۴۲	۴۰۴۰/۰۱۸
سطح ۲ انرژی × جنس ماده	۲۱/۷۱۱	۴۷/۹۹۶	۸۵/۸۱۵	۱۳۷/۹۸۲	۱۴۷/۴۰۲	۱۶۱/۰۷۸	۳۴۰۶/۹۷۳
<b>P-value</b>	۰/۸۰۷۸	۰/۵۷۰۵	۰/۷۹۳۵	۰/۶۱۶۱	۰/۸۱۷۹	۰/۸۷۲۶	۰/۹۸۸۱
<b>SEM</b>	۰/۳۲۷	۱/۲۱۶	۳/۲۲۹	۴/۴۲۷	۵/۴۱۵	۸/۲۹۶	۱۴۲/۲۱۴
سطح ۱ پروتئین × جنس نر	۲۲/۱۱۷	۴۶/۸۱۱	۹۳/۵۷۲ <sup>a</sup>	۱۴۹/۵۵۲	۱۵۸/۴۸۷ <sup>a</sup>	۱۷۵/۵۲۵ <sup>a</sup>	۴۱۰۱/۰۳ <sup>a</sup>
سطح ۱ پروتئین × جنس ماده	۲۱/۷۹۵	۴۴/۳۷۲	۷۵/۳۴۷ <sup>b</sup>	۱۳۲/۱۸۵	۱۳۹/۰۲۵ <sup>c</sup>	۱۵۴/۳۳۷ <sup>c</sup>	۳۰۶۸/۳۰۶ <sup>c</sup>
سطح ۲ پروتئین × جنس نر	۲۱/۸۷	۵۰/۳۶۵	۸۷/۱۱۷ <sup>a</sup>	۱۴۵/۳۷۱	۱۵۲/۸۳۴ <sup>ab</sup>	۱۶۳/۵۴۴ <sup>ab</sup>	۳۹۱۲/۷۵۶ <sup>ab</sup>
سطح ۲ پروتئین × جنس ماده	۲۲/۴۰۹	۴۹/۹۹	۸۵/۹۱۳ <sup>ab</sup>	۱۴۰/۹۶۲	۱۴۵/۴۱۸ <sup>bc</sup>	۱۵۸/۶۱۷ <sup>bc</sup>	۳۶۸۳/۶۶۲ <sup>bc</sup>
<b>P-value</b>	۰/۲۷۴۲	۰/۵۱۷۹	۰/۰۳۸۹	۰/۱۹۹	۰/۰۰۲۳	۰/۰۱۱	۰/۰۰۹۳
<b>SEM</b>	۰/۳۸۴	۱/۵۷۲	۳/۹۲۹	۴/۹۰۶	۵/۰۸۵	۸/۵۴۲	۱۴۱/۹۹۹

<sup>abc</sup> در هر ستون در هر بخش، میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه از نظر آماری دارای اختلاف معنی داری (P < ۰/۰۵) هستند.

SEM، خطای استاندارد میانگین‌ها.

\* سطح ۱ و ۲ انرژی به ترتیب ۳۰۰۰ و ۳۱۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم و سطح ۱ و ۲ پروتئین خام به ترتیب ۲۲ و ۲۴ درصد بودند.

جدول ۳- اثرات اصلی و متقابل سطوح مختلف انرژی قابل سوخت و ساز، پروتئین خام و جنس بر افزایش وزن (گرم/پرنده/روز)

عوامل	هفته اول (۰-۷)	هفته دوم (۸-۱۴)	هفته سوم (۱۵-۲۱)	هفته چهارم (۲۲-۲۸)	هفته پنجم (۲۹-۳۵)	هفته ششم (۳۶-۴۲)
سطح ۱ انرژی*	۱۴/۷۱۱	۲۷/۰۹۱	۴۶/۲۹۵ <sup>د</sup>	۷۴/۳۰۵	۷۹/۱۸۸	۸۴/۲۰۸
سطح ۲ انرژی	۱۴/۸۲۵	۲۸/۰۴۸	۵۰/۳۶۸ <sup>د</sup>	۷۷/۴۸۹	۸۱/۹۲۲	۸۹/۵۰۸
P-value	۰/۸۸۸	۰/۶۷۱۷	۰/۰۰۷۷	۰/۱۷۰۸	۰/۵۹۳۷	۰/۲۲۵۵
SEM	۰/۳۵۵	۰/۴۷	۰/۵۶۱	۰/۸۵۲	۱/۵۷۴	۲/۵۱۴
سطح ۱ پروتئین*	۱۳/۸۰۴	۲۸/۴۸۸	۴۷/۳۱۳	۷۴/۹۳۳	۷۹/۶۴۹	۸۶/۹۶۴
سطح ۲ پروتئین	۱۵/۰۱۵	۲۷/۶۵۰	۴۸/۱۱۸	۷۶/۸۶۱	۸۱/۴۵۹	۸۶/۷۵۱
P-value	۰/۰۶۵۳	۰/۲۷۸۲	۰/۲۶۷۷	۰/۱۸۰۵	۰/۴۷۰۵	۰/۳۸۶۴
SEM	۰/۳۱۷	۰/۴۲۱	۰/۵۲۲	۰/۸۴	۱/۵۸۲	۲/۳۲۲
جنس نر	۱۴/۸۷۴	۲۹/۷۲۱ <sup>د</sup>	۵۰/۵۱۶ <sup>د</sup>	۸۱/۶۲۱ <sup>د</sup>	۸۸/۰۶۵ <sup>د</sup>	۹۴/۱۹۹ <sup>د</sup>
جنس ماده	۱۴/۰۱۹	۲۶/۷۵۳ <sup>د</sup>	۴۴/۹۱۴ <sup>د</sup>	۷۰/۱۷۳ <sup>د</sup>	۷۳/۰۴۳ <sup>د</sup>	۷۹/۵۱۶ <sup>د</sup>
P-value	۰/۷۹۴۲	۰/۰۱۹۲	۰/۰۴۲۴	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۶	۰/۰۱۸۹
SEM	۰/۳۲۵	۰/۴۴	۰/۵۵۵	۰/۸۲	۱/۵۹۹	۲/۴۹۲
سطح ۱ انرژی × سطح ۱ پروتئین	۱۵/۸۹۲ <sup>د</sup>	۳۰/۷۸۱ <sup>د</sup>	۴۵/۵۴۲	۷۵/۱۹۷	۸۱/۳۳۵	۸۵/۹۱۲
سطح ۱ انرژی × سطح ۲ پروتئین	۱۳/۵۹۵ <sup>د</sup>	۲۵/۴۵۹ <sup>د</sup>	۴۷/۲۱	۷۶/۳۵۵	۷۷/۰۴۱	۸۰/۳۳۱
سطح ۲ انرژی × سطح ۱ پروتئین	۱۱/۷۱۵ <sup>د</sup>	۲۷/۱۳۵ <sup>د</sup>	۴۹/۶۴۴	۷۶/۴۲۱	۷۷/۹۶۲	۸۲/۵۶۴
سطح ۲ انرژی × سطح ۲ پروتئین	۱۶/۴۳۵ <sup>د</sup>	۳۰/۰۴ <sup>د</sup>	۵۱/۰۹۱	۸۰/۶۶۲	۸۵/۸۷۷	۹۹/۰۲۶
P-value	۰/۰۰۲۸	۰/۰۰۰۹	۰/۹۳۶۸	۰/۴۸۳۷	۰/۴۵۶۸	۰/۰۸۶۶
SEM	۰/۷۵۲	۱/۲۹۲	۱/۵۴۴	۲/۲۱۸	۳/۲۱۳	۶/۴۲۹
سطح ۱ انرژی × جنس نر	۱۴/۶۶۱	۲۸/۹۶۷	۴۶/۱۴۱ <sup>د</sup>	۸۲/۴۹۷	۸۸/۵۶۷	۹۷/۳۳۲
سطح ۱ انرژی × جنس ماده	۱۴/۸۲۷	۲۷/۲۷۲	۴۶/۶۱۱ <sup>د</sup>	۶۸/۸۵۷	۷۹/۸۰۷	۸۷/۶۸۲
سطح ۲ انرژی × جنس نر	۱۴/۹۴۱	۳۰/۴۷۵	۵۳/۵۴۵ <sup>د</sup>	۸۲/۷۲۲	۸۷/۵۶۲	۹۱/۰۶۵
سطح ۲ انرژی × جنس ماده	۱۳/۲۱۱	۲۶/۷	۴۷/۱۹ <sup>د</sup>	۷۴/۳۶۱	۷۶/۲۷۷	۸۴/۳۵۱
P-value	۰/۷۸۲۴	۰/۳۴۹۳	۰/۰۲۰۳	۰/۲۰۵۶	۰/۱۲۸۱	۰/۷۲۷۵
SEM	۰/۷۸۱	۱/۳۲۱	۱/۴۹۱	۲/۴۰۵	۳/۴۵۱	۶/۵۲
سطح ۱ پروتئین × جنس نر	۱۴/۵۸۵	۲۸/۵۰۵	۴۹/۲۷۲	۸۴/۱۴۲	۹۰/۶۱۱	۹۶/۳۹۵
سطح ۱ پروتئین × جنس ماده	۱۳/۰۲۷	۲۶/۴۷۱	۴۵/۳۵۲	۷۵/۷۲۲	۷۸/۶۸۷	۸۷/۵۳۲
سطح ۲ پروتئین × جنس نر	۱۵/۰۲۱	۲۸/۲۶۵	۵۱/۷۶۱	۸۳/۸۶۹	۸۵/۵۲۱	۹۴/۲۵۲
سطح ۲ پروتئین × جنس ماده	۱۵/۰۱۱	۲۷/۰۳۵	۴۶/۴۷۵	۷۴/۶۲۲	۷۷/۳۹۷	۸۲/۵۰۱
P-value	۰/۲۱۹۴	۰/۹۱۵۹	۰/۰۵۲۴	۰/۸۹۱۱	۰/۷۴۱۴	۰/۸۷۶۱
SEM	۰/۸۰۳	۱/۰۸۹	۱/۳۷۳	۲/۰۲۸	۳/۹۵۸	۶/۱۶۷

در هر ستون در هر بخش، میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌داری ( $P < 0.05$ ) هستند.

SEM، خطای استاندارد میانگین‌ها.

\* سطح ۱ و ۲ انرژی به ترتیب ۳۰۰۰ و ۳۱۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم و سطح ۱ و ۲ پروتئین خام به ترتیب ۲۲ و ۲۴ درصد بودند.

جدول ۴ - اثرات اصلی و متقابل سطوح مختلف انرژی قابل سوخت و ساز، پروتئین خام و جنس بر وزن زنده (گرم)

عوامل	انتهای دوره آغازین (سن ۱۰ روزگی)	انتهای دوره رشد (سن ۲۵ روزگی)	انتهای دوره پایانی (سن ۴۲ روزگی)
سطح ۱ انرژی*	۲۳۳/۹۵۵	۹۶۳/۵۹	۲۳۶۷/۳۵
سطح ۲ انرژی	۲۳۲/۰۹۴	۹۹۸/۱۷	۲۳۹۳/۵۴
P-value	۰/۸۵۴۷	۰/۳۱۱۴	۰/۶۹۴۱
SEM	۲/۷۲۴	۹/۲۵۵	۱۷/۹۲۲
سطح ۱ پروتئین*	۲۲۸/۲۹۸	۹۶۹/۱۵	۲۳۶۰/۲۵
سطح ۲ پروتئین	۲۳۷/۷۵۱	۹۹۲/۶۱	۲۴۰۰/۶۴
P-value	۰/۳۶۵	۰/۴۸۴۴	۰/۵۴۶۹
SEM	۲/۷۹۹	۹/۳۱۴	۱۸/۰۶۵
جنس نر	۲۳۸/۹۶۶	۱۰۳۲/۵۹ <sup>d</sup>	۲۵۵۳/۳۰ <sup>d</sup>
جنس ماده	۲۲۷/۰۸۳	۹۲۹/۱۷ <sup>d</sup>	۲۲۰۷/۵۹ <sup>d</sup>
P-value	۰/۲۶۱۸	۰/۰۱۲	۰/۰۰۰۷
SEM	۲/۸۱۲	۹/۱۴۴	۱۸/۳۴۶
سطح ۱ انرژی × سطح ۱ پروتئین	۲۴۸/۶۸۵ <sup>bd</sup>	۱۰۰۴/۰۴۰ <sup>bd</sup>	۲۴۵۴/۵۷۰ <sup>bd</sup>
سطح ۱ انرژی × سطح ۲ پروتئین	۲۱۹/۲۲۵ <sup>bc</sup>	۹۲۳/۱۴۰ <sup>d</sup>	۲۲۸۰/۱۳۲ <sup>d</sup>
سطح ۲ انرژی × سطح ۱ پروتئین	۲۰۷/۹۱۰ <sup>c</sup>	۹۳۴/۲۶۲ <sup>d</sup>	۲۲۶۵/۹۲۷ <sup>d</sup>
سطح ۲ انرژی × سطح ۲ پروتئین	۲۵۶/۲۷۷ <sup>a</sup>	۱۰۶۲/۰۸۵ <sup>a</sup>	۲۵۲۱/۱۵۰ <sup>a</sup>
P-value	۰/۰۰۴۲	۰/۰۱۱۵	۰/۰۱۰۱
SEM	۹/۵۲۲	۳۱/۲۴۵	۶۳/۲۲۱
سطح ۱ انرژی × جنس نر	۲۳۳/۷۲۷	۱۰۰۲/۲۳۰	۲۵۴۹/۵۴۲
سطح ۱ انرژی × جنس ماده	۲۳۴/۱۸۲	۹۲۴/۹۵۰	۲۱۸۵/۱۶۰
سطح ۲ انرژی × جنس نر	۲۴۴/۲۰۵	۱۰۶۲/۹۵۵	۲۵۵۷/۰۵۰
سطح ۲ انرژی × جنس ماده	۲۱۹/۹۸۲	۹۳۳/۳۹۲	۲۲۳۰/۰۲۷
P-value	۰/۲۴۵۴	۰/۴۳۷۷	۰/۷۷۸۵
SEM	۹/۷۱۵	۳۲/۷۱۴	۶۴/۷۲۹
سطح ۱ پروتئین × جنس نر	۲۳۷/۶۴۵	۱۰۳۳/۱۳۲	۲۵۹۴/۶۰۷
سطح ۱ پروتئین × جنس ماده	۲۱۸/۹۵۰	۹۰۵/۱۷۰	۲۱۲۵/۸۹۰
سطح ۲ پروتئین × جنس نر	۲۴۰/۲۸۷	۱۰۳۲/۰۵۲	۲۵۱۱/۹۸۵
سطح ۲ پروتئین × جنس ماده	۲۳۵/۲۱۵	۹۵۳/۱۷۲	۲۲۸۹/۲۹۷
P-value	۰/۵۰۸۵	۰/۴۶۵۲	۰/۰۹۱۷
SEM	۹/۸۴۳	۳۲/۰۰۴	۶۴/۲۱۳

<sup>ab</sup> در هر ستون در هر بخش، میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌داری (P < ۰/۰۵) هستند.

SEM، خطای استاندارد میانگین‌ها.

\* سطح ۱ و ۲ انرژی به ترتیب ۳۰۰۰ و ۳۱۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم و سطح ۱ و ۲ پروتئین خام به ترتیب ۲۲ و ۲۴ درصد بودند.

جدول ۵- اثرات اصلی و متقابل سطوح مختلف انرژی سوخت و ساز، پروتئین خام و جنس بر میانگین ضریب تبدیل غذایی

عوامل	هفته اول (۰-۷)	هفته دوم (۸-۱۴)	هفته سوم (۱۵-۲۱)	هفته چهارم (۲۲-۲۸)	هفته پنجم (۲۹-۳۵)	هفته ششم (۳۶-۴۲)
سطح ۱ انرژی*	۱/۰۴۷	۱/۲۷۱	۱/۳۵۵	۱/۵۹۷	۱/۶۵۵	۱/۶۶۸
سطح ۲ انرژی	۱/۰۳۲	۱/۲۵۱	۱/۲۷۰	۱/۵۱۷	۱/۶۳۲	۱/۶۱۸
P-value	۰/۷۵۵۱	۰/۶۳۱	۰/۱۷۱۹	۰/۱۸۹۱	۰/۷۱۵۷	۰/۴۴۸۷
SEM	۰/۰۳۵	۰/۰۲۲	۰/۰۴۲	۰/۰۲۳	۰/۰۲۷	۰/۰۲۵
سطح ۱ پروتئین*	۱/۰۸۵	۱/۲۲۰	۱/۲۸۴	۱/۵۴۹	۱/۶۲۸	۱/۶۱۸
سطح ۲ پروتئین	۰/۹۹۳	۱/۳۰۳	۱/۳۴۲	۱/۵۶۵	۱/۶۵۹	۱/۶۶۸
P-value	۰/۰۷۲۹	۰/۰۵۳۷	۰/۳۵۰۳	۰/۷۹۲۵	۰/۶۳۲۲	۰/۴۴۸۷
SEM	۰/۰۵۱	۰/۰۲۵	۰/۰۴۴	۰/۰۳۳	۰/۰۲۹	۰/۰۳۱
جنس نر	۱/۰۱۶	۱/۲۳۴	۱/۳۳۳	۱/۵۴۶	۱/۶۸۳	۱/۶۹۶
جنس ماده	۱/۰۶۲	۱/۲۹۰	۱/۲۹۲	۱/۵۶۸	۱/۶۰۴	۱/۵۹۰
P-value	۰/۳۵۳۳	۰/۱۷۷۷	۰/۵۰۰۹	۰/۷۱۲۸	۰/۲۳۳۶	۰/۱۱۴۷
SEM	۰/۰۲۹	۰/۰۲۱	۰/۰۲۴	۰/۰۲۴	۰/۰۲۶	۰/۰۲۶
سطح ۱ انرژی × سطح ۱ پروتئین	۱/۰۲۶ <sup>ad</sup>	۱/۱۵۳ <sup>c</sup>	۱/۳۷۱	۱/۶۲۹	۱/۶۸۹	۱/۶۸۶
سطح ۱ انرژی × سطح ۲ پروتئین	۱/۰۶۸ <sup>a</sup>	۱/۳۹۰ <sup>a</sup>	۱/۳۳۹	۱/۵۶۵	۱/۶۲۲	۱/۶۵۰
سطح ۲ انرژی × سطح ۱ پروتئین	۱/۱۴۳ <sup>a</sup>	۱/۲۸۷ <sup>ad</sup>	۱/۱۹۶	۱/۴۷۰	۱/۵۶۷	۱/۵۵۰
سطح ۲ انرژی × سطح ۲ پروتئین	۰/۹۱۹ <sup>d</sup>	۱/۲۱۶ <sup>dc</sup>	۱/۳۴۴	۱/۵۶۵	۱/۶۹۶	۱/۶۸۶
P-value	۰/۰۱۱۶	۰/۰۰۰۹	۰/۱۴۹	۰/۱۸۹۱	۰/۱۴۳۴	۰/۱۹۶۴
SEM	۰/۰۷۵	۰/۰۶۳	۰/۰۷۱	۰/۰۶۱	۰/۰۶۹	۰/۰۶۸
سطح ۱ انرژی × جنس نر	۱/۰۴۴	۱/۲۷۴	۱/۴۰۶	۱/۶۰۰	۱/۷۲۷	۱/۷۳۱
سطح ۱ انرژی × جنس ماده	۱/۰۵۰	۱/۲۶۸	۱/۳۰۴	۱/۵۹۴	۱/۵۸۴	۱/۶۰۵
سطح ۲ انرژی × جنس نر	۰/۹۸۹	۱/۱۹۳	۱/۲۶	۱/۴۹۲	۱/۶۳۹	۱/۶۶۱
سطح ۲ انرژی × جنس ماده	۱/۰۷۴	۱/۳۱۱	۱/۲۸	۱/۵۴۲	۱/۶۲۵	۱/۵۷۵
P-value	۰/۴۱۸۱	۰/۱۳۸۹	۰/۳۲۰۳	۰/۶۳۶۳	۰/۳۲۳۲	۰/۷۶۰۷
SEM	۰/۰۸۲	۰/۰۶۵	۰/۰۷۴	۰/۰۶۶	۰/۰۷۴	۰/۰۷۱
سطح ۱ پروتئین × جنس نر	۱/۰۳۴	۱/۱۸۶	۱/۳۷۲ <sup>d</sup>	۱/۵۹۲	۱/۷۴۱ <sup>d</sup>	۱/۷۶۲ <sup>d</sup>
سطح ۱ پروتئین × جنس ماده	۱/۱۳۶	۱/۲۵۵	۱/۱۹۵ <sup>d</sup>	۱/۵۰۶	۱/۵۱۵ <sup>d</sup>	۱/۴۷۴ <sup>d</sup>
سطح ۲ پروتئین × جنس نر	۰/۹۹۹	۱/۲۸۱	۱/۲۹۴ <sup>ad</sup>	۱/۵۰۰	۱/۶۲۵ <sup>ad</sup>	۱/۶۳۰ <sup>ad</sup>
سطح ۲ پروتئین × جنس ماده	۰/۹۸۹	۱/۳۲۴	۱/۳۸۹ <sup>a</sup>	۱/۶۳۰	۱/۶۹۴ <sup>ad</sup>	۱/۷۰۶ <sup>a</sup>
P-value	۰/۲۵۸۷	۰/۷۵۱۴	۰/۰۳۳۴	۰/۰۷۸	۰/۰۳۱۲	۰/۰۰۹۷
SEM	۰/۰۷۱	۰/۰۵۳	۰/۰۶	۰/۰۵۹	۰/۰۶۴	۰/۰۶۵

<sup>ad</sup> در هر ستون در هر بخش، میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه از نظر آماری دارای اختلاف معنی داری ( $P < 0.05$ ) هستند. SEM، خطای استاندارد میانگین‌ها.

\* سطح ۱ و ۲ انرژی به ترتیب ۳۰۰۰ و ۳۱۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم و سطح ۱ و ۲ پروتئین خام به ترتیب ۲۲ و ۲۴ درصد بودند.

جدول ۶- اثرات اصلی و متقابل سطوح مختلف انرژی قابل سوخت و ساز، پروتئین خام و جنس بر وزن نسبی اجزای مختلف لاشه (بر اساس درصد وزن زنده)

وزن روده و محتویات داخلی	وزن کبسه صغرا	وزن کبد	وزن طحال	وزن قلب	وزن جرمی	وزن محوطه بطنی	وزن کمر و پشت	وزن ران <sup>۰۰</sup>	وزن سینه <sup>۰۰</sup>	وزن لاشه	وزن زنده	عوامل
۵/۵۴	۰/۱	۱/۹	۰/۱۱	۰/۵۱	۱/۵۵	۲۱/۷۷	۲۹/۵۴	۳۷/۰۶	۱۸۱/۷۵	۲۷۷/۳۸	سطح ۱ انرژی <sup>۰</sup>	
۵/۳۳	۰/۱	۲/۰۵	۰/۱۲	۰/۴۸	۱/۵۷	۲۱/۹۴	۲۹/۰۳	۳۷/۶۵	۱۸۳/۲۵	۲۷۹/۸۵	سطح ۲ انرژی	
۰/۲۲۰۱	۰/۹۳۳۶	۰/۳۲۱۱	۰/۳۳۸۷	۰/۵۱۹۵	۰/۸۴۶۸	۰/۷۲۵۲	۰/۸۸۵۵	۰/۵۲۲	۰/۸۳	۰/۸۳۴۹	P-value	
۲/۲۵۵	۰/۰۹۵	۱/۲۰۴	۰/۵۴	۰/۲۵۷	۱/۳۳۴	۷/۶۱۵	۵/۹۷۵	۷/۸۹۱	۱۷/۳۲۱	۳۳/۲۱۷	SEM	
۵/۴۸	۰/۰۹	۱/۹۴	۰/۱۱	۰/۴۷	۱/۵۸	۲۱/۰۲	۲۹/۲۶	۳۷/۲۸	۱۸۲۷	۲۷۶۶/۵	سطح ۱ پروتئین	
۵/۵۹	۰/۱	۲	۰/۱۲	۰/۵۱	۱/۵۴	۲۱/۶۹	۲۹/۳	۳۷/۴۴	۱۸۱۸	۲۷۹۵/۶۳	سطح ۲ پروتئین	
۰/۵۵۴۴	۰/۷۸۱۸	۰/۶۰۳۷	۰/۷۱۹	۰/۲۱۳۸	۰/۸۷۱	۰/۹۱۴۱	۰/۹۳۱۱	۰/۹۸۶۲	۰/۸۸۴۷	۰/۸۳۸۵	P-value	
۲/۴۱۵	۰/۱۰۲	۱/۳۱۵	۰/۰۷۱	۰/۲۶۴	۱/۳۱۳	۷/۲۲۳	۶/۲۲۴	۸/۲۵۱	۱۷/۵۱۱	۲۴/۵۲۶	SEM	
۵/۵۱	۰/۱	۱/۹۳	۰/۱۲	۰/۵۲ <sup>۰</sup>	۱/۴۶	۲۱/۴۴	۲۹/۷۴	۳۷/۴۴	۱۸۶۹	۲۸۷۰/۸۸	جنس نر	
۵/۵۶	۰/۰۹	۲/۰۲	۰/۱۲	۰/۴۷ <sup>۰</sup>	۱/۶۷	۲۲/۳	۲۸/۸	۳۷/۲۷	۱۷۷۶	۲۶۹۱/۲۵	جنس ماده	
۰/۳۱۴۶	۰/۳۸۶۱	۰/۸۴۵۵	۰/۴۲۲۶	۰/۴۳۳	۰/۵۴۴	۰/۵۴۸	۰/۰۶۷۸	۰/۲۱۴۶	۰/۱۶۰۶	۰/۰۶۵۶	P-value	
۲/۳۲۵	۰/۱	۱/۱۸۹	۰/۰۶۳	۰/۲۸۷	۱/۴۵۳	۷/۰۶۱	۶/۰۰۷	۸/۰۰۱	۱۷/۱۸۳	۲۴/۰۷۶	SEM	
۵/۳۹ <sup>۰۰</sup>	۰/۰۹	۱/۹۱	۰/۱	۰/۴۶	۱/۶۹	۲۱/۵۷	۲۹/۲۵	۳۷/۸۶	۱۷۹۳/۲۵	۲۷۳۱	سطح ۱ انرژی × سطح ۱ پروتئین	
۶/۰۰ <sup>۰۰</sup>	۰/۱	۱/۸۹	۰/۱۲	۰/۵۵	۱/۴۱	۲۱/۹۷	۲۹/۸۳	۳۶/۲۸	۱۸۳۰/۲۵	۲۸۱۱/۸۵	سطح ۱ انرژی × سطح ۲ پروتئین	
۵/۵۶ <sup>۰۰</sup>	۰/۱	۱/۹۸	۰/۱۱	۰/۴۸	۱/۴۸	۲۲/۶۷	۲۹/۲۸	۳۶/۷۲	۱۸۶۰/۸۵	۲۸۰۲	سطح ۲ انرژی × سطح ۱ پروتئین	
۵/۱ <sup>۰</sup>	۰/۰۹	۲/۱۲	۰/۱۳	۰/۴۸	۱/۶۶	۲۱/۴۲	۲۸/۷۷	۳۸/۶۱	۱۸۰۵/۸۵	۲۷۹۹/۵	سطح ۲ انرژی × سطح ۲ پروتئین	
۰/۰۴۴۴	۰/۲۱۵	۰/۷۶۶۶	۰/۶۶۴۲	۰/۱۷۴	۰/۳۱۱۷	۰/۳۲۸۲	۰/۲۹۸۵	۰/۶۱۸۶	۰/۴۶۶۳	۰/۵۵۷۱	P-value	
۷/۷۵۱	۰/۳۴۴	۴/۵۵	۰/۳۲۵	۱/۰۲۵	۶/۱۲۲	۲۵/۰۱۷	۲۲/۰۴۵	۲۷/۲۲۵	۶۱/۲۵۵	۸۳/۸۹۱	SEM	
۵/۶۴	۰/۰۹	۱/۹۸	۰/۱۱	۰/۵۴	۱/۴۷	۲۱/۵۳	۲۹/۸۲	۳۷/۲۹	۱۹۰/۶/۵	۲۹۱۰/۵	سطح ۱ انرژی × جنس نر	
۵/۸۵	۰/۱	۱/۸۱	۰/۱۱	۰/۴۶	۱/۶۳	۲۲/۰۴	۲۹/۲۴	۳۶/۸۱	۱۷۱۷	۲۶۳۲/۲۵	سطح ۱ انرژی × جنس ماده	
۵/۳۷	۰/۱۱	۱/۸۷	۰/۱۲	۰/۴۹	۱/۴۳	۲۱/۳۶	۲۹/۶۶	۳۷/۵۹	۱۸۳۱/۵	۲۸۳۱/۲۵	سطح ۲ انرژی × جنس نر	
۵/۲۹	۰/۰۹	۲/۲۳	۰/۱۲	۰/۴۷	۱/۷۱	۲۲/۵۴	۲۸/۳۹	۳۷/۷۱	۱۸۳۵	۲۷۵۰/۲۵	سطح ۲ انرژی × جنس ماده	
۰/۸۰۸۳	۰/۳۳۷۹	۰/۵۹۹	۰/۹۳۹۱	۰/۲۴۲۹	۰/۵۳۴	۰/۲۴۸۶	۰/۳۳۳۴	۰/۱۷۹	۰/۱۴۷۳	۰/۷۷۵۵	P-value	
۷/۵۸۲	۰/۳۷۵	۴/۲۵	۰/۲۴۴	۱/۲۱	۵/۷۲۲	۲۴/۵۲۱	۲۱/۱۷۷	۲۸/۴۴۱	۶۰/۸۷۵	۸۴/۳۲۲	SEM	
۵/۴۳	۰/۱	۱/۸۵	۰/۱۱	۰/۴۶ <sup>۰</sup>	۱/۴۴	۲۱/۶	۲۹/۷	۳۷/۳	۱۸۵۲/۸۵	۲۸۱۶/۵	سطح ۱ پروتئین × جنس نر	
۵/۵۳	۰/۰۹	۲/۰۴	۰/۱۱	۰/۴۸ <sup>۰</sup>	۱/۷۴	۲۲/۴۶	۲۸/۸۱	۳۷/۲۷	۱۸۰۱/۲۵	۲۷۱۶/۵	سطح ۱ پروتئین × جنس ماده	
۵/۵۸	۰/۱	۲	۰/۱۲	۰/۵۷ <sup>۰</sup>	۱/۴۷	۲۱/۲۹	۲۹/۷۸	۳۷/۵۸	۱۸۸۵/۲۵	۲۹۲۵/۲۵	سطح ۲ پروتئین × جنس نر	
۵/۶	۰/۰۹	۲/۰۱	۰/۱۲	۰/۴۵ <sup>۰</sup>	۱/۶۱	۲۲/۱۴	۲۸/۷۹	۳۷/۲۸	۱۷۵۰/۸۵	۲۶۶۶	سطح ۲ پروتئین × جنس ماده	
۰/۴۸۸۹	۰/۶۳۹۳	۰/۳۳۰۵	۰/۸۱۷۴	۰/۴۲۷	۰/۵۰۵۲	۰/۵۱۱	۰/۵۴۹۸	۰/۵۲۳۸	۰/۵۰۹۷	۰/۳۷۲۴	P-value	
۷/۸۲۱	۰/۳۴۹	۴/۱۶	۰/۲۲۲	۱/۰۰۶	۵/۰۸۵	۲۴/۷۱۴	۲۱/۰۲۵	۲۸/۰۰۳	۶۰/۱۴	۸۴/۲۶۶	SEM	

در هر ستون در هر بخش، میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌داری ( $P < 0.05$ ) هستند. SEM، خطای استاندارد میانگین‌ها. سطح ۱ و ۲ انرژی به ترتیب ۳۰۰۰ و ۳۱۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم و سطح ۱ و ۲ پروتئین خام به ترتیب ۲۲ و ۲۴ درصد بودند.

جدول ۷- اثرات اصلی و متقابل سطوح مختلف انرژی قابل سوخت و ساز، پروتئین خام و جنس بر میانگین مصرف و نسبت بازده انرژی قابل سوخت و ساز

عوامل	هفته ششم (۳۱-۳۳ روزگی)		هفته پنجم (۲۱-۲۳ روزگی)		هفته چهارم (۱۲-۱۴ روزگی)		هفته سوم (۵-۱۱ روزگی)		هفته دوم (۸-۱۲ روزگی)		هفته اول (۷-۱۰ روزگی)	
	مصرف انرژی	نسبت بازده انرژی	مصرف انرژی	نسبت بازده انرژی	مصرف انرژی	نسبت بازده انرژی	مصرف انرژی	نسبت بازده انرژی	مصرف انرژی	نسبت بازده انرژی	مصرف انرژی	نسبت بازده انرژی
سطح ۱ انرژی	۳۱۳۴/۹	۱۷/۸۶۳	۲۶۶۴	۱۷/۲۸۷	۳۰۷۸/۲	۳۱/۲۹	۱۱۰۲/۹۸	۱۹/۸۹	۹۹۷/۹۶	۲۱/۸۸۹	۴۷۰/۲۳۹	
سطح ۲ انرژی	۳۳۷۱/۲	۱۶/۰۹۶	۷۸۸۱/۹	۱۷/۴۰۵	۳۱۸۴/۹	۳۶/۷۶۸	۱۰۹۹/۷۱	۱۹/۱۶۷	۱۰۶۹/۹۹	۲۱/۸۸۴	۴۷۰/۹۹۶	
P-value	۰/۲۹۷۱	۰/۱۵۴۹	۰/۰۷۲۶	۰/۸۶۷۵	۰/۳۳۵۹	۰/۱۹۹۳	۰/۸۷۰۳	۰/۲۸۳	۰/۱۵۴۵	۰/۸۹۹۶	۰/۹۱۹۳	
SEM	۷۸/۷۲۵	۰/۴۷۵	۴۶/۵۵۴	۰/۲۵۵	۴۲/۲۱۱	۱/۶۵۴	۳۵/۱۳۵	۰/۲۵۵	۱۳/۳۲۲	۰/۴۲۵	۳/۲۵۵	
سطح ۱ پروتئین	۳۱۱۷/۵	۱۷/۲۸۸	۲۶۹۲/۳	۱۷/۱۸۷	۳۱۰۴/۷	۳۵/۸۱۸	۱۰۷۶/۵۹	۲۰/۸۹۸	۹۹۳/۳۵	۲۰/۸۴۱	۴۶۸/۴۳۸	
سطح ۲ پروتئین	۳۴۱۷/۶	۱۶/۶۷۱	۷۸۳۳/۶	۱۷/۵۰۵	۳۱۵۸/۴	۳۲/۳۳	۱۱۲۶/۱	۱۸/۱۵۹	۱۰۷۱/۶	۲۲/۹۳۳	۴۳۲/۷۷۷	
P-value	۰/۲۹۹۸	۰/۱۳۳۹	۰/۹۰۸۸	۰/۶۵۲۶	۰/۳۹۱۳	۰/۵۷۴۴	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۷	۰/۰۰۵۲	۰/۶۰۲۶	
SEM	۷۹/۲۱۸	۰/۴۵۱	۴۵/۷۵۲	۰/۲۳۲	۴۴/۰۱۷	۱/۷۲۵	۳۴/۵۷۵	۰/۲۷۴	۱۷/۷۸۸	۰/۴۴۲	۳/۴۲۱	
جنس نر	۳۳۳۹/۳ <sup>d</sup>	۱۵/۳۳۹ <sup>u</sup>	۳۰۷۶/۹ <sup>d</sup>	۱۷/۹۲۵	۳۲۵۱/۳ <sup>d</sup>	۳۰/۹۲۱	۱۲۰۹/۴۷ <sup>d</sup>	۲۰/۱۴۵	۱۰۳۷/۳۵	۲۲/۱۳۳	۴۶۹/۴۵۴	
جنس ماده	۲۱/۱۳۳	۱۸/۷۱۹ <sup>d</sup>	۲۴۶۹/۱ <sup>u</sup>	۱۶/۸۶۷	۳۰۱۱/۹ <sup>u</sup>	۳۷/۱۱۷	۹۹۳/۲۲ <sup>u</sup>	۱۸/۹۱۱	۱۰۰۷/۶	۲۱/۶۴۱	۴۷۱/۷۶۱	
P-value	۰/۰۷۶۲	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	۰/۱۰۹۲	۰/۰۳۴۴	۰/۱۴۵۷	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۳۱	۰/۳۸۱۲	۰/۶۳۵۸	۰/۸۸۱۵	
SEM	۷۸/۶۰۴	۰/۴۸۶	۴۶/۹۰۵	۰/۲۸۱	۴۲/۸۸۵	۱/۶۶۵	۳۵/۱۳۳	۰/۲۶۶	۱۳/۴۹۶	۰/۴۱۴	۳/۳۳۳	
سطح ۱ انرژی × سطح ۱ پروتئین	۱۹/۰۶۱	۳۳۲۰/۷۲۱ <sup>u</sup>	۱۷/۵۸۶	۲۷۲۷/۷۱ <sup>u</sup>	۱۶/۸۸۴	۳۱۵۵/۶۶۱	۱۲۲۸/۹۱ <sup>u</sup>	۱۹/۰۳۵	۹۶۰/۴۹۹	۲۲/۱۷۳ <sup>u</sup>	۴۸۲/۵۷۷ <sup>d</sup>	
سطح ۱ انرژی × سطح ۲ پروتئین	۱۸/۵۸۴	۳۰۰۷/۰۱۶ <sup>d</sup>	۱۸/۱۴	۲۶۰۳/۱۸۷ <sup>u</sup>	۱۷/۸۹۱	۳۰۱۰/۸۰۷	۲۵/۴۲۳ <sup>u</sup>	۱۹/۲۹۹ <sup>u</sup>	۱۳۵/۴۲۹	۲۱/۶۰۴	۴۵۷/۹ <sup>u</sup>	
سطح ۲ انرژی × سطح ۱ پروتئین	۲۲/۱۰۵	۲۹۱۳/۲۰۶ <sup>d</sup>	۱۶/۹۸۹	۲۶۱۹/۸۱۱ <sup>u</sup>	۱۷/۵۹۱	۳۰۶۳/۸۰۷	۴۴/۴۹۷ <sup>d</sup>	۲۲/۴۷۹ <sup>d</sup>	۹۵۶/۱۹۷	۲۹/۵۰۷ <sup>d</sup>	۴۵۴/۱۹۹ <sup>u</sup>	
سطح ۲ انرژی × سطح ۲ پروتئین	۱۸/۲۲۲	۲۸۸/۲۵۹ <sup>d</sup>	۱۵/۲۰۲	۳۱۴۴/۰۰۷ <sup>d</sup>	۱۷/۲۱۹	۳۳۰۵/۹۲۵	۱۷۷۴/۹۳۳ <sup>d</sup>	۱۷/۸۸۲ <sup>d</sup>	۱۱۰۷/۷۷۷	۲۴/۲۶۱ <sup>u</sup>	۴۸۷/۶۵۴ <sup>d</sup>	
P-value	۰/۳۴۵۵	۰/۰۰۴۳	۰/۳۴۰۷	۰/۰۱۰۴	۰/۳۳۱۸	۰/۰۹۵۴	۰/۰۰۸۳	۰/۰۰۰۱	۰/۰۹۹۱	۰/۰۰۱۵۹	۰/۰۰۰۱۷	
SEM	۱/۲۲۲	۱۹۴/۶۶۴	۱/۲۵۵	۱۱۶/۲۲۴	۰/۶۶۵	۱۰۸/۱۲۵	۸۷/۱۴	۰/۶۴۲	۳۴/۴۷۲	۱/۲۲۴	۸/۳۳۴	
سطح ۱ انرژی × جنس نر	۱۸/۰۸	۲۶۱۲/۶۴۵	۱۵/۵۸۹	۲۹۴۹/۴۹۴	۱۸/۰۶۳	۳۲۲۳/۳۶۵	۲۹/۸۷۱	۱۱۹/۸۱۹	۱۹/۹۹۷	۱۰۲۲/۲۶۱	۴۶۸/۱۱	
سطح ۱ انرژی × جنس ماده	۱۹/۵۵۵	۲۷۱۵/۰۹۲	۲۰/۱۳۷	۳۳۸/۲۱	۱۶/۵۱۲	۲۹۳۳/۰۷۴	۳۲/۷۰۹	۱۰۰/۸۰۴۱	۹۸۳/۶۶۶	۲۱/۸۲۴	۴۷۲/۳۶۷	
سطح ۲ انرژی × جنس نر	۱۷/۶۲۷	۲۸۶۶/۰۱۱	۱۴/۸۹	۳۲۰۳/۹۷۵	۱۷/۷۸۸	۳۲۷۸/۹۲۶	۳۱/۹۹	۱۲۲/۰۱۶	۱۰۵۲/۴۴۱	۲۲/۳۱۱	۴۷۰/۸۹۹	
سطح ۲ انرژی × جنس ماده	۲۲/۷	۲۸۷۶/۴۵۴	۱۷/۳۰۱	۲۵۵۸/۹۱۴	۱۷/۰۲۱	۳۰۹۰/۸۰۶	۴۱/۵۴۵	۹۷۸/۴۰۱	۱۰۴۱/۵۳۴	۲۱/۴۵۷	۴۷۱/۱۵۴	
P-value	۰/۳۳۰۷	۰/۸۱۵۱	۰/۳۸۳۳	۰/۵۷۷۵	۰/۵۷۹۶	۰/۶۴۲۲	۰/۴۲۳	۰/۰۶۶۴	۰/۵۷۷۳	۰/۷۷۷۳	۰/۸۱۴۵	
SEM	۱/۸۵۵	۱۹۳/۰۷۹	۱/۰۱۲	۱۱۵/۸۳۲	۰/۶۲۲	۱۰۷/۸۸۷	۴/۵۲۵	۸۶/۸۵	۳۴/۳۳۱	۱/۱۷۷	۸/۰۱۴	
سطح ۱ پروتئین × جنس نر	۲۶/۸۵۴ <sup>d</sup>	۲۸۵۷/۷۹۴	۱۴/۴۴۹	۳۱۷۴/۰۷۲ <sup>d</sup>	۱۷/۴۶۷	۳۲۶۶/۲۹۷	۱۷۷۹/۸۰۱ <sup>d</sup>	۲۱/۶۶۲	۹۹۹/۸۲	۲۱/۶۶۴	۴۷۱/۸۱۵	
سطح ۱ پروتئین × جنس ماده	۲۴/۳۱۳ <sup>d</sup>	۳۳۷۷/۶۴۹ <sup>d</sup>	۲۰/۱۳۶	۲۱۷۰/۶۲۵	۱۶/۹۲۷	۲۹۱۳/۱۷۱	۸۷۳/۳۷۵ <sup>u</sup>	۲۰/۴۴۴	۹۴۷/۴۱۴	۲۰/۰۴۱	۴۶۵/۰۶۱	
سطح ۲ پروتئین × جنس نر	۱۸/۸۵۴ <sup>d</sup>	۳۶۶۱/۳۷۷ <sup>u</sup>	۱۶/۰۴	۲۹۸۹/۶۹۶ <sup>u</sup>	۱۸/۴۰۴	۳۲۰۶/۰۲۴	۱۱۳۲/۱۳۴ <sup>d</sup>	۱۸/۹۹۹	۱۰۷۵/۴۲	۲۲/۶۲۵	۴۶۷/۰۴۴	
سطح ۲ پروتئین × جنس ماده	۱۷/۸۵۳ <sup>d</sup>	۳۳۱۳/۸۹۷ <sup>u</sup>	۱۷/۳۰۲	۲۷۶۷/۴۹۹ <sup>u</sup>	۱۶/۶۰۶	۳۱۱۰/۷۰۹	۱۱۱۳/۰۶۷ <sup>u</sup>	۱۷/۳۸۹	۱۰۶۷/۷۸۶	۲۳/۲۴	۴۷۸/۴۶	
P-value	۰/۰۲۶۶	۰/۰۰۱۱	۰/۰۷۷۸	۰/۰۰۲۳	۰/۰۶۶۸۳	۰/۱۹۶۶	۰/۰۰۳۸۷	۰/۶۶۶۷	۰/۵۲۵	۰/۲۹۱۱	۰/۸۸۱۵	
SEM	۱/۸۶۹	۱۹۴/۵۳۴	۱/۲۰۳	۱۱۶/۰۸۳	۰/۶۹۷	۱۰۸/۵۵۵	۸۶/۸۵	۰/۶۵۸	۳۴/۳۶۷	۱/۰۰۵	۸/۲۲۴	

<sup>a</sup> در هر ستون در هر بخش، میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌داری (P<0.05) هستند. SEM خطای استاندارد میانگین‌ها.

<sup>b</sup> در هر ستون در هر بخش، میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌داری (P<0.05) هستند. SEM خطای استاندارد میانگین‌ها.

<sup>c</sup> سطح ۱ و ۲ انرژی به ترتیب ۳۰۰۰ و ۳۱۰۰ کیلو کالری در کیلو گرم و سطح ۱ و ۲ پروتئین خام به ترتیب ۲۲ و ۲۴ درصد بودند.

جدول ۸- اثرات اصلی و متقابل سطوح مختلف انرژی قابل سوخت و ساز، پروتئین خام و جنس بر میانگین مصرف و نسبت بازده پروتئین خام

عوامل	هفته ششم (۳۶-۴۲ روزگی)		هفته پنجم (۲۹-۳۵ روزگی)		هفته چهارم (۲۲-۲۸ روزگی)		هفته سوم (۱۵-۲۱ روزگی)		هفته دوم (۸-۱۴ روزگی)		هفته اول (۰-۷ روزگی)	
	مصرف پروتئین	نسبت بازده	مصرف پروتئین	نسبت بازده	مصرف پروتئین	نسبت بازده	مصرف پروتئین	نسبت بازده	مصرف پروتئین	نسبت بازده	مصرف پروتئین	نسبت بازده
سطح ۱ انرژی	۲/۹۴۷	۲/۰۲۲	۲/۸۶۷	۲/۰۷۲	۲/۸۳۵	۲/۴۳۵	۲/۶۱۵	۲/۶۱۵	۲/۶۲۶	۲/۸۶۲	۲/۸۶۲	۲/۸۶۲
سطح ۲ انرژی	۳/۴۶۹	۲/۰۸۱	۲/۶۰۴	۲/۰۸۱	۲/۱۹۸	۲/۵۳۲	۲/۵۸۸	۲/۵۸۸	۲/۸۷۷	۲/۹۴۱	۲/۹۴۱	۲/۹۴۱
P-value	۰/۲۶۸۵	۰/۴۸۴۶	۰/۳۲۴۴	۰/۳۲۴۴	۰/۹۱۶۳	۰/۳۳۳۳	۰/۱۱۶۸	۰/۷۶۳۳	۰/۶۲۵	۰/۵۶۴۸	۰/۱۰۶۴	۰/۱۰۶۴
SEM	۰/۱۲۲	۴/۸۵۵	۰/۰۷۴	۲/۸۷۵	۰/۰۳۸	۳/۵۴۵	۰/۲۲۱	۲/۳۷۵	۰/۰۴۴	۰/۰۷۲	۰/۲۵۲	۰/۲۵۲
سطح ۱ پروتئین	۳/۴۳۵	۱۸۷/۲۸	۲/۸۷۹	۱۶۰/۴۴۶	۲/۵۱۸	۲/۱۲۰۰۷	۵/۲۷	۳/۳۶۵	۲/۸۹۴	۲/۸۸۷	۳۳/۸۱۶	۳۳/۸۱۶
سطح ۲ پروتئین	۲/۸۷۲	۲۲۵/۸۳	۲/۵۱۶	۱۸۹/۸۷۱	۲/۴۴۹	۲۲۵/۴۸۶	۴/۵۰۵	۸۰/۲۸۷	۲/۳۰۹	۲/۹۱۶	۳۷/۱۹۳	۳۷/۱۹۳
P-value	۰/۰۳۰۵	۰/۰۰۴۱	۰/۰۶۵	۰/۰۰۰۵	۰/۰۸۷۳	۰/۰۸۷۳	۰/۲۱۵۷	</۰/۰۰۰۱	</۰/۰۰۰۱	۰/۸۲۸۱	</۰/۰۰۰۱	</۰/۰۰۰۱
SEM	۰/۱۲۱	۴/۸۷۷	۰/۰۶۹	۲/۵۵۱	۰/۰۴۲	۳/۱۱۷	۰/۲۳۵	۲/۴۵۵	۰/۰۲۷	۰/۰۵۲	۰/۲۴۴	۰/۲۴۴
جنس نر	۲/۸۳	۳۳۵/۴۲	۲/۴۱۵	۱۹۳/۶۹۸	۲/۵۶۶	۲۲۷/۰۱۸	۴/۴۱۵	۸۴/۳۶۵	۲/۶۸۴	۲/۹۳۸	۳۵/۴۰۱	۳۵/۴۰۱
جنس ماده	۳/۳۸۷	۱۷۷/۵۸	۲/۹۸۱	۱۵۶/۵۹۹	۲/۴۰۱	۲۱۰/۴۶۶	۵/۳۵	۶۹/۵۸۷	۲/۵۱۹	۲/۸۶۵	۳۵/۶۰۸	۳۵/۶۰۸
P-value	۰/۰۶۱۷	</۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۶	</۰/۰۰۰۱	۰/۱۱۲	۰/۰۳۸۶	۰/۱۳۷۳	۰/۰۲۲۲	۰/۰۷۲۸	۰/۵۸۹۸	۰/۸۳۴۶	۰/۸۳۴۶
SEM	۰/۱۱۵	۴/۹۰۲	۰/۰۷۶	۲/۹۷۵	۰/۰۴	۳/۰۵۵	۰/۲۴۲	۲/۴۴۲	۰/۰۲۶	۰/۰۵۴	۰/۲۴۴	۰/۲۴۴
سطح ۱ انرژی × جنس نر	۳/۱۲۹	۲/۰۳۵	۲/۸۷۵	۱۶۶/۴۱	۲/۴۱۹	۲/۸۱۶۵	۳/۹۱۶	۸۵/۲۱۶	۲/۶۹	۲/۷۴۹	۳۵/۳۹	۳۵/۳۹
سطح ۱ انرژی × جنس ماده	۲/۸۶۶	۲/۰۲۰	۲/۶۹۹	۱۷۴/۹۰	۲/۴۵۱	۲/۸۱۵۱۶	۴/۸۸	۷۰/۹۳	۲/۱۶۱	۲/۰	۳۶/۶۳	۳۶/۶۳
سطح ۲ انرژی × جنس نر	۳/۸۴۱	۱۷۲/۰۴	۲/۸۸۴	۱۵۴/۸۱	۲/۶۱۷	۲/۰۵۸۴۹	۶/۶۴	۶۲/۱۱۴	۳/۷۱۹	۳/۰۲۵	۳۲/۲۴	۳۲/۲۴
سطح ۲ انرژی × جنس ماده	۲/۸۹۷	۲۴۹/۴۱	۲/۳۳۴	۲۰۴/۸۳۹	۲/۴۴۷	۳۲۲/۴۴۷	۴/۱۳	۸۹/۶۴۴	۲/۴۵۷	۳/۱۳۲	۳۷/۷۵۵	۳۷/۷۵۵
P-value	۰/۳۱۶۶	۰/۰۰۳۹	۰/۳۵۵۶	۰/۰۱	۰/۳۲۱۵	۰/۰۹۵۵	۰/۰۰۸۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱۲	۰/۰۱۴۱	۰/۰۰۱۷	۰/۰۰۱۷
SEM	۰/۲۷۹	۱۲/۲۴۴	۰/۱۲۵	۷/۴۷۵	۰/۰۹۸	۷/۴۷	۰/۰۶۷	۶/۰۴۲	۰/۰۷۵	۰/۱۵۴	۰/۶۵۳	۰/۶۵۳
سطح ۱ انرژی × جنس نر × جنس ماده	۲/۸۱۹	۳۳۰/۲۰۶	۲/۴۲۲	۱۸۸/۲۶۹	۲/۵۶۶	۲۲۸/۵۸۴	۴/۱۹۱	۸۴/۷۰۲	۲/۶۳۴	۲/۸۷۲	۳۵/۸۲	۳۵/۸۲
سطح ۱ انرژی × جنس ماده × جنس نر	۳/۰۷۶	۱۷۴/۱۸۶	۳/۱۵۱	۱۵۲/۶۷۵	۲/۳۲۴	۲/۰۸۱۰۶	۴/۶۰۵	۷۱/۴۴۴	۲/۵۹۶	۲/۸۵۲	۳۶/۲۰۱	۳۶/۲۰۱
سطح ۲ انرژی × جنس نر × جنس ماده	۲/۸۴۱	۲۴۰/۶۳۷	۲/۳۹۷	۱۹۹/۱۲۷	۲/۵۸۶	۲۲۵/۴۵۱	۴/۶۵۹	۸۴/۰۲۷	۲/۳۳۵	۳	۳۴/۹۸۲	۳۴/۹۸۲
سطح ۲ انرژی × جنس ماده × جنس نر	۳/۶۹۷	۱۸۰/۹۸۲	۲/۸۱	۱۶۰/۵۲۲	۲/۴۷۹	۲/۱۲/۸۴۵	۶/۰۹۵	۶۷/۳۳	۲/۴۴۱	۲/۸۷۷	۳۵/۰۱۵	۳۵/۰۱۵
P-value	۰/۳۰۲۵	۰/۸۸۲۲	۰/۴۲۲۹	۰/۸۳۹۷	۰/۵۷۰۷	۰/۶۰۷۴	۰/۴۰۳۸	۰/۸۰۳۷	۰/۱۵۹۵	۰/۶۹۴۹	۰/۸۷۵	۰/۸۷۵
SEM	۰/۱۶۶	۱۲/۳۲۵	۰/۱۳۲	۷/۲۵۵	۰/۰۸۵	۷/۲۳	۰/۶۰۷	۶/۰۵۵	۰/۰۸۴	۰/۱۲۹	۰/۶۴۴	۰/۶۴۴
سطح ۱ پروتئین × جنس نر	۲/۸۱۱	۲۳۱/۶۲۹	۲/۴۰۶	۱۹۰/۴۸۷	۲/۵۵۵	۲۲۵/۰۷۶	۴/۰۸	۸۷/۴۵۵	۲/۹۵۹	۲/۹۹۹	۳۴/۰۶۲	۳۴/۰۶۲
سطح ۱ پروتئین × جنس ماده	۴/۰۵۹	۱۴۲/۹۳۵	۳/۳۵۲	۱۳۰/۳۶۵	۲/۴۸۱	۱۹۸/۹۳۷	۶/۴۶	۵۹/۸۴۵	۲/۸۲۹	۲/۸۷۵	۳۳/۵۷	۳۳/۵۷
سطح ۲ پروتئین × جنس نر	۲/۸۴۹	۲۳۹/۲۱۵	۲/۴۲۴	۱۹۶/۹۰۹	۲/۵۷۷	۲۲۸/۹۵۹	۴/۷۷	۸۱/۳۳۵	۲/۴۱	۲/۸۷۷	۳۶/۷۴	۳۶/۷۴
سطح ۲ پروتئین × جنس ماده	۲/۸۱۵	۲۱۲/۳۳۶	۲/۶۰۹	۱۸۲/۸۳۲	۲/۳۲۱	۲۲۲/۰۱۴	۴/۲۴	۷۹/۳۳۹	۲/۲۰۹	۲/۹۵۵	۳۷/۶۴۶	۳۷/۶۴۶
P-value	۰/۰۲۲۹	۰/۰۱۷۸	۰/۰۵۳۹	۰/۰۰۴۶	۰/۳۷۰۶	۰/۲۱۶۵	۰/۰۳۳۵	۰/۰۳۳۵	۰/۶۹	۰/۷۲۱۴	۰/۶۵۷	۰/۶۵۷
SEM	۰/۲۸۴	۱۲/۱۳۳	۰/۱۸۸	۷/۳۶۳	۰/۱	۷/۵۶	۰/۶۰۲	۶/۰۴۴	۰/۰۸۸	۰/۱۳۴	۰/۶۰۲	۰/۶۰۲

در هر ستون در هر بخش، میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ( $P < 0.05$ ) هستند. SEM، خطای استاندارد میانگین‌ها.

سطح ۱ و ۲ انرژی به ترتیب ۳۰۰۰ و ۳۱۰۰ کیلو کالری در کیلو گرم و سطح ۱ و ۲ پروتئین خام به ترتیب ۲۲ و ۲۴ درصد بودند.

جدول ۹- اثرات اصلی و متقابل سطوح مختلف انرژی قابل سوخت و ساز، پروتئین خام و جنس بر پاسخ سیستم ایمنی و فراسنجه‌های خون

عوامل	SRBC	تری گلیسرید	کلسترول	LDL	HDL	LDL / HDL
سطح ۱ انرژی*	۴/۴۱۷	۱۰۸/۶۶۷	۱۲۰/۵۸۳	۲۸/۴۴۲	۶۱/۹۵۵	۰/۴۶۲
سطح ۲ انرژی	۴/۷۵	۹۸/۴۱۷	۱۱۱/۵	۲۷/۶۵۸	۶۱/۹۱۷	۰/۴۴۷
P-value	۰/۵۸۶۸	۰/۱۱۵۵	۰/۰۵۲۵	۰/۶۷۴۵	۰/۸۶۷۸	۰/۵۶۵۸
SEM	۰/۲۲	۲/۲۱۲	۱/۲۵۵	۰/۶۳۹	۰/۷۲۲	۰/۰۱۲
سطح ۱ پروتئین*	۴/۲۵	۱۰۴/۸۳۳	۱۱۷/۵	۲۹	۶۳/۱۶۷	۰/۴۵۹
سطح ۲ پروتئین	۴/۹۲	۱۰۲/۲۵	۱۱۴/۵۸۳	۲۷/۱	۶۰/۳	۰/۴۴۹
P-value	۰/۲۸۳۷	۰/۶۸۰۵	۰/۵۱۰۹	۰/۳۱۴۸	۰/۲۰۴۸	۰/۷۳۸۷
SEM	۰/۲۴	۲/۴۴۱	۱/۶۰۹	۰/۶۵۴	۰/۷۴۵	۰/۰۸۷
جنس نر	۴/۰۸۳	۱۰۸/۵	۱۱۷/۸۳۳	۲۸/۷۷۵	۶۴/۳۶۷ <sup>d</sup>	۰/۴۴۷
جنس ماده	۵/۰۸۳	۹۸/۵۸۳	۱۱۴/۲۵	۲۷/۳۲۵	۵۹/۱ <sup>d</sup>	۰/۴۶۲
P-value	۰/۱۱۵۶	۰/۱۲۶۹	۰/۴۲۰۹	۰/۴۴	۰/۰۲۷۳	۰/۵۶۵۸
SEM	۰/۲۱	۲/۱۵۵	۱/۵۱۸	۰/۶۴۱	۰/۷۵۹	۰/۰۰۹
سطح ۱ انرژی × سطح ۱ پروتئین	۴/۳۳۳	۱۱۳/۸۳۳	۱۲۵/۶۶۷	۲۹/۷۶۷	۶۳/۵۱۷	۰/۴۶۸
سطح ۱ انرژی × سطح ۲ پروتئین	۴/۵	۱۰۳/۵	۱۱۵/۵	۲۷/۱۱۷	۵۹/۵۸۳	۰/۴۵۵
سطح ۲ انرژی × سطح ۱ پروتئین	۴/۱۶۷	۹۵/۸۳۳	۱۰۹/۳۳۳	۲۸/۲۳۳	۶۲/۸۱۷	۰/۴۴۹
سطح ۲ انرژی × سطح ۲ پروتئین	۵/۳۳۳	۱۰۱	۱۱۳/۶۶۷	۲۷/۰۸۳	۶۱/۰۱۷	۰/۴۴۴
P-value	۰/۴۱۷۶	۰/۲۲۶۳	۰/۱۱۴۱	۰/۶۸۷۵	۰/۶۲۹۵	۰/۸۳۱۷
SEM	۰/۶۲۲	۶/۱۴۴	۴/۳۴۲	۱/۸۴۷	۲/۱۷۲	۰/۰۳۵
سطح ۱ انرژی × جنس نر	۳ <sup>u</sup>	۱۱۲/۸۳۳	۱۲۴	۲۹/۹۱۷	۶۴/۵۶۷	۰/۴۶۳
سطح ۱ انرژی × جنس ماده	۵/۸۳۳ <sup>a</sup>	۱۰۴/۵	۱۱۷/۱۶۷	۲۶/۹۶۷	۵۸/۵۳۳	۰/۴۶۱
سطح ۲ انرژی × جنس نر	۵/۱۶۷ <sup>a</sup>	۱۰۴/۱۶۷	۱۱۱/۶۶۷	۲۷/۶۳۳	۶۴/۱۶۷	۰/۴۳۱
سطح ۲ انرژی × جنس ماده	۴/۳۳۳ <sup>ad</sup>	۹۲/۶۶۷	۱۱۱/۳۳۳	۲۷/۶۸۳	۵۹/۶۶۷	۰/۴۶۴
P-value	۰/۰۰۷۶	۰/۸۰۰۴	۰/۴۶۴۵	۰/۴۲۴۷	۰/۷۲۸۳	۰/۵۲۶۱
SEM	۰/۶۰۹	۶/۱۵۴	۴/۳۵۱	۱/۸۳۹	۲/۲۱۴	۰/۰۲۹
سطح ۱ پروتئین × جنس نر	۳/۶۶۷	۱۱۲/۱۶۷	۱۱۷/۵	۲۹/۹۶۷	۶۵	۰/۴۶۱
سطح ۱ پروتئین × جنس ماده	۴/۴۸۳	۹۷/۵	۱۱۷/۵	۲۸/۰۳۳	۶۱/۳۳۳	۰/۴۵۷
سطح ۲ پروتئین × جنس نر	۴/۵	۱۰۴/۸۳۳	۱۱۷/۱۶۷	۲۷/۵۸۳	۶۳/۷۳۳	۰/۴۳۳
سطح ۲ پروتئین × جنس ماده	۵/۳۳۳	۹۶/۶۶۷	۱۱۱	۲۶/۶۱۷	۵۶/۸۶۷	۰/۴۶۸
P-value	۰/۷۸۵۱	۰/۴۵۱۸	۰/۴۲۰۹	۰/۷۹۵۲	۰/۴۷۱۳	۰/۴۵۱۶
SEM	۰/۶۰۱	۶/۱۵۹	۴/۳۳۷	۱/۸۳۱	۲/۱۶۸	۰/۰۲۷

<sup>abc</sup> در هر ستون در هر بخش، میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه از نظر آماری دارای اختلاف معنی داری ( $P < 0.05$ ) هستند.

SEM، خطای استاندارد میانگین‌ها.

\* سطح ۱ و ۲ انرژی به ترتیب ۳۰۰۰ و ۳۱۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم و سطح ۱ و ۲ پروتئین خام به ترتیب ۲۲ و ۲۴ درصد بودند.



جدول ۱۰- اثرات اصلی و متقابل سطوح مختلف انرژی قابل سوخت و ساز، پروتئین خام و جنس بر ابقاء و دفع انرژی و نیتروژن

عوامل	نیتروژن دفعی		ابقاء انرژی		ابقاء پروتئین		
	نیتروژن آزاد بستر	پروتئین خام بستر	ماده خشک بستر	انرژی خام گوشت سینه	چربی خام گوشت سینه	پروتئین خام گوشت سینه	
سطح ۱ انرژی*	۴۵/۵۴ <sup>o</sup>	۲۸/۷۹۸	۱۴/۶۶۱	۵۶۷۱/۷۵	۱۰/۱۰۶	۸۸/۹۲۱	۲۶/۵۵۷
سطح ۲ انرژی	۵۰/۸۴ <sup>a</sup>	۲۸/۷	۱۵/۶۷۸	۵۷۰۱/۶۳	۱۰/۸۴۱	۸۹/۶۷۴	۲۷/۷۶۶
P-value	۰/۰۴۱۲	۰/۹۶۵۸	۰/۵۰۳۴	۰/۷۵	۰/۶۰۷۶	۰/۷۶۸۳	۰/۱۵۷۹
SEM	۰/۶۲۴	۰/۶۴۴	۰/۴۲۵	۲۵/۸۷۵	۰/۳۹۱	۱/۱۷۲	۰/۲۵۵
سطح ۱ پروتئین*	۴۷/۰۳۶	۳۰/۰۱	۱۴/۲۵۳	۵۶۵۹/۱۴	۸/۹۶۹	۹۱/۵۴۵	۲۶/۷۰۲
سطح ۲ پروتئین	۴۹/۳۴۴	۲۷/۴۸۸	۱۶/۰۸۶	۵۷۱۴/۲۳	۱۱/۹۷۹	۸۷/۰۵	۲۷/۶۲۱
P-value	۰/۳۲۱۱	۰/۲۸۵۲	۰/۲۴۱۷	۰/۵۶	۰/۰۶۰۱	۰/۳۰۴	۰/۲۷۰۴
SEM	۰/۶۳۱	۰/۶۳۵	۰/۴۱۹	۲۵/۸۹۱	۰/۳۸۷	۱/۱۶۵	۰/۲۳۲
جنس نر	۴۸/۵۴۶	۳۰/۸۰۶	۱۴/۹۳۹	۵۷۱۱/۹۱	۱۱/۸۲۳	۸۸/۵۷۴	۲۷/۲۳۵
جنس ماده	۴۷/۸۳۴	۲۶/۶۹۱	۱۵/۴	۵۶۶۱/۴۶	۹/۱۲۵	۹۰/۰۲۱	۲۷/۰۸۹
P-value	۰/۷۵۲۴	۰/۰۹۸۷	۰/۷۵۸۶	۰/۵۹۲۹	۰/۰۸۵۵	۰/۷۳۲۷	۰/۸۵۵۲
SEM	۰/۶۲۳	۰/۶۲۹	۰/۴۱۴	۲۵/۸۸۸	۰/۳۹۳	۱/۱۶۹	۰/۲۲۲
سطح ۱ انرژی × سطح ۱	۴۳/۱۳۷	۳۲/۱۰۷	۱۴/۶۵۲	۵۶۸۵/۲۷۳	۹/۱۶۵	۹۱/۴۲۵	۲۶/۵
سطح ۱ انرژی × سطح ۲	۴۷/۹۴۲	۲۵/۴۸۷	۱۴/۶۷	۵۶۵۸/۲۲	۱۱/۰۴۷	۸۸/۴۱۷	۲۶/۶۱۵
سطح ۲ انرژی × سطح ۱	۵۰/۹۳۵	۲۷/۹۱۲	۱۳/۸۵۲	۵۶۳۳/۰۰۵	۸/۷۷۲	۹۱/۶۶۵	۲۶/۹۰۵
سطح ۲ انرژی × سطح ۲	۵۰/۷۴۵	۲۹/۴۸۷	۱۷/۵۰۲	۵۷۷۰/۲۴۵	۱۲/۹۱	۸۵/۶۸۲	۲۸/۶۲۷
P-value	۰/۲۸۵۴	۰/۰۹۹۹	۰/۲۴۵۸	۰/۳۹۱۱	۰/۴۳۶۱	۰/۷۲۵۷	۰/۳۳۰۶
SEM	۲/۱۷۹	۲/۲۱۵	۱/۳۹	۹۰/۶۲۵	۱/۳۴۴	۴/۰۷۵	۰/۷۵۶
سطح ۱ انرژی × جنس نر	۴۳/۶۳۵	۳۰/۷۳	۱۴/۶۷	۵۷۰۶/۷۱	۱۱/۹۲۲	۸۸/۱۱۷	۲۷/۰۲
سطح ۱ انرژی × جنس ماده	۴۷/۴۴۵	۲۶/۸۶۵	۱۴/۶۵۲	۵۶۳۶/۷۸۳	۸/۲۹	۹۱/۷۲۵	۲۶/۰۹۵
سطح ۲ انرژی × جنس نر	۵۳/۴۵۷	۳۰/۸۸۲	۱۵/۲۰۷	۵۷۱۷/۱۱۳	۱۱/۷۲۲	۸۹/۰۳	۲۷/۴۵
سطح ۲ انرژی × جنس ماده	۴۸/۲۲۲	۲۶/۵۱۷	۱۶/۱۴۷	۵۶۸۶/۱۳۸	۹/۹۶	۸۸/۳۱۷	۲۸/۰۸۲
P-value	۰/۰۷۱۹	۰/۹۱۲۴	۰/۷۴۹۸	۰/۸۳۵۲	۰/۵۱۵۸	۰/۶۱۲	۰/۳۴۵
SEM	۲/۱۸۵	۲/۲۲۹	۱/۴۸	۹۰/۶۴۴	۱/۳۱۷	۴/۰۲۲	۰/۷۶۹
سطح ۱ پروتئین × جنس نر	۴۶/۰۵۵	۳۲/۲۶۲	۱۴/۶۳	۵۶۹۲/۶۲۵	۱۰/۰۳۵	۹۰/۷۳	۲۶/۶۱۲
سطح ۱ پروتئین × جنس ماده	۴۸/۰۱۷	۲۷/۷۵۷	۱۳/۸۷۵	۵۶۲۵/۵۶۳	۷/۹۰۲	۹۲/۳۶	۲۶/۷۹۲
سطح ۲ پروتئین × جنس نر	۵۱/۰۳۷	۲۹/۳۵	۱۵/۲۴۷	۵۷۳۱/۱۹۸	۱۳/۶۱	۸۶/۴۱۷	۲۷/۸۵۷
سطح ۲ پروتئین × جنس ماده	۴۷/۶۵	۲۵/۶۲۵	۱۶/۹۲۵	۵۶۹۷/۲۶۸	۱۰/۳۴۷	۸۷/۶۸۲	۲۷/۳۸۵
P-value	۰/۲۵۵	۰/۸۶۳۹	۰/۴۲۶	۰/۸۵۹۹	۰/۶۹۲	۰/۹۶۵۵	۰/۶۸۵۳
SEM	۲/۱۸۱	۲/۲۰۳	۱/۴۵	۹۰/۶۰۷	۱/۳۷۵	۴/۰۹۲	۰/۷۷۶

\* در هر ستون در هر بخش، میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌داری ( $P < 0.05$ ) هستند. SEM، خطای استاندارد میانگین‌ها.

<sup>o</sup> سطح ۱ و ۲ انرژی به ترتیب ۳۰۰۰ و ۳۱۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم و سطح ۱ و ۲ پروتئین خام به ترتیب ۲۲ و ۲۴ درصد بودند.

## نتیجه گیری

سوخت و ساز و پروتئین از سن ۲۱ تا ۴۲ روزگی جهت بهبود نسبت بازده انرژی و پروتئین، توصیه می شود.

افزایش سطح انرژی جیره به ۳۱۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم و پروتئین جیره به ۲۴ درصد تا سن ۲۱ روزگی و سپس استفاده از جیره‌ای با ۲۲ درصد پروتئین به منظور کاهش مصرف انرژی قابل

## منابع

- Aviagen. (2014). Ross 308 Broiler Nutrition Specification. Aviagen Group, Huntsville, UK. Available at: [http://en.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/Ross\\_Broiler/Ross-308-Broiler-Nutrition-Specs-2014r17-EN.pdf](http://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross-308-Broiler-Nutrition-Specs-2014r17-EN.pdf), Accessed: 18.10.
- Carlson, K. (1973). Lipoprotein fractionation. *Journal of Clinical Pathology*. 5: 32-37.
- Dairo, F.A.S., Adesehinwa, A.O.K., Oluwasola, T.A. and Oluyemi, J.A. (2010). High and low dietary energy and protein levels for broiler chickens. *African Journal of Agricultural Research*. 5: 2030-2038.
- Ferguson, N.S., Gates, R.S., Taraba, J.L., Cantor, A.H., Pescatore, A.J., Ford, M.J. *et al.* (1998). The effect of dietary crude protein on growth, ammonia concentration and litter composition in broilers. *Poultry Science*. 77: 1481-1487.
- Friedewald, W.T., Levy, R.I. and Fredrickson, D.S. (1972). Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clinical Chemistry*. 18: 499-502.
- Jacob, G.P., Blair, R., Bennett, D.C., Scott, T.R., and Newberry, R.C. (1994). *The effect of dietary protein and amino acid levels during the grower phases on nitrogen excretion of broiler chicken*. Page 309. in: Proceeding of Canadian Animal Science Meeting of Saskatchewan, Saskatoon, SK, Canada.
- Kamran, Z., Mirza, M.A., Haq, A.U. and Mahmood, S. (2004). Effect of decreasing dietary protein levels with optimal amino acids profile on the performance of broilers. *Pakistan Veterinary Journal*. 24: 165-168.
- Lopez, G. and Leeson, S. (1996). Nitrogen content of manure from older broiler breeder fed varying quantities of crude protein. *Journal of Applied Poultry Research*. 4: 390-394.
- Min, Y.N., Shi, J.S., Wei, F.X., Wang, H.Y., Hou, X.F., Niu, Z.Y. *et al.* (2012). Effect of dietary energy and protein on growth performance and carcass quality of broilers during finishing phase. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 11: 3652-3657.
- Mirza, M.A., Kausar, R. and Ahmad, T. (2014). Effect of dietary energy to protein ratio on the growth of male broilers kept under oppressively hot climatic condition. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*. 51: 1081-1084.
- Nawaz, H., Mushtaq, T. and Yaqoob, M. (2006). Effect of varying levels of energy and protein on live performance and carcass characteristics of broiler chicks. *Poultry Science*. 43: 388-393.
- Rabie, M.H., El. Sherif, Kh., Abd El-Khalek, A.M. and El-Gamal, A.A.A. (2017). Effect of dietary energy and protein on growth performance and carcass traits of mamourah cockerels. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*. 12: 142-151.
- Sahraei, M. and Shariatmadari, F. (2007). Effect of different levels of diet dilution during finisher period on broiler chickens performance and carcass characteristics. *International Journal of Poultry Science*. 6: 280-282.
- Salahi Moghadam, R., Maghsoudlou, S., Mostafalou, Y., Shahir, M.H. and Bayat Kouhsar, J. (2015). Effect of feed formulation and dietary protein on growth performance

- and carcass characteristics of broilers. *Journal of Animal Production Research of Gilan University*. 3: 23-37.
- Salahi Moghadam, R., Maghsoudlou, S., Mostafalou, Y., Shahir, M.H. and Bayat Kouhsar, J. (2017). Effect of dietary protein level and type of feed formulation on nitrogen excretion of broilers. *Research on Animal Production*. 8: 1-10.
- SAS (2013). SAS User's Guide: Statistics, Version 9.4 TS, Level 1M3. SAS Institute. Inc., Cary, NC.
- Scott, M.L., Nesheim, M.C. and Young, R.J. (1982). *Nutrition of the Chickens*. 3<sup>rd</sup> Edition. Ithaca, New York, USA.
- Smith, G.E. (2015). Breast Meat Yield in Broilers Affected by Lighting and Dietary Energy Levels in Starter and Finisher Phases. *Thesis of M.Sc. in Agriculture*. University of KwaZulu-Natal, Pietermaritzburg, South Africa.
- Thomas, O.P., Twining Jr., P.V. and Bossard, E.H. (1978). *The Lysine and Sulfur Amino Acids for Broilers*. Proceedings of Georgia Nutrition Conference, Atlanta, G.A., USA, pp 27-35.
- Tsiagbe, V.K., Cook, M.E., Harper, A.E. and Sunde, M.L. (1987). Enhanced immune response in broiler chicks fed methionine supplemented diets. *Poultry Science*. 66: 1147-1154.
- Yang, Y.X., Guo, J., Jin, Z., Yoon, S.Y., Choi, J.Y., Piao, X.S. *et al.* (2009). Effects of metabolizable energy and lysine restrictions on growth performance, blood profiles and expression of myostatin and leptin genes in broilers. *Canadian Journal of Animal Science*. 89: 71-83.
- Zamani, M., Rezaei, M., Teimouri Yansari, A., Sayyah Zadeh, H., and Nick Nafs, F., (2013). The effect of different levels of energy and protein in finisher diet on performance, carcass yield and blood serum lipids of broiler chickens. *Animal Science Researchs*. 23: 18-36.

