دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

اثر سطوح مختلف انرژی و پروتئین جیره غذایی بر عملکرد بلدرچین ژاپنی در طی دوره رشد

حمیدرضا طاهری[۱]، محمد عباسی[۲] و نگار تنها[۲]

۱- دانشیار، دانشگاه زنجان، (نویسنده مسوول: taherihr@gmail.com)
۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه زنجان

تاریخ دریافت: ۹۳/۴/۳۱ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۲/۲۷

چکیده

در این تحقیق، اثر سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام جیره غذایی بر عملکرد، خصوصیات لاشه و فراسنجه‌های خونی بلدرچین ژاپنی در دوره رشد (۱٤ تا ۲۸ روزگی) بررسی شد. از ۹۰۰ قطعه بلدرچین ژاپنی نر ۱٤ روزه در یک آزمایش فاکتوریل ۳×۳ [سه سطح انرژی قابل متابولیسم (۲۹۰۰، ۳۰۵۰ و ۳۲۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم) و سه سطح پروتئین خام (۲۱/٦، ۲٤ و ۲٦/٤ درصد)] به صورت طرح کاملاً تصادفی با پنج تکرار و ۲۰ پرنده در هر تکرار استفاده شد. مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک در کل دوره اندازه‌گیری شد. در پایان دوره، از هر تکرار دو قطعه پرنده انتخاب و پس از خون‌گیری (برای اندازه‌گیری تری‌گلیسرید، کلسترول کل، ldl و اسید اوریک) جهت بررسی خصوصیات لاشه کشتار شدند. پایین‌ترین و بالاترین سطح انرژی و پروتئین، به ترتیب بیش‌ترین مصرف خوراک روزانه را موجب شدند (p<۰/۰۵). افزایش وزن روزانه تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت (p>۰/۰۵)، با این وجود، ضریب تبدیل خوراک در جیره‌های با سطوح ۳۰۵۰ و ۳۲۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم در کیلوگرم پایین تر از سطح ۲۹۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم بودند (p<۰/۰۵). اثر متقابل انرژی و پروتئین بر نسبت وزن کبد به وزن کل بدن معنی‌داری بود (p<۰/۰۵) و بیش‌ترین مقدار متعلق به تیمار دریافت کننده ۳۲۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم و ۲٤ درصد پروتئین خام بود. در بین فراسنجه‌های خونی، غلظت اسید اوریک خون تحت تأثیر سطوح انرژی قابل متابولیسم ۳۰۵۰ و ۳۲۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم جیره کاهش یافت (p<۰/۰۵). بر اساس نتایج عملکرد در این مطالعه، می‌توان سطح ۳۰۵۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم در کیلوگرم جیره را برای تغذیه بلدرچین ژاپنی در طی دوره رشد پیشنهاد نمود.

واژه‌های کلیدی: انرژی قابل متابولیسم، پروتئین خام، عملکرد، فراسنجه‌های خونی، بلدرچین ژاپنی، دوره رشد

مقدمه

به منظور تنوع در عادات مصرف‌کننده، توجه بسیاری از پرورش‌دهندگان طیور به پرندگان دیگری از قبیل بلدرچین ژاپنی جلب شده است (۲۲). علاوه بر این، ویژگی‌های مناسبی هم‌چون رشد سریع، بلوغ زودرس، تولید تخم بالا، کوتاه بودن فاصله میان نسل‌ها، بالا بودن تراکم پرورش در واحد سطح، حساسیت کم‌تر نسبت به برخی بیماری‌های طیور، قیمت بالای تولیدات که شامل گوشت و تخم بلدرچین می‌باشد و به‌خصوص بازگشت سریع سرمایه، سبب شده است تا بلدرچین ژاپنی به عنوان یک پرنده مطلوب نزد پرورش‌دهندگان تلقی شده و علاقمندان زیادی به پرورش صنعتی آن روی آورند (۱۴). یکی از اساسی‌ترین مسائل در پرورش بلدرچین ژاپنی، تغذیه مناسب به منظور رشد و عملکرد مطلوب این حیوان می‌باشد. انرژی و پروتئین از جمله نیازهای تغذیه‌ای اولیه تمامی گروه‌های تولیدی طیور شامل بلدرچین‌های در حال رشد می‌باشد. به‌طوری که بازده تولیدی طیور عمدتاً به‌وسیله نسبت انرژی به پروتئین جیره از طریق تغییر در مصرف خوراک و در نتیجه دریافت مواد مغذی و متابولیسم اسیدهای آمینه برای ذخیره پروتئین تنظیم می‌شود (۳،۱۰،۱۱،۱۲). به‌طور کلی بین انرژی و پروتئین جیره اثر متقابل وجود دارد، زیرا قسمتی از انرژی خوراک از پروتئین‌ها تأمین می‌شود و انرژی نیز برای ساخت، تجزیه و ذخیره پروتئین در بدن لازم است (۱۹). از طرفی میزان مصرف خوراک در جوجه‌های گوشتی به انرژی جیره بستگی دارد به طوری که استفاده از جیره‌های پرانرژی باعث کاهش خوراک مصرفی در آنها شده و جوجه‌ها نمی‌توانند پروتئین مورد نیاز خود را تأمین نمایند. هم‌چنین احتیاجات پروتئین خام، بسیار متغیر بوده و تحت شرایط مختلف مثل جنس، ژنتیک، دمای محیط و میزان رشد نیز تغییر می‌کند (۱۶). لیسون و سامرز (۱۵) و NRC (۱۹) مقدار نیاز انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام جیره بلدرچین را به ترتیب ۲۹۵۰ و ۲۹۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم و ۲۸ و ۲۴ درصد ذکر کرده‌اند، با این وجود در رابطه با مقدار انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام مورد نیاز بلدرچین ژاپنی گزارشات محدودی وجود دارد (۲۳،۶). نکته جالب توجه این است که تقریباً همه مطالعات قبل در بالاترین سطح انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم) مورد آزمایش خود بهترین عملکرد را مشاهده کرده‌اند: کائور و همکاران (۱۳) ۳۱۰۰ در مقایسه با ۲۹۰۰ و ۲۷۰۰، موساد و ایبن (۱۷) ۳۰۰۰ در مقایسه با ۲۸۰۰ و ۲۶۳۰، و شیخ و همکاران (۲۵) ۳۰۰۰ در مقایسه با ۲۹۰۰ و ۲۸۰۰. از این رو در مطالعه حاضر سعی شد سطوح بالاتری (از قبیل ۳۲۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم) در مقایسه با مطالعات قبل و NRC (۱۹) مورد بررسی قرار گیرد تا شاید عملکرد بالاتری به‌دست آید. از طرف دیگر، با توجه به این‌که افزایش سطح پروتئین خام در مطالعات گذشته همیشه

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]

[DOI: 10.29252/rap.8.15.11]

با بهبود عملکرد همراه نبوده است و حتی شیخ و همکاران (۲۳) در سطوح پایین‌تری (۲۲ درصد) از پروتئین خام عملکرد برابری را در مقایسه با سطوح بالاتر (حتی ۲۶ درصد) مشاهده نمودند، در این تحقیق تلاش ما بر این بود که ده درصد بالاتر (۲۶/۴) و پایین‌تر (۲۱/۶) از NRC نیز مورد مقایسه قرار گیرند و در نهایت اثرات متقابل آنها با انرژی نیز بررسی شوند. علاوه بر این، با توجه به این‌که مقاطع مختلف زمانی رشد جوجه‌های گوشتی نیاز متفاوتی دارند، اما برای بلدرچین نیاز ثابتی برای کلیه دروه‌های رشد پیشنهاد شده است (۱۹)، از این رو، در مطالعه حاضر، بررسی سطوح انرژی و پروتئین در روزهای ۱۴ تا ۲۸ روزگی به عنوان دوره رشد مدنظر قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

تعداد ۹۰۰ قطعه جوجه بلدرچین نر ۱۴ روزه با میانگین وزنی یکسان (۳±۶۴ گرم) در ۱۴ تا ۲۸ روزگی در یک طرح کاملاً تصادفی در قالب آزمایش فاکتوریل ۳×۳ با سه سطح انرژی قابل متابولیسم ۲۹۰۰ (سطح توصیه شده NRC)، ۳۰۵۰ و ۳۲۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم] و سه سطح پروتئین خام [۲۱/۶، ۲۴ (سطح توصیه شده NRC) و ۲۶/۴ درصد] با پنج تکرار و هر تکرار شامل ۲۰ قطعه مورد بررسی قرار گرفتند. برای سایر مواد مغذی از جدول احتیاجات NRC (۱۹) استفاده شد. اجزاء و ترکیب مواد مغذی جیره‌های مورد استفاده در جدول ۱ نشان داده شده است. پرنده‌ها تا پیش از شروع آزمایش در ۱۴ روزگی مطابق با NRC (۱۹) تغذیه شده بودند.

جدول ۱- اجزاء تشکیل دهنده و ترکیب جیره‌های آزمایشی

Table 1. Ingredient composition and nutrient content of experimental diets

جیره‌های آزمایشی									
سطوح انرژی	۱	۱	۱	۲	۲	۲	۳	۳	۳
سطوح پروتئین	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳
اجزاء جیره (درصد)									
ذرت	۵۳/۹	۴۹	۲۴/۹۵	۵۱/۹	۴۷	۴۲/۶۱	۵۰	۴۴	۳۹/۵
کنجاله سویا (۴۴ درصد)	۲۵	۲۹/۷	۳۳	۲۴/۶	۲۹/۶	۳۱/۳	۲۲/۶	۲۷	۳۰
کنجاله گلوتن ذرت (۶۰ درصد)	۷	۸/۵	۱۱	۷/۷	۹	۱۲/۵	۹/۶	۱۱/۲	۱۳/۷
سبوس گندم	۳/۵۸	۲/۲۲	۰/۶۴	۲/۷۱	۱/۲۴	۰/۶۳	۲/۱۲	۱/۶۵	۰/۷
گندم	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
روغن گیاهی	۰/۸	۱	۰/۹	۳/۳	۳/۵	۳/۳	۵/۷	۶/۳	۶/۳
دی کلسیم‌فسفات	۱/۶۵	۱/۶۱	۱/۵۷	۱/۶۵	۱/۶۱	۱/۵۷	۱/۶۵	۱/۶۱	۱/۵۷
کربنات‌کلسیم	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۱۲	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۱۲	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۱۲
نمک	۰/۲	۰/۲	۰/۱۸	۰/۲	۰/۲	۰/۱۸	۰/۲	۰/۲	۰/۱۸
جوش شیرین	۰/۴۲	۰/۴۳	۰/۴۶	۰/۴۲	۰/۴۳	۰/۴۶	۰/۴۲	۰/۴۳	۰/۴۶
بی‌کربنات پتاسیم	۰/۳	۰/۱۴	۰	۰/۳۵	۰/۲	۰/۱	۰/۴۹	۰/۳۳	۰/۲
ال ترئونین	۰/۲۱	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۱	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۱	۰/۲۳	۰/۲۳
ال لیزین هیدروکلراید	۰/۳۹	۰/۴۲	۰/۴۵	۰/۴۱	۰/۴۴	۰/۵	۰/۴۶	۰/۵	۰/۵۴
مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینه	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
ترکیبات محاسبه شده									
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۹۱۴	۲۹۱۱	۲۹۱۵	۳۰۵۴	۳۰۴۸	۳۰۴۸	۳۲۰۳	۳۲۰۴	۳۲۰۳
پروتئین خام (درصد)	۲۱/۶۲	۲۴	۲۶/۴۰	۲۱/۶۰	۲۳/۹۷	۲۶/۴۲	۲۱/۶۵	۲۴	۲۶/۳۵
لیزین (درصد)	۱/۲۳	۱/۳۷	۱/۴۹	۱/۲۳	۱/۳۸	۱/۴۹	۱/۲۳	۱/۳۷	۱/۵۰
متیونین (درصد)	۰/۳۷	۰/۴۱	۰/۴۵	۰/۳۷	۰/۴۱	۰/۴۶	۰/۳۸	۰/۴۲	۰/۴۷
متیونین + سیستین (درصد)	۰/۷۴	۰/۸۱	۰/۸۹	۰/۷۴	۰/۸۱	۰/۹۰	۰/۷۵	۰/۸۲	۰/۹۱
کلسیم (درصد)	۰/۸۹	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۹۰	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹
فسفر قابل استفاده (درصد)	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲
تعادل آنیون- کاتیون (میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم)	۲۴۴	۲۴۵	۲۴۴	۲۴۲	۲۴۵	۲۴۲	۲۴۲	۲۴۲	۲۴۲

هر کیلوگرم مکمل ویتامینی شامل: ۳۵۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۱۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D_3، ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۱۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین K_3، ۹۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_1، ۳۳۰۰ میلی گرم ویتامین B_2، ۵۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_3، ۱۵۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_5، ۱۵۰ میلی‌گرم ویتامین B_6، ۵۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_9، ۷/۵ میلی‌گرم ویتامین B_{12}، ۲۵۰۰۰۰ میلی‌گرم کولین. هر کیلوگرم مکمل معدنی شامل: ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم روی، ۲۵۰۰۰ میلی گرم آهن، ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم مس، ۵۰۰ میلی گرم ید، ۱۰۰ میلی گرم سلنیوم.

شرایط محیطی از لحاظ نور، دما و رطوبت برای تمام تیمارهای آزمایشی در قبل و حین دوره یکسان بود. دمای سالن در یک روزگی حدود ۳۷ درجه سانتی‌گراد بود که به تدریج هر هفته حدود ۳-۲/۵ درجه کاسته شد تا در نهایت به ۲۴-۲۲ درجه سانتی‌گراد (در سن ۳۵ روزگی) رسید. از آن به بعد، دیگر کاهشی در دمای سالن اعمال نشد. در طول دوره‌های آزمایشی، تعداد و وزن تلفات به طور روزانه جهت محاسبه روز مرغ ثبت شدند. خوراک مصرفی و افزایش وزن در کل دوره اندازه‌گیری شدند و با توجه به عدد روز مرغ، خوراک مصرفی روزانه و افزایش وزن روزانه به‌دست آمد. ضریب تبدیل خوراک نیز از روی مقادیر خوراک مصرفی و افزایش وزن روزانه محاسبه شد. در پایان دوره (۲۸ روزگی) از هر واحد آزمایشی دو قطعه پرنده انتخاب و پس از خون‌گیری کشتار شدند. وزن لاشه و کبد اندازه‌گیری شده، تا نسبت وزن آنها به وزن بدن (درصد) به‌دست آیند. نمونه‌های خون نیز جهت اندازه‌گیری فراسنجه‌هایی نظیر اسیداوریک، کلسترول

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]

[DOI: 10.29252/rap.8.15.11]

کل، LDL و تری‌گلیسرید سرم با کیت پارس آزمون (ایران) مورد بررسی قرار گرفتند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با رویه GLM در نرم‌افزار SAS (۲۲) انجام شد و مقایسه میانگین صفات مورد بررسی به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن با احتمال ۹۵ درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

عملکرد

نتایج مربوط به عملکرد بلدرچین‌های ژاپنی در جدول ۲ نشان داده شده است. براساس نتایج حاصل از این تحقیق، اثر متقابل معنی‌داری بین سطوح مختلف انرژی و پروتئین در مورد هیچ یک از فراسنجه‌های عملکرد مشاهده نشد، که با نتایج حاصل از آزمایش شیخ و همکاران (۲۵) مطابقت دارد. خوراک مصرفی تحت تأثیر سطوح مختلف انرژی و پروتئین قرار گرفت ($p<۰/۰۵$). سطح ۲۶/۴ درصد پروتئین خام باعث افزایش خوراک مصرفی روزانه در مقایسه با سطح ۲۱/۶ درصد شد ($p<۰/۰۵$) که با نتایج کائور و همکاران (۱۲،۱۳) و هم‌چنین یازرلو و همکاران (۲۸) مطابقت داشت. چرا که آنها نیز افزایش خوراک مصرفی را با افزایش پروتئین جیره گزارش کردند. بر اساس فرضیه دی ملو (۸)، تغییر در الگوی اسید آمینه آزاد پلاسما در هنگام کاهش پروتئین دریافتی باعث افت خوراک مصرفی می‌شود که یک علامت متابولیکی برای سیری است. به عبارت دیگر، در تحقیق ما احتمالاً با افزایش سطح پروتئین خام جیره، اسیدهای آمینه در مقادیر بیش‌تری تأمین شده‌اند و از این رو کاهش خوراک مصرفی ناشی از کمبود اسیدهای آمینه رخ نداده است. با افزایش سطح انرژی جیره، مصرف خوراک کاهش یافت و این نتایج با بررسی‌های آبدل (۱) و یازرلو و همکاران (۲۸) مطابقت داشت. واضح است که در طیور، با افزایش انرژی، مصرف خوراک کاهش می‌یابد تا میزان ثابتی از انرژی مورد نیاز دریافت شود (۱۵).

جدول ۲- اثر سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام بر عملکرد بلدرچین ژاپنی در طی دوره رشد (۱۴ تا ۲۸ روزگی)

Table 2. Effect of different levels of metabolisable energy and crude protein on performance of Japanese quail during grower phase (14 to 28 d of age)

تیمارها	سطوح		افزایش وزن روزانه (گرم)	مصرف خوراک روزانه (گرم)	ضریب تبدیل خوراک
اثرات اصلی					
انرژی	۱		۶/۲۹	۱۸/۰۷^{a}	۲/۸۸^{a}
	۲		۶/۲۹	۱۶/۸۴^{b}	۲/۶۹^{b}
	۳		۶/۱۷	۱۵/۸۰^{c}	۲/۵۸^{b}
SEM			۰/۱۴۴	۰/۲۲۵	۰/۰۵۹
پروتئین خام		۱	۶/۱۸	۱۶/۴۵^{b}	۲/۶۸
		۲	۶/۱۱	۱۶/۹۸^{ab}	۲/۷۹
		۳	۶/۶۶	۱۷/۲۹^{a}	۲/۶۹
SEM			۰/۱۴۴	۰/۲۲۵	۰/۰۵۹
اثرات متقابل					
انرژی×پروتئین	۱	۱	۶/۴۱	۱۸/۲۳	۲/۵۸
	۱	۲	۵/۸۳	۱۵/۷۳	۲/۷۲
	۱	۳	۶/۳۲	۱۵/۳۸	۲/۴۶
	۲	۱	۶/۰۷	۱۸/۰۵	۲/۹۸
	۲	۲	۶/۴۷	۱۷/۲۰	۲/۶۶
	۲	۳	۵/۸۰	۱۵/۶۷	۲/۷۲
	۳	۱	۶/۴۱	۱۷/۹۴	۲/۸۲
	۳	۲	۶/۵۹	۱۷/۵۹	۲/۶۸
	۳	۳	۶/۴۰	۱۶/۳۴	۲/۵۷
SEM			۰/۲۵۰	۰/۳۸۹	۰/۱۰۲
P-Value					
انرژی			۰/۷۸	۰/۰۱	۰/۰۱
پروتئین			۰/۱۹	۰/۰۳	۰/۳۶
انرژی×پروتئین			۰/۱۸	۰/۰۸	۰/۶۰

سطوح ۱، ۲ و ۳ انرژی به ترتیب ۲۹۰۰، ۳۰۵۰ و ۳۲۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم در کیلوگرم و سطوح ۱، ۲ و ۳ پروتئین به ترتیب ۲۱/۶، ۲۴ و ۲۶/۴ درصد پروتئین خام هستند. میانگین‌هایی که دارای حروف متفاوتی هستند دارای تفاوت معنی‌داری ($P<۰/۰۵$) با یکدیگر می‌باشند.
SEM = خطای استاندارد میانگین ها.

افزایش وزن روزانه تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت ($p>۰/۰۵$). با این وجود، ضریب تبدیل خوراک، متأثر از سطوح انرژی جیره بود، به طوری که سطوح ۳۰۵۰ و ۳۲۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم کاهش معنی‌داری را نسبت به سطح ۲۹۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم نشان دادند ($p<۰/۰۵$)، به‌طور کلی بهبود ضریب تبدیل خوراک در بلدرچین با افزایش سطوح انرژی جیره در بسیاری از مطالعات (۲۸،۲۵،۱۷) گزارش شده است. در این رابطه، آتیا و همکاران (۲) در جیره‌های با انرژی بالاتر، افزایش رشد (۵/۷ درصد) و ضریب تبدیل خوراک (۱۰/۸ درصد) بهتری را در مقایسه با جیره‌هایی با انرژی پایین‌تر مشاهده کردند. با توجه به نتایج ضریب تبدیل خوراک می‌توان بیان نمود که نیاز بلدرچین

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]

[DOI: 10.29252/rap.8.15.11]

ژاپنی برای انرژی بالاتر از مقدار توصیه شده nrc (یعنی ۲۹۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم) است و شاید بتوان حدود ۳۰۵۰ کیلوکالری در کیلوگرم را پیشنهاد نمود. علاوه بر این، بهبود ضریب تبدیل خوراک در جیره‌های با سطح انرژی بالا می‌تواند به دلیل استفاده از چربی بیش‌تر در این جیره‌ها باشد، که به بهبود قابلیت هضم و جذب مواد مغذی نیز منجر می‌شود. در رابطه با عدم تأثیر سطوح پروتئین بر افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک، نتایج ما با برخی مطالعات مطابقت داشت. در این زمینه، مطالعه‌ای که از سوی شیخ و همکاران (۲۵) روی سطوح مختلف پروتئین خام جیره (از ۲۲ تا ۲۶ درصد) در بلدرچین‌های ژاپنی صورت گرفت نیز تأثیر معنی‌داری بر خوراک مصرفی، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک مشاهده نشد و با نتایج تاراسویکس و همکاران (۲۷) نیز مطابقت داشت. هر چند در مقابل، کورئا و همکاران (۴) با بررسی سطوحی از ۲۳ تا ۳۳ درصد پروتئین خام جیره، نیاز بلدرچین ژاپنی را جهت افزایش وزن ۲۹/۸۱ درصد تخمین زدند. در تحقیق یازرلو و همکاران (۲۸) نیز سطوح ۲۴، ۲۶ و ۲۸ درصد پروتئین خام مورد آزمایش قرار گرفتند و تنها در سطح ۲۶ درصد نسبت به سطح توصیه شده NRC (یعنی ۲۴ درصد) افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک بهتری مشاهده شد و در سطح ۲۸ درصد بهبود بالاتری به دست نیامد.

جدول ۳- اثر سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام بر خصوصیات لاشه بلدرچین ژاپنی در انتهای دوره آزمایش (۲۸ روزگی)

Table 3. Effect of different levels of metabolisable energy and crude protein on carcass characteristics of Japanese quail at 28 d of age

تیمارها	سطوح		نسبت وزن لاشه به وزن بدن (درصد)	نسبت وزن کبد به وزن بدن (درصد)
اثرات اصلی				
انرژی	۱		۵۷/۸۸	۲/۱۴
	۲		۵۷/۵۰	۲/۱۵
	۳		۵۶/۷۷	۲/۱۴
SEM			۰/۴۳۹	۰/۰۵۹
پروتئین خام	۱		۵۷/۹۵	۲/۰۶
	۲		۵۶/۸۴	۲/۱۳
	۳		۵۷/۳۷	۲/۲۴
SEM			۰/۴۳۹	۰/۰۵۹
اثرات متقابل				
انرژی*پروتئین	۱	۱	۵۸/۱۸	۱/۹۳^{D}
	۱	۲	۵۸/۵۷	۲/۲۴^{aD}
	۱	۳	۵۷/۰۹	۲/۰۱^{aD}
	۲	۱	۵۶/۸۴	۲/۲۳^{aD}
	۲	۲	۵۷/۳۱	۱/۹۳^{D}
	۲	۳	۵۶/۳۶	۲/۱۷^{aD}
	۳	۱	۵۸/۶۲	۲/۲۴^{aD}
	۳	۲	۵۶/۶۳	۲/۲۹^{a}
	۳	۳	۵۶/۸۶	۲/۱۷^{aD}
SEM			۰/۷۶۰	۰/۱۰۳
P-Value				
انرژی			۰/۲۰	۰/۹۸
پروتئین			۰/۲۱	۰/۱۲
انرژی*پروتئین			۰/۴۷	۰/۰۳

سطوح ۱، ۲ و ۳ انرژی به ترتیب ۲۹۰۰، ۳۰۵۰ و ۳۲۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم در کیلوگرم و سطوح ۱، ۲ و ۳ پروتئین به ترتیب ۲۱/۶، ۲۴ و ۲۶/۴ درصد پروتئین خام هستند. میانگین‌هایی که دارای حروف متفاوتی هستند دارای تفاوت معنی‌داری (P<۰/۰۵) با یکدیگر می‌باشند.

SEM= خطای استاندارد میانگین ها.

خصوصیات لاشه

اثر سطوح مختلف انرژی و پروتئین و اثرات متقابل آن‌ها بر نسبت وزن لاشه و کبد به وزن کل بدن در جدول ۳ نشان داده شد.

نتایج نشان داد که نسبت وزن لاشه به وزن بدن تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (p>۰/۰۵). این نتایج بر خلاف یافته‌های رضایی و همکاران (۲۱)، ناهاشون و همکاران (۱۸)، نگوین و همکاران (۲۰) و دایرو و همکاران (۵) در جوجه‌های گوشتی، و یازرلو و همکاران (۲۸) در بلدرچین ژاپنی بود که اظهار داشتند افزایش سطح انرژی یا پروتئین جیره سبب افزایش بازده لاشه می‌شود. با این وجود، شیخ و همکاران (۲۵) نیز، هماهنگ با تحقیق حاضر، اختلافی در نسبت وزن لاشه به وزن کل بدن بلدرچین ژاپنی در سطوح مختلف پروتئین جیره نیافتند. اثر سطوح مختلف انرژی و پروتئین بر نسبت وزن کبد به وزن کل بدن نیز معنی‌دار نبود (p>۰/۰۵). شیخ و همکاران (۲۵) نیز اختلافی در وزن کبد در سطوح مختلف انرژی و پروتئین مشاهده نکردند. با این وجود، اثرات متقابل انرژی و پروتئین جیره برای نسبت وزن کبد به وزن کل بدن معنی‌دار شد (p<۰/۰۵) و بیش‌ترین مقدار متعلق به گروه دریافت‌کننده حاوی ۳۲۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم و ۲۴ درصد پروتئین خام بود. به نظر می‌رسد با توجه به این‌که افزایش انرژی قابل متابولیسم جیره

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]

[DOI: 10.29252/rap.8.15.11]

از ۳۰۵۰ به ۳۲۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم نتوانست ضریب تبدیل خوراک را بیش‌تر بهبود دهد از این رو احتمالاً مازاد دریافت انرژی به صورت چربی در کبد تجمع یافته است و باعث افزایش وزن نسبی آن شده است.

فراسنجه‌های خونی

اثر سطوح مختلف انرژی و پروتئین بر فراسنجه‌های خونی در جدول ۴ آورده شده است. از میان فراسنجه‌های خونی مورد آزمایش، تنها اسید اوریک به طور معنی‌داری تحت تأثیر سطوح انرژی قرار گرفت، به طوری که با افزایش سطح انرژی جیره (۳۰۵۰ و ۳۲۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم) غلظت آن در مقایسه با سطح ۲۹۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم کاهش یافت. احتمال می‌رود انرژی بالاتر سبب استفاده بهتر از اسیدهای آمینه شده و در نتیجه تجزیه و دفع آنها کم‌تر شده است. همان‌طور که در گذشته مشخص شده است متابولیت اصلی دفع نیتروژن در پرندگان اسید اوریک می‌باشد. برخلاف انتظار، سطح تری‌گلیسرید، کلسترول کل و LDL خون تحت تأثیر جیره‌های مختلف قرار نگرفتند و تفاوتی بین سطوح مختلف انرژی و پروتئین و اثرات متقابل آنها مشاهده نشد. شاید علت عدم افزایش این فراسنجه‌ها با افزایش سطح انرژی جیره به این موضوع مربوط باشد که به دلیل استفاده بهتر از مواد مغذی، مازاد انرژی برای تبدیل شدن به چربی باقی نمانده است و این قضیه با ضریب تبدیل خوراک بهتر پرندگانی که انرژی بالاتری دریافت نموده‌اند هماهنگی دارد.

جدول ۴- اثر سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام بر فراسنجه‌های خونی بلدرچین ژاپنی (۲۸ روزگی)

Table 4. Effect of different levels of metabolisable energy and crude protein on blood parameters of Japanese quail at 28 d of age

تیمارها	سطوح		تری گلیسرید (mg/dl)	کلسترول (mg/dl)	LDL (mg/dl)	اسید اوریک (mg/dl)
اثرات اصلی						
انرژی	۱		۹۴/۴۶	۱۸۷/۸۰	۸۲/۱۳	۲/۸۰[a]
	۲		۹۰/۸۶	۱۷۷/۲۰	۷۱/۰۸	۱/۵۷[b]
	۳		۸۹/۸۶	۱۷۹/۳۳	۶۹/۵۴	۱/۲۶[b]
SEM			۴/۸۶۲	۸/۶۴۹	۴/۵۶۷	۰/۲۲۲
پروتئین خام		۱	۸۷/۹۳	۱۹۵/۶۷	۸۱/۴۱	۱/۵۸
		۲	۸۸/۸۰	۱۷۳/۸۰	۷۰/۷۱	۲/۱۰
		۳	۹۸/۴۶	۱۷۴/۸۷	۷۰/۶۴	۱/۹۴
SEM			۴/۸۶۲	۸/۶۴۹	۴/۵۶۷	۰/۲۲۲
اثرات متقابل						
انرژی×پروتئین	۱	۱	۸۷/۶۰	۲۰۸/۶۰	۹۴/۳۶	۲/۵۴
	۱	۲	۸۵/۸۰	۱۸۸/۰۰	۷۵/۸۶	۱/۳۶
	۱	۳	۹۰/۴۰	۱۹۰/۴۰	۷۴/۰۲	۰/۸۶
	۲	۱	۸۸/۶۰	۱۶۷/۴۰	۷۲/۲۴	۳/۴۲
	۲	۲	۹۰/۴۰	۱۷۰/۶۰	۷۰/۳۰	۱/۶۴
	۲	۳	۸۷/۴۰	۱۸۳/۴۰	۶۹/۶۰	۱/۲۶
	۳	۱	۱۰۷/۲۰	۱۸۷/۴۰	۷۹/۸۰	۲/۴۴
	۳	۲	۹۶/۴۰	۱۷۳/۰۰	۶۷/۱۰	۱/۷۲
	۳	۳	۹۱/۸۰	۱۶۴/۲۰	۶۵/۰۲	۱/۶۸
SEM			۸/۴۲۱	۱۴/۹۸۱	۷/۹۱۱	۰/۳۸۵
			P-Value			
انرژی			۰/۷۸	۰/۶۶	۰/۱۱	۰/۰۱
پروتئین			۰/۲۴	۰/۱۴	۰/۱۷	۰/۲۵
انرژی×پروتئین			۰/۸۲	۰/۷۰	۰/۸۰	۰/۴۴

سطوح ۱، ۲ و ۳ انرژی به ترتیب ۲۹۰۰، ۳۰۵۰ و ۳۲۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم در کیلوگرم و سطوح ۱، ۲ و ۳ پروتئین به ترتیب ۲۱/۶، ۲۴ و ۲۶/۴ درصد پروتئین خام هستند. میانگین‌هایی که دارای حروف متفاوتی هستند دارای تفاوت معنی‌داری (P<۰/۰۵) با یکدیگر می‌باشند.

SEM = خطای استاندارد میانگین ها.

منابع

1. Abdel-Azeem, A.F. 2011. Influence of qualitative feed restriction on reproductive performance of Japanese quail hens. Egyptian Poultry Science, 31: 883-897.
2. Attia, Y.A., M.E. Nawar, M. Osman and S.B. Abdelhady. 1998. Optimum levels of metabolizable energy and crude protein in the rations for avians-34 broiler chicks. Egyptian Journal of Animal Production, 35: 223-241.
3. Bartov, I. and I. Plavink. 1998. Moderate excess of dietary protein increase breast meat yield of broiler chicks. Poultry Science, 77: 680-688.
4. Correa, G.S.S., M.A. Silva, A.B. Correa, D.O. Fontes, G.G. Santos and H.R. Lima. 2008. Crude protein level for meat type quail during the growing period. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia, 60: 209-217.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]

[DOI: 10.29252/rap.8.15.11]

5. Dairo, F.A.S., A.O.K. Adesehinwa, T.A. Oluwasola and J.A. Oluyemi. 2010. High and low dietary energy and protein levels for broiler chickens. African Journal of Agricultural Research, 5: 2030-2038.
6. Dastar, B., M. Rahimi Ratki and H. Gholami. Effect of dietary protein level during grower and layer periods on the performance and egg quality of Japanese quail. Research on Animal Production, 8: 1-11 (In Persian).
7. Djouvinov, D. and R. Mihailov. 2005. Effect of low protein level on performance of growing and laying Japanese quails (Coturnix *Coturnix japonica*). Bulgarian Journal of Veterinary Medicine, 8: 91-99.
8. D'Mello, J.P.F. 1994. Amino Acids in Farm Animal Nutrition. 1st ed. CABI Publishing, UK, Wallingford, 418 pp.
9. Elangovan, A.V., A.B. Mandal, P.K. Tyagi, S. Toppo and T.S. Johri. 2004. Effects of enzymes in diets with varying energy levels on growth and egg production of Japanese quails. Journal of Science of Food and Agriculture, 84: 2028-2034.
10. Grobas, S., J. Mendez, L. Lazar, C. De Blas and G.G. Mateos. 2001. Influence of source and percentage of fat added to diet on performances and fatty acid composition of egg yolks of two strains of laying hens. Poultry Science, 80: 1171-1179.
11. Holsheimer, J.P. and C.H. Veerkamp. 1992. Effect of dietary energy, protein and lysine content on performance and yields of two strains of male broiler chicks. Poultry Science, 71: 872-879.
12. Jakson, S., J.D. Summers and S. Lesson. 1985. Effects of dietary protein and energy on broiler carcass composition and efficiency of nutrient utilization. Poultry Science, 61: 2224-2231.
13. Kaur, S., A.B. Mandal, K.B. Singh and M.M. Kadam. 2008. The response of Japanese Quails (Heavy Body Weight Line) to dietary energy levels and graded essential amino acid levels on growth performance and immune-competence. Livestock Science, 117: 255-262.
14. Kaur, S., A.B. Manda, K.B. Singh and R. Narayan. 2006. Optimizing needs of essential amino acids in diets with or without fishmeal of growing Japanese quails (heavy body weight line). Journal of the Science of Food and Agriculture, 86: 320-327.
15. Leeson, S. and J.D. Summers. 2005. Commercial Poultry Nutrition. 3rd Edition, Nottingham University Press, Nottingham, UK, 398 pp.
16. Miller, E.L. 2002. Protein nutrition requirements of farmed livestock and dietary supply: www.fao.org/docrep/007/y5019e06.htm.
17. Mosaad, G.M.M. and C. Iben. 2009. Effect of dietary energy and protein levels on growth performance, carcass yield and some blood constituents of Japanese quails. Die Bodenkultur, 1: 39-46.
18. Nahashon, S.N., N. Adefope, A. Amenyenu and D. Wright. 2005. Effects of dietary metabolizable energy and crude protein concentrations on growth performance and carcass characteristics of French guinea broilers. Poultry Science, 84: 337-344.
19. National Research Council. 1994. Nutrient requirements of poultry. 9th Edition, National Academy Press, Washington. DC, 176 pp.
20. Nguyen, T.V. and C. Bunchasak. 2005. Effects of Dietary protein and energy on growth performance and carcass characteristics of betong chicken at early growth stage. Journal of Science and Technology, 27: 1171-1178.
21. Rezaei, M., H. Nassiri Moghaddam, J. Pour Reza and H. Kermanshahi. 2004. The effect of dietary protein and lysine levels on broiler performance, carcass characteristics and nitrogen excretion. International Journal of Poultry Science, 3: 148-152.
22. SAS Institute. 2004. SAS/STAT 9.1 User's Guide. SAS Inst., Inc., Cary, NC.
23. Sharifi, M.R., M. Shams Shargh, B. Dastar and S. Hasani. 2010. Effect of different levels of dietary protein and synbiotic on performance and carcass characteristics of Japanese quail. Research on Animal Production, 1: 55-70 (In Persian).
24. Sharify Shayan, B., N. Eila and H. Norozian. 2013. The effect of decreased crude protein diets on performance, Immune Response and carcass traits of Japanese quail Chickens. Annals of Biological Research, 4: 313-317.
25. Sheikh, N., H. Moravej, M. Shivazad and A. Towhidi. 2012. The effects of different levels of dietary energy and protein on performance and carcass characteristics of Japanese Quails. Animal Production Research, 2: 55-63 (In Persian).
26. Shim, K.F. and P. Vohra. 1984. A review of the Nutrition of Japanese Quail. World's Poultry Science Journal, 40: 261-274.
27. Tarasewicz, Z., D. Szczerbińska, M. Ligocki, M. Wiercińska, D. Majewska and K. Romaniszyn. 2006. The effect of differentiated dietary protein level on the performance of breeder quails. Animal Science Papers and Reports, 24: 207-216.
28. Yazarloo, M., S.D. Sharifi, F. Shariatmadari and A. Salehi. 2014. Determination of optimum levels of energy and protein in grower diet of Japanese quail (Coturnix *Coturnix japonica*). Journal of Animal Production, 15: 1-10 (In Persian).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]

[DOI: 10.29252/rap.8.15.11]

Effect of Different Dietary Levels of Energy and Protein on Performance of Japanese Quail During Grower Phase

Hamid Reza Taheri[1], Mohammad Abbasi[2] and Negar Tanha[2]

1- Associate Professor, University Of Zanjan, (Corresponding author: taherihr@gmail.com)
2- Graduated M.Sc. Student, University of Zanjan
Received: July 22, 2014 Accepted: March 18, 2015

Abstract

This research was conducted to investigate the effect of different levels of metabolisable energy and crude protein on performance, carcass characteristics and blood parameters of Japanese quail during grower phase (14-28 d of age). Nine hundreds 14-d-old male birds were used to examine 3 levels of energy (2900, 3050 and 3200 Kcal of ME/Kg of the diet) and 3 levels of protein (21.6, 24 and 26.4% CP) by a 3*3 factorial arrangement in a completely randomized design with 5 replicates of 20 birds. Feed intake, weight gain and feed conversion ratio (FCR) were measured during whole period. At the end of the experiment, 2 birds from each replicate were selected to measure the blood parameters (TG, total cholesterol, LDL and uric acid) and carcass characteristics. The lowest and highest levels of energy and protein enhanced ($P<0.05$) daily feed intake respectively. Daily weight gain was not affected by the treatments ($P>0.05$), however, FCR was improved by the diets of 3050 and 3200 Kcal ME/Kg compared with that of 2900 Kcal ME/Kg. Energy and protein interaction was significant ($P<0.05$) for the relative weight of liver; the treatment with 3200 Kcal ME/Kg and 24% CP showed the highest value. Among blood parameters, uric acid was decreased ($P<0.05$) by the diets of 3050 and 3200 Kcal ME/Kg. Based on performance results, 3050 Kcal ME/Kg of the diet can be proposed for Japanese quail nutrition during the grower phase.

Keywords: Blood Parameters, Crude Protein, Grower Phase, Japanese Quail, Metabolisable Energy, Performance

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]

[DOI: 10.29252/rap.8.15.11]