دامستیک؛ دوره ۲۶، شماره ۱ (شماره ۳۶ پیاپی): ۴۹-۴۲

نشریهٔ علمی- ترویجی (حرفه‌ای)

دامِستیک

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ بهار ۱۴۰۵

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_107102.html

مقاله علمی- ترویجی

بررسی اثرات سطوح جیره‌ای مختلف انرژی و پروتئین جیره بر عملکرد، اجزای لاشه و برخی فراسنجه‌های خونی بلدرچین ژاپنی

مجتبی افشین[1*]، نوید قوی‌پنجه[2]، نظر افضلی[3] و تیام رادین[3]

[1] گروه علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان شمالی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بجنورد، خراسان شمالی، ایران

[2] گروه علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان جنوبی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بیرجند، خراسان جنوبی، ایران

[3] گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، خراسان جنوبی، ایران

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2026.406595.1223

چکیده

به منظور تعیین سطح مطلوب انرژی و پروتئین در جیرهٔ دورهٔ رشد بلدرچین ژاپنی، آزمایشی با استفاده از ۳۶۰ قطعه بلدچین ژاپنی ۵ روزه با میانگین وزنی ۱±۱۴ گرم انجام شد. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی و به صورت فاکتوریل با دو سطح انرژی قابل متابولیسم (۲۸۰۰ و ۲۹۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم) و سه سطح پروتئین (۲۲، ۲۴ و ۲۶ درصد) طراحی و اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل، چهار تکرار و در هر تکرار ۱۵ قطعه بلدرچین در نظر گرفته شد. بلدرچین‌ها به مدت ۴۲ روز روی بستر پرورش داده شدند. توزین خوراک مصرفی و وزن بدن در روزهای ۵، ۱۴، ۲۸ و ۴۲ انجام شد و ضریب تبدیل خوراک محاسبه گردید. در پایان دورهٔ آزمایشی، از هر واحد آزمایشی دو قطعه بلدرچین به صورت تصادفی انتخاب و پس از خون‌گیری حین کشتار از سیاهرگ وداج، به منظور بررسی صفات لاشه، کشتار شدند. نتایج نشان دادند که افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت، به طوری که بالاترین افزایش وزن و کمترین ضریب تبدیل خوراک در بلدرچین‌های تغذیه شده با جیرهٔ حاوی ۲۹۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم و ۲۶ درصد پروتئین خام مشاهده شد. اثر متقابل انرژی و پروتئین بر درصد وزن لاشه، سینه، ران، کبد و چربی محوطه بطنی معنی‌دار بود. غلظت سرمی کلسترول، HDL و پروتئین کل نیز تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌داری داشتند. به طور کلی، استفاده از جیرهٔ حاوی ۲۹۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم و ۲۶ درصد پروتئین خام، جهت حصول عملکرد مناسب و سطح پایین کلسترول و چربی محوطه بطنی توصیه می‌شود.

کلمات کلیدی: انرژی، اندام‌های داخلی، بلدرچین ژاپنی، پروتئین، کلسترول

***نویسنده مسئول:** m.afshin@areeo.ac.ir

بخش: تغذیه طیور **دبیر تخصصی:** دکتر امیر مصیب‌زاده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۲۸ **تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۴/۱۰/۰۶ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۴/۱۰/۰۹ **تاریخ انتشار آنلاین:** ۱۴۰۵/۰۲/۲۱

رفرنس‌دهی: افشین، م.، قوی‌پنجه، ن.، افضلی، ن.، رادین، ت. بررسی اثرات سطوح جیره‌ای مختلف انرژی و پروتئین جیره بر عملکرد، اجزای لاشه و برخی فراسنجه‌های خونی بلدرچین ژاپنی. *علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک*، ۱۴۰۵؛ ۲۶(۱): ۴۹-۴۲.

مقدمه

در سال‌های اخیر، پرورش بلدرچین به عنوان یکی از بخش‌های نو ظهور صنعت طیور، جایگاهی قابل توجه در نظام تولیدات دامی به خود اختصاص داده است و با توجه به رشد تقاضای تخم‌مرغ و گوشت، روند گسترش آن همچنان ادامه دارد. بلدرچین به دلیل دوره رشد کوتاه، رسیدن سریع به بلوغ جنسی و توان بالای تولید تخم، از دیدگاه فعالان صنعتی و تجاری به عنوان گونه‌ای با بازدهی بالا و سودآوری مناسب مطرح است (Mirzadeh *et al.*, 2022). افزایش بهای خوراک در سال‌های اخیر نیز موجب شده است که پرورش‌دهندگان طیور توجه بیشتری به مدیریت دقیق تغذیه داشته باشند؛ رویکردی که با هدف تأمین بهینه نیازهای تغذیه‌ای، ارتقای عملکرد رشد، بهبود کیفیت محصولات، جلوگیری از اتلاف منابع خوراکی و کاهش اثرات منفی زیست محیطی دنبال می‌شود (Zhang *et al.*, 2020).

در بین اجزای تغذیه‌ای مورد نیاز طیور، انرژی و پروتئین از مهمترین عوامل تعیین‌کننده ظرفیت تولید به شمار می‌روند (Alagawany *et al.*, 2019; Ashour *et al.*, 2022; ElHindawy *et al.*, 2021). این دو مؤلفه همچنین بیشترین سهم را در هزینه تمام شده خوراک تشکیل می‌دهند؛ از این رو، به کارگیری جیره‌هایی با سطوح متناسب انرژی و پروتئین می‌تواند نقش قابل توجهی در کاهش هزینه‌های تولید داشته باشد (Ashour *et al.*, 2024؛ Alagawany *et al.*, 2022). براساس گزارش کمیته تحقیقات ملی آمریکا، مقدار بهینهٔ انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام مورد نیاز در جیره بلدرچین به ترتیب ۲۹۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم و ۲۴ درصد برآورد شده است (NRC, 1994). همچنین برای تغذیه بلدرچین ژاپنی در دورهٔ رشد، پیشنهاد شده است که در فصل تابستان از جیره‌ای با ۳.۰۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم و ۲۴ درصد پروتئین خام در فاصلهٔ سنی ۱ تا ۶ هفتگی استفاده شود (Ashour *et al.*, 2022). علاوه بر این، برای دستیابی به ضریب تبدیل خوراک مناسب، بلدرچین‌های در حال رشد طی دوره صفر تا ۵ هفتگی به جیره‌ای با ۱۲/۹۷ مگاژول انرژی قابل متابولیسم در هر کیلوگرم و ۲۳/۲۳ درصد پروتئین خام نیاز دارند (Kaur *et al.*, 2008). بیشترین کارایی رشد در بلدرچین ژاپنی با مصرف جیره‌هایی حاصل شده است که دارای ۲۸۵۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم و ۲۶ درصد پروتئین خام بوده‌اند (Yazarloo *et al.*, 2016). برای عملکرد مطلوب و اقتصادی جیره با حداقل ۲۰ درصد در دورهٔ میانی و ۲۲ درصد پروتئین در دورهٔ پایانی توصیه شده است (Rouhi *et al.*, 2022). با توجه به افزایش پرورش بلدرچین طی دهه‌های گذشته، اهمیت انرژی و پروتئین در جیره‌های خوراکی طیور و گزارشات متفاوت مقادیر انرژی و پروتئین درجیره بلدرچین ژاپنی در اکثر مراجع تغذیهٔ طیور، مطالعهٔ حاضر به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام جیره بر عملکرد، اجزای لاشه و برخی فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون بلدرچین‌های ژاپنی انجام شد.

مواد و روش‌ها

برای انجام این مطالعه، تعداد ۳۶۰ قطعه بلدرچین ژاپنی ۵ روزه با وزن اولیه یکنواخت (میانگین وزن ۱±۱۴ گرم) مورد استفاده قرار گرفت. پرندگان در ۲۴ قفس با ابعاد ۰/۹۰*۰/۵۰ متر و بر روی بستر مستقر شدند. دمای سالن در هفته نخست ۳۶ درجه سانتی‌گراد تنظیم شد و سپس هر هفته حدود ۳ درجه سانتی‌گراد کاهش یافت تا در نهایت به ۲۲ درجه سانتی‌گراد رسید. رطوبت مورد نیاز (۶۰ درصد) با بهره‌گیری از دستگاه رطوبت‌ساز و آب‌پاشی فضای بین قفس‌ها تأمین شد. برنامه نوری طی کل دوره آزمایش شامل ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت تاریکی بود.

این مطالعه در قالب یک طرح کاملاً تصادفی و به صورت فاکتوریل ۳×۲ انجام گرفت و شامل شش تیمار آزمایشی بود که از دو سطح انرژی قابل متابولیسم (۲۸۰۰ و ۲۹۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم) و سه سطح پروتئین خام (۲۲، ۲۴ و ۲۶ درصد) تشکیل شدند. برای هر تیمار چهار تکرار در نظر گرفته شد و در هر تکرار ۱۵ قطعه بلدرچین ژاپنی تخصیص یافت. به جز سطوح انرژی و پروتئین، سایر مواد مغذی جیره‌ها مطابق جداول نیازهای تغذیه‌ای طیور کمیته تحقیقات ملی آمریکا تنظیم شد و جیره‌ها با استفاده از نرم‌افزار UFFDA تنظیم گردید. ترکیب جیره‌های آزمایشی و محتوای مواد مغذی در جدول (۱) ارائه شده است. در طول دورهٔ پژوهش، خوراک و آب به صورت آزاد در دسترس پرندگان قرار داشتند. توزین خوراک مصرفی و وزن بدن در روزهای ۵، ۱۴، ۲۸ و ۴۲ انجام شد و در پایان، ضریب تبدیل خوراک محاسبه گردید.

در پایان دورهٔ آزمایش (۴۲ روزگی)، از هر واحد آزمایشی دو قطعه بلدرچین به صورت تصادفی انتخاب شد و پس از خون‌گیری هنگام ذبح، برای ارزیابی وزن اندام‌های داخلی کشتار شدند. وزن اندام‌ها پس از جداسازی، به طور مجزا اندازه‌گیری گردید. سرم خون پس از لخته شدن و سانتریفیوژ به مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه جدا شد و نمونه‌های سرم تا زمان انجام آزمون‌ها در دمای منفی ۲۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

سنجش غلظت کلسترول، HDL و پروتئین کل سرم با استفاده از کیت‌های شرکت پارس آزمون و بر پایه روش‌های استاندارد آزمایشگاهی، به وسیلهٔ دستگاه اوتوآنالایزر جسان مدل ۲۰۰ (*Chem. Gesan 200–Made in Italy*) انجام گرفت.

داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS(نسخه ۹/۱) و با رویه‌ی GLM مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته و برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون توکی کرامر در سطح خطای ۵ درصد استفاده شد.

جدول ۱- ترکیب اقلام خوراکی و مواد مغذی جیره‌های مورد استفاده

مواد خوراکی (٪)	تیمارهای آزمایشی					
	۱	۲	۳	۴	۵	۶
ذرت	۵۵/۱۱	۴۸/۴۲	۴۱/۷۴	۵۲/۵۱	۴۵/۸۴	۳۹/۱۵
کنجاله سویا	۳۸/۹۸	۴۴/۸۶	۵۰/۷۴	۳۹/۵۰	۴۵/۳۸	۵۱/۲۶
روغن سویا	۱/۰۴	۱/۹۰	۲/۷۶	۳/۱۲	۳/۹۷	۴/۸۴
دی‌کلسیم‌فسفات	۲/۴۰	۲/۳۶	۲/۳۲	۲/۴۰	۲/۳۶	۲/۳۲
سنگ آهک	۱/۷۷	۱/۷۶	۱/۷۴	۱/۷۷	۱/۷۵	۱/۷۳
مکمل ویتامینی[۱]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی[۲]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
نمک معمولی	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰
مواد مغذی محاسبه شده (درصد به جز موارد ذکر شده)						
انرژی قابل متابولیسم (kcal/kg)	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰
پروتئین خام	۲۲	۲۴	۲۶	۲۲	۲۴	۲۶
کلسیم	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳
فسفر قابل دسترس	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵
لیزین	۱/۳۷	۱/۵۴	۱/۷۱	۱/۳۸	۱/۵۵	۱/۷۲
متیونین	۰/۳۸	۰/۴۱	۰/۴۳	۰/۳۸	۰/۴۰	۰/۴۳
متیونین + سیستین	۰/۷۵	۰/۸۲	۰/۸۸	۰/۷۵	۰/۸۱	۰/۸۸

[۱] هر کیلوگرم مکمل ویتامینی تامین کننده موارد زیر است: ۳۵۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A؛ ۱۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D3؛ ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E؛ ۱۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین K3؛ ۹۰۰ میلی‌گرم ویتامین B1؛ ۳۳۰۰ میلی‌گرم ویتامین B2؛ ۵۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B3؛ ۱۵۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B5؛ ۱۵۰ میلی‌گرم ویتامین B6؛ ۵۰۰ میلی‌گرم ویتامین B9؛ ۷/۵ میلی‌گرم ویتامین B12؛ ۲۵۰۰۰۰ میلی‌گرم کولین؛ ۵۰۰ میلی‌گرم بیوتین.

[۲] هر کیلوگرم مکمل معدنی تامین کننده موارد زیر است: ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۲۵۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم روی، ۵۰۰۰ میلی‌گرم مس، ۵۰۰ میلی‌گرم ید، ۱۰۰ میلی‌گرم سلنیوم.

نتایج و بحث

عملکرد

اثر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد بلدرچین‌های ژاپنی در جدول (۲) ارائه شده است. در کل دورهٔ آزمایش، افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری داشتند ($P\leq ۰/۰۵$). یافته‌های این تحقیق نشان داد، بلدرچین‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۲۹۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام ۲۶ درصد دارای بیشترین افزایش وزن و مصرف خوراک و کمترین ضریب تبدیل خوراک بودند. بهبود معنی‌دار افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک در بلدرچین‌های دریافت‌کننده جیره با انرژی و پروتئین بالا را می‌توان به تأمین همزمان انرژی کافی و اسیدهای آمینه ضروری نسبت داد. سطح بالاتر انرژی متابولیسمی موجب افزایش چگالی انرژی جیره شده و از این طریق، استفاده مؤثرتر از پروتئین برای رشد بافتی را تسهیل کرده است.

انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام لازم برای دورهٔ پرورش بلدرچین‌های ژاپنی در برخی منابع به ترتیب، ۲۹۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم و ۲۴ تا ۲۸ درصد پیشنهاد شده است که تا حدودی با نتایج به دست آمده در این تحقیق همسو است (NRC., 1994; Leeson and Summers., 2008; Yazarloo *et al.*, 2016).

افزایش مصرف خوراک در این تیمار احتمالاً ناشی از پالایش‌پذیری بالاتر جیره و تحریک اشتها بوده که در کنار تعادل مناسب انرژی به پروتئین، منجر به بهبود کارایی مصرف خوراک شده است. این یافته‌ها بیانگر آن است که در شرایط انرژی بالا، بلدرچین‌ها توانایی استفاده بهینه‌تری از سطوح بالاتر پروتئین دارند و عدم تطابق این دو مؤلفه می‌تواند منجر به کاهش کارایی تغذیه‌ای شود.

یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که مصرف خوراک با افزایش سطح انرژی و پروتئین جیره افزایش می‌یابد؛ با این حال،

این نتایج با گزارش برخی از محققان همخوانی ندارد. Soares و همکاران (۲۰۰۳) اختلاف معنی‌داری در مصرف خوراک طی دوره‌های رشد و تولید تخم در پاسخ به افزایش سطح پروتئین جیره مشاهده نکردند (Soares *et al.*, 2003). در گزارشی دیگر افزایش سطح پروتئین جیره از ۱۷/۶۱ به ۲۵/۳۲ درصد موجب افزایش معنی‌دار وزن بدن و کاهش ضریب تبدیل خوراک و مصرف خوراک گردید (Wen *et al.*, 2016). در مطالعه‌ای دیگر، کاهش سطح پروتئین جیره از ۲۶ به ۲۲ درصد در بلدرچین‌های سویهٔ باب‌وایت در بازهٔ سنی ۲ تا ۶ هفتگی تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک نداشت؛ امّا مصرف خوراک با کاهش سطح پروتئین جیره از ۲۲ به ۲۰ درصد به طور معنی‌داری کاهش یافت که این یافته با نتایج تحقیق حاضر همسو است (Blake *et al.*, 2013).

افزایش معنی‌دار مصرف خوراک در طی افزایش سطح انرژی جیره از ۲۸۰۰ به ۲۹۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم احتمالاً به دلیل استفاده از سطح بالای روغن در جیره‌های آزمایشی بوده است. روغن سبب کاهش گرد و غبار و افزایش خوشخوراکی جیره می‌گردد (Keshavarez and Jackson., 1992). از سوی دیگر، مشاهده بهبود وزن بدن و کاهش ضریب تبدیل خوراک در بلدرچین‌هایی که جیره‌های با انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام بالاتر دریافت کرده‌اند، نشان‌دهندهٔ آن است که این پرندگان قادر هستند انرژی و اسیدهای آمینه اضافی را به شکل مؤثرتری در مسیر رشد و حفظ عملکرد مطلوب به‌کار گیرند. افزایش سطح پروتئین، اسیدهای آمینه ضروری را برای رشد عضلات و توسعهٔ بافت‌های بدن فراهم می‌کند و انرژی بالاتر نیز امکان استفاده بهتر از این مواد مغذی را تسهیل می‌کند. بنابراین، کارایی تغذیه‌ای پرنده افزایش یافته و مقدار خوراک لازم برای دستیابی به افزایش وزن کاهش می‌یابد. گزارش‌های پیشین نیز این رابطه مثبت میان سطوح بالاتر انرژی و پروتئین و بهبود عملکرد رشد در بلدرچین را تأیید کرده‌اند (Siyadati *et al.*, 2011).

جدول ۲- اثر تیمارهای آزمایشی بر افزایش وزن (گرم)، مصرف خوراک (گرم)، ضریب تبدیل خوراک (گرم/گرم) در طول دوره‌های آزمایشی

تیمارهای آزمایشی		۱۴-۵ روزگی			۲۸-۵ روزگی			۴۲-۵ روزگی		
		BW (g)	FI (g)	FCR (g/g)	BW (g)	FI (g)	FCR (g/g)	BW (g)	FI (g)	FCR (g/g)
اثرات اصلی	۲۲	^{b}۱۷/۸۱	^{b}۵۸/۴۸	^{a}۳/۲۸	^{b}۹۴/۳۱	^{b}۲۹۵/۷۰	^{a}۳/۱۴	^{b}۱۹۲/۵۴	^{b}۶۵۴/۸۷	۳/۳۹
	۲۴	^{b}۱۷/۸۲	^{b}۵۸/۹۰	^{a}۳/۳۱	^{b}۹۶/۰۷	^{ab}۳۰۲/۳۲	^{a}۳/۱۵	^{b}۱۹۳/۱۰	^{b}۶۶۵/۵۴	۳/۴۶
	۲۶	^{a}۲۲/۶۰	^{a}۶۱/۱۲	^{b}۲/۷۵	^{a}۱۱۲/۴۰	^{a}۳۰۷/۳۸	^{b}۲/۷۴	^{a}۲۰۵/۰۸	^{a}۷۰۱/۵۹	۳/۴۲
	SEM	۰/۶۲۲	۰/۴۷۹	۰/۰۸۴	۱/۵۶۲	۲/۱۲۸	۰/۰۵۲	۱/۷۱۲	۴/۰۳۳	۰/۰۳۷
	۲۸۰۰	۱۸/۷۸	۵۹/۴۴	۳/۱۸	^{b}۹۶/۷۱	^{b}۲۹۳/۴۹	۳/۰۶	^{b}۱۸۹/۷۲	^{b}۶۶۱/۵۲	^{a}۳/۴۹
	۲۹۰۰	۲۰/۰۴	۵۹/۵۷	۳/۰۳	^{a}۱۰۵/۱۴	^{a}۳۱۰/۱۰	۲/۹۶	^{a}۲۰۴/۰۹	^{a}۶۸۶/۴۸	^{b}۳/۳۶
	SEM	۰/۵۰۸	۰/۳۹۱	۰/۰۶۸	۱/۲۷۵	۱/۷۳۸	۰/۰۴۲	۱/۳۹۸	۳/۲۹۳	۰/۰۳۰
اثر متقابل	۲۸۰۰*۲۲	۱۸/۳۲	۵۷/۷۶	۳/۲۰	۹۰/۱۵	۲۸۶/۸۶	۳/۱۹	^{c}۱۹۳/۸۰	^{b}۶۴۹/۷۶	^{ab}۳/۳۵
	۲۸۰۰*۲۴	۱۷/۴۶	۵۸/۷۵	۳/۳۶	۹۰/۰۳	۲۹۴/۲۴	۳/۲۶	^{d}۱۷۸/۸۲	^{b}۶۴۱/۲۰	^{a}۳/۵۸
	۲۸۰۰*۲۶	۲۰/۸۵	۶۱/۸۱	۲/۹۸	۱۰۹/۸۵	۲۹۹/۳۳	۲/۷۳	^{bc}۱۹۶/۵۴	^{a}۶۹۳/۵۹	^{ab}۳/۵۳
	۲۹۰۰*۲۲	۱۷/۶۰	۵۹/۲۱	۳/۳۶	۹۸/۴۷	۳۰۴/۵۴	۳/۰۹	^{c}۱۹۲/۳۹	^{b}۶۵۹/۷۹	^{ab}۳/۴۳
	۲۹۰۰*۲۴	۱۸/۱۷	۵۹/۰۶	۳/۲۶	۱۰۲	۳۱۰/۴۲	۳/۰۴	^{ab}۲۰۶/۲۵	^{a}۶۸۹/۸۷	^{ab}۳/۳۴
	۲۹۰۰*۲۶	۲۴/۳۴	۶۰/۴۴	۲/۵۲	۱۱۴/۹۴	۳۱۵/۳۸	۲/۷۴	^{a}۲۱۳/۶۲	^{a}۷۰۹/۶۰	^{b}۳/۳۲
	SEM	۰/۸۸۰	۰/۶۷۸	۰/۱۱۹	۲/۲۰۸	۳/۰۱۰	۰/۰۷۴	۲/۴۲۲	۵/۷۰۴	۰/۰۵۳
سطح معنی‌داری	پروتئین	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۴	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۴۱۳
	انرژی	۰/۰۹۷	۰/۸۱۶	۰/۱۸۳	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۱	۰/۱۱۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۱۱
	پروتئین*انرژی	۰/۱۰۰	۰/۱۴۳	۰/۰۵۴	۰/۳۳۰	۰/۹۵۳	۰/۳۱۵	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۷	۰/۰۱۲

[۱] میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P≤۰/۰۵).

خصوصیات لاشه

اثر تیمارهای آزمایشی بر لاشه، سینه، ران، کبد، سنگدان و چربی محوطه بطنی به صورت درصدی از وزن زنده در جدول (۳) ارائه شده است. براساس نتایج به دست آمده، اثر تیمارهای آزمایشی بر اندام‌های ذکر شده جز سنگدان معنی‌دار بود (P≤۰/۰۵). بلدرچین‌های تغذیه شده با جیرهٔ حاوی ۲۸۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم و ۲۴ درصد پروتئین خام در مقایسه با سایر تیمارهای آزمایشی دارای پایین‌ترین وزن لاشه بودند. کاهش در وزن لاشه در بلدرچین‌های تغذیه شده با جیره حاوی انرژی پایین (۲۷۵۰ کیلوکالری بر کیلوگرم) و پروتئین خام ۲۴ درصد را گزارش شده است، که با نتایج به دست آمده در این تحقیق همخوانی دارد (Yazarlou *et al.*, 2013).

بالاترین وزن سینه و ران در بلدرچین‌های تغذیه شده با جیره حاوی انرژی و پروتئین بالا مشاهده گردید، که با نتایج برخی از محققین مطابقت دارد (Siyadati *et al.*, 2011). وزن نسبی کبد در پرندگانی که جیرهٔ حاوی ۲۸۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم با ۲۴ درصد پروتئین خام دریافت کردند، از سایر تیمارهای آزمایشی بیشتر بود و کمترین وزن کبد در بلدرچین-های تغذیه شده با تیمار دارای ۲۹۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم و ۲۶ درصد پروتئین خام مشاهده شد (P≤۰/۰۵).

همچنین نتایج نشان دهندهٔ اثر معنی‌دار تیمارهای آزمایشی بر چربی محوطه بطنی بود (P≤۰/۰۵)، به طوری که کمترین چربی محوطه بطنی در بلدرچین‌های تغذیه شده با جیره‌ی حاوی ۲۹۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم و ۲۶ درصد پروتئین خام دیده شد. در جیره‌های با سطح پروتئین پایین احتمال تعادل نداشتن اسیدهای آمینه، سبب تغییر در سیستم انتقال آن‌ها و افزایش تجزیه پروتئین شده و این امر موجب تجزیه اسیدهای‌آمینه و دفع ازت (به شکل اسید اوریک) شده و در نهایت اسکلت کربنی به شکل چربی ذخیره می‌شود. که افزایش وزن کبد در جیره‌های دارای پروتئین کم مؤید این امر است. سطح انرژی بالا در حضور پروتئین ناکافی احتمالاً منجر به افزایش لیپوژنز (چربی‌سازی) شده و به جای رشد بافت عضلانی، رسوب بافت چربی افزایش یافته است (Heijmans *et al.*, 2021 ؛Yu et al, 2024). همچنین مشخص شده است کمبود اسیدهای آمینه موجب افزایش مصرف خوراک می‌شود که مصرف انرژی بیشتر توسط پرنده به افزایش ذخیره چربی می‌انجامد (Farrell *et al.*, 1982). چربی لاشه ارتباط مستقیمی با نسبت انرژی و پروتئین جیره دارد. همبستگی منفی بین میزان چربی محوطه بطنی و مقدار پروتئین جیره وجود دارد به طوری که با افزایش سطح پروتئین جیره، چربی کمتری ذخیره می‌شود (Scott *et al.*, 1982). یافته‌های این تحقیق نشان داد که بلدرچین-های تغذیه شده با تیمار حاوی انرژی و پروتئین کم، وزن کبد و چربی محوطه بطنی بالاتری داشتند، که این نتایج همسو با یافته-های سایر پژوهشگران بود که بیان داشتند کاهش سطح انرژی و پروتئین جیره موجب افزایش وزن نسبی کبد می‌شود (Yazarlou *et al.*, 2013؛ Liu *et al.*, 1995؛ Golian *et al.*, 2010).

جدول ۳- اثر تیمارهای آزمایشی بر خصوصیات لاشه (درصد) بلدرچین ژاپنی

	تیمارهای آزمایش	لاشه (٪)	سینه (٪)	ران (٪)	سنگدان (٪)	کبد (٪)	چربی محوطه بطنی(٪)
اثرات اصلی	۲۲	^{a}۷۰/۲۳۸	^{ab}۲۶/۹۶۸	^{a}۱۵/۸۴۲	۲/۱۹۱	^{a}۲/۵۵۲	۰/۶۵۴
	۲۴	^{b}۶۸/۱۱۸	^{b}۲۶/۲۹۷	^{b}۱۴/۸۵۵	۲/۳۳۱	^{a}۲/۴۸۵	۰/۵۱۹
	۲۶	^{ab}۶۹/۰۸۰	^{a}۲۷/۴۰۳	^{ab}۱۵/۳۹۵	۲/۲۷۲	^{b}۲/۲۳۵	۰/۵۴۷
	SEM	۰/۰۱۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۲۷۰	۰/۰۰۶	۰/۱۱۴
	۲۸۰۰	۶۸/۰۴۰^{b}	^{b}۲۶/۵۶۸	۱۵/۲۰۳	۲/۲۵۵	۲/۳۵۵	۰/۵۶۷
	۲۹۰۰	^{a}۷۰/۲۵۰	^{a}۲۷/۲۱۰	۱۵/۵۲۵	۲/۳۰۴	۲/۴۹۳	۰/۵۸۰
	SEM	۰/۰۰۰۴	۰/۰۱۰	۰/۰۹۳۱	۰/۲۶۱	۰/۰۸۰۷	۰/۸۱۷
اثرات متقابل	۲۲*۲۸۰۰	^{abc}۶۹/۵۹۸	^{ab}۲۶/۵۷۳	^{ab}۱۵/۷۵۸	۲/۱۲۶	^{ab}۲/۵۸۵	^{b}۰/۵۹۲
	۲۴*۲۸۰۰	^{C}۶۶/۸۵۶	^{b}۲۵/۷۴۳	^{b}۱۴/۸۰۱	۲/۳۴۶	^{a}۲/۶۱۹	^{c}۰/۴۱۲
	۲۶*۲۸۰۰	^{bc}۶۷/۶۶۵	^{a}۲۷/۳۹۰	^{ab}۱۵/۰۴۹	۲/۲۰۳	^{ab}۲/۲۷۵	^{a}۰/۶۹۸
	۲۲*۲۹۰۰	^{a}۷۰/۸۷۸	^{a}۲۷/۳۶۳	^{a}۱۵/۹۲۵	۲/۲۵۶	^{ab}۲/۵۲۰	^{a}۰/۷۱۷
	۲۴*۲۹۰۰	^{abc}۶۹/۳۷۹	^{ab}۲۶/۸۵۲	^{b}۱۴/۹۱۰	۲/۳۱۷	^{ab}۲/۳۵۱	^{ab}۰/۶۲۶
	۲۶*۲۹۰۰	^{ab}۷۰/۴۹۴	^{a}۲۷/۴۱۷	^{ab}۱۵/۷۴۲	۲/۳۴۰	^{b}۲/۱۹۵	^{c}۰/۳۹۶
	SEM	۰/۶۴۳	۰/۲۶۲	۰/۲۲۴	۰/۴۲۹۶	۰/۰۹۳	۰/۰۲۱
سطح معنی‌داری	پروتئین	۰/۴۵۰	۰/۱۹۶	۰/۱۵۸	۰/۰۵۹	۰/۰۶۴	۰/۰۴۵
	انرژی	۰/۳۶۷	۰/۱۶۰	۰/۱۲۹	۰/۰۴۸	۰/۰۲۵	۰/۰۳۷
	پروتئین*انرژی	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۱۵	۰/۰۰۵۱	۰/۰۸۶	۰/۰۲۰۹	۰/۰۰۰۱

[1] میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P≤۰/۰۵).

فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون

اثر استفاده از سطوح مختلف انرژی و پروتئین بر غلظت لیپیدها و پروتئین کل سرم خون بلدرچین ژاپنی در جدول (۴) ارائه شده است. با افزایش سطوح انرژی و پروتئین جیره روند کاهشی در سطح کلسترول خون مشاهده شد، به گونه‌ای که بیشترین و کمترین میزان کلسترول سرم خون به ترتیب در بلدرچین‌های تغذیه شده با جیره‌ی حاوی ۲۸۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی متابولیسم با ۲۲ و ۲۴ درصد پروتئین خام و ۲۹۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم با ۲۶ درصد پروتئین خام بود. میزان لیپوپروتئین‌های با چگالی بالا (HDL) نیز با افزایش پروتئین جیره افزایش یافت، که با یافته‌های برخی محققان همسو است (Mossad and Iben, 2009). لیپوپروتئین-های با چگالی بالا عمل حفاظت و پیشگیری را از طریق برداشت کلسترول از نسوج به عهده دارد و بالا بودن آن موجب کاهش ابتلاء به بیماری‌های قلبی و عروقی می‌شود (Darzinia *et al.*, 2012). افزایش سطح پروتئین جیره در این تحقیق افزایش معنی‌دار پروتئین کل سرم را نشان می‌دهد که با گزارشات محققین در رابطه با جوجه‌های گوشتی همسو است (Chen *et al.*, 2016).

جدول ۴- اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) بلدرچین ژاپنی

	تیمارهای آزمایشی	کلسترول	لیپوپروتئین با دانسیته بالا	پروتئین کل
اثرات اصلی	۲۲	^{a}۲۱۸/۰۶	^{a}۱۵۶/۳۴	^{c}۲/۱۷۵
	۲۴	^{a}۲۲۰/۲۶	^{a}۱۳۸/۰۱	^{b}۲/۵۱۲
	۲۶	^{b}۱۶۱/۷۴	^{b}۸۴/۷۸	^{a}۲/۹۲۵
	SEM	۸/۵۳۷	۳/۲۳۲	۰/۰۶۲
	۲۸۰۰	^{a}۲۴۹/۸۰	^{a}۱۷۰/۴۵۷	۲/۵۱۶
	۲۹۰۰	^{b}۱۵۰/۲۴۲	^{b}۸۲/۲۹۸	۲/۵۵۸
	SEM	۷/۰۰۲	۶/۱۲۵	۰/۲۵۱
اثرات متقابل	۲۸۰۰*۲۲	^{a}۲۶۵/۹۰	^{ab}۵۷/۴۳۸	^{d}۲/۱۰۰
	۲۸۰۰*۲۴	^{a}۲۹۳/۴۸	^{b}۵۴/۶۰۰	^{bc}۲/۶۰۰
	۲۸۰۰*۲۶	^{b}۱۹۰/۰۳	^{ab}۶۰/۲۸۸	^{ab}۲/۸۵۰
	۲۹۰۰*۲۲	^{bc}۱۷۰/۲۳	^{c}۳۱/۵۰۰	^{cd}۲/۲۵۰
	۲۹۰۰*۲۴	^{cd}۱۴۷/۰۵	^{a}۶۴/۳۷۵	^{cd}۲/۴۲۵
	۲۹۰۰*۲۶	^{d}۱۳۳/۴۵	^{a}۶۳/۳۰۰	^{a}۳
	SEM	۷/۱۱۲	۱/۷۹۵	۰/۰۸۲
سطح معنی‌داری	پروتئین	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰۱
	انرژی	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۵۷۱
	پروتئین*انرژی	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

[۱] میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P≤۰/۰۵).

نتیجه‌گیری کلی

بر پایهٔ یافته‌های این مطالعه، ترکیب جیره‌ای شامل ۲۹۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم و ۲۶ درصد پروتئین خام کارآمدترین فرمول تغذیه‌ای برای بلدرچین ژاپنی در دوره رشد ارزیابی شد. این سطح از انرژی و پروتئین نه‌تنها موجب افزایش قابل توجه وزن بدن و مصرف خوراک گردید، بلکه بهبود چشمگیری در ضریب تبدیل خوراک نیز به همراه داشت که بیانگر کارایی بالاتر استفاده از مواد مغذی است. علاوه بر این، کاهش غلظت کلسترول سرم و چربی محوطه بطنی در این گروه تغذیه‌ای نشان می‌دهد که این جیره می‌تواند علاوه بر بهبود عملکرد رشد، اثرات مثبتی بر شاخص‌های سلامت متابولیکی نیز داشته باشد.

منابع

Alagawany, M., Abd El,Hack, M. E., Ashour, E. A., Salah, A. S., Hussein, E. S. O., Al Alowaimer, A., Swelum, A. A. and Dhama, K. (2019). "Raw faba bean (Vicia faba) as an alternative protein source in laying hen diets". *Journal of Applied Poultry Research*, 28(4), 808-817.

Alagawany, M., Ashour, E. A., El-Kholy, M. S., Abou-Kassem, D. E., Roshdy, T. and Abd El-Hack. M. E.

(Mentha pipperita) extract in drinking water on performance, lipid profiles, thyroid hormones and testosterone hormone of Japanese quail". *Iranian Journal of Animal Science Research*, 14(1), 83-95. (In Persian)

Mossad, G, and Iben, C. (2009). "Effect of dietary energy and protein levels on growth performance, carcass yeild and some blood constiyuents of Japanese quails". *Die Bodenkultur*, 60, 39-46.

NRC. (1994). "Nutrient requirements of poultry". National Academy Press, Washington D.C. 9th revised edition pp: 155.

Rouhi, Z., Maghsoudlou, S., Taraz, Z. and Ganbari, F. (2022). "Effect of Different Dietary Protein Regimens on Performance, Carcass Characteristics and Economic Traits of Growing Japanese Quails". *Animal Production Research*, 13(35), 1-11.

SAS Institute Inc. (2003). SAS/STAT User's Guide Version 9. SAS Institute Inc., Cary, NC.

Scott, M. L., Neshim, M. C. and Young, R. (1982). "Nutrition of the Chicken". Tithaea NY. U.S.

Siyadati, S. A., Irani, M., Ghazvinian, K., Mirzaei-Aghsaghali, A., Rezaipoor, V., Fathi, H., Alipoor, K and Zamanzad- Ghavidel, S. (2011). "Effect of varying dietary energy to protein ratio on productive performance and carcass characteristics of Japanese quail". *Annals of Biological Research*, 2:149-155.

Soares, R. T., Fonseca, J., dos Santos, A. O. and Mercandante, M. (2003). "Protein requirement of Japanese quail (Coturnix coturnix japonica) during rearing and laying Periods". *Brazilian Journal of Poultry Science*, **5**:153-156.

Wen Z. G., Du, Y. K., Xie, M., Li, X. M., Wang, J. D. and Yang, P. L. (2016). "Effects of low-protein diets on growth performance and carcass yields of growing French meat quails (France coturnix coturnix)". *Poultry Science*. 0:1-6.

Yazarloo, M., Sharifi, S. D., Shariatmadari, F., Salehi, A. and Malaki. M. (2016). "The Effect of Different Levels of Dietary Metabolizable Energy and Crude Protein on Performance and Nitrogen and Energy Metabolism in Japanese quail (Coturnix coturnix japonica)". *Journal of Animal Production*, 19(1). (In Persian)

Yazarlou, M., shareghi, S. D., Shariatmadari, F. and salehi, A. (2013). "Determine the optimal level of energy and protein in the ration of growing Japanese quail". *Iranian Journal of Animal Production*, 15(1), 1-10. (In Persian).

Yu, Y., Ai, C., Luo, C. and Yuan, J. (2024). "Effect of Dietary Crude Protein and Apparent Metabolizable Energy Levels on Growth Performance, Nitrogen Utilization, Serum Parameter, Protein Synthesis, and Amino Acid Metabolism of 1- to 10-Day-Old Male Broilers". *International Journal of Molecular Sciences*, 6;25(13), 7431.

Zhang, Y., Lu, R., Qin, C. and Nie, G. (2020). "Precision nutritional regulation and aquaculture". *Aquaculture Reports*, 18, 100496.

Publisher Note

Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:
https://domesticsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm

(2022). "Consequences of varying dietary crude protein and metabolizable energy levels on growth performance, carcass characteristics and biochemical parameters of growing geese". *Animal Biotechnology*, 33(4), 638-646.

Ashour, E. A., Alabdali, A. Y. M., Aldhalmi, A. K., Taha, A. E., Swelum, A. A. and Abd El-Hack, M. E. (2022). "Impacts of varying dietary energy and crude protein levels on growth, carcase traits and digestibility coefficients of growing Japanese quail (*Coturnix Coturnix Japonica*) during the summer season". *Italian Journal of Animal Science*, 21(1), 1402–1410.

Ashour, E. A., Kamal, M., Altaie, H. A. A., Swelum, A. A., Suliman, G. M., Tellez-Isaias, G. and Abd El-Hack, M.E. (2024). "Effect of different energy, protein levels and their interaction on productive performance, egg quality, digestibility coefficient of laying Japanese quails". *Poultry Science*, 103(1).

Blake, J, and J. Hess. (2013). "Changes in protein level for bobwhit quail". *Applied Poultry Research*, 22, 511-515.

Chen, X., K. Naehrer, and T. J. Applegate. (2016). "Interactive effects of dietary protein concentration and aflatoxin B1 on performance, nutrient digestibility, and gut health in broiler chicks". *Poultry Science*, 95, 1312-1325.

Darzinia, A., S. Keyvanpazhoh., A. A. Babajanpor., M. kazemi, and A. Aghaye. (2012). "Effects of dietary probiotic, pribiotic and Medicinal plants on broilers performance and some carcass traits". *Animal Science Congress of Iran, Isfahan University of Technology*, PP, 1497-1501. (In Persian).

El-Hindawy, M.M., Alagawany, M., Mohamed, L.A., Soomro, J. and Ayasan, T. (2021). "Influence of dietary protein levels and some cold pressed oil supplementations on productive and reproductive performance and egg quality of laying Japanese quail". *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 72(3), 3185-3194.

Golian, A., M. Aami Azghadi, and M. Pilevar. (2010). "Influence of various levels of energy and protein on performance and humoral immune responses in broiler chicks". *Global Veterinaria*, 4, 434-440.

Heijmans, J., Duijster, M., Gerrits, W. J. J., Kemp, B., Kwakkel, R. P. and van den Brand, H. (2021). "Impact of growth curve and dietary energy-to-protein ratio on productive performance of broiler breeders". *Poultry Science*, 100(7), 101131.

Kaur. S., A. Mandal, K. Singh, and 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 immuno-impotence". *Livestock Science*, 117, 255-262.

Keshavarez, K, and M. E. Jackson. (1992). Performance of growing pullets and laying hens fed low protein, amino acid supplemented diets. *poultry science*, 71, 905–918.

Leeson, S, and J. Summers. (2008). Protein and amino acids in Scott's Nutrition of the Chicken. Pages 126–127. International Book Distributing Company, Lucknow, India National Research Council, 1994. 4–45 in Nutrients requirements of poultry, 8th ed. Natl. Acad. Press.

Liu, G., E. Dunnington, and Siegel, P. (1995). "Growth related traits in body weight selected lines and their crosses reared under different nutritional regimens". *British Poultry Science*, 36, 209-219.

Mirzadeh, K. h., kazemizadeh, A. and Ansari Pirsaraei, Z. (2022). "The effect of kefir and peppermint extract

Domestic; 26 (1): 42-49

Scientific-Extensional (Professional) Journal

Domestic

Animal Science Students Scientific Association at the University of Tehran, Spring 2026

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_107102.html

Scientific-Extensional Article

Effects of different dietary energy and protein levels on growth performance, carcass characteristics, and selected blood parameters of Japanese quail

Mojtaba Afshin[1]*, Navid Ghavipanjeh[2], Nazar Afzali[3] and Tiam Radin[3]

[1] Department of Animal Science, North Khorasan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Bojnord, North Khorasan, Iran
[2] Department of Animal Science, South Khorasan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Birjand, South Khorasan, Iran
[3] Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, South Khorasan, Iran

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2026.406595.1223

Abstract

This experiment was conducted to determine the optimal dietary energy and protein levels during the growing period of Japanese quail. A total of 360 five-day-old Japanese quails with an average body weight of 14 ± 1 g were used. The experiment was arranged in a completely randomized design with a factorial arrangement including two levels of metabolizable energy (2,800 and 2,900 kcal/kg) and three levels of crude protein (22, 24, and 26%). The experimental treatments consisted of four replicates, each containing 15 quails. Birds were reared on litter for 42 days. Feed intake and body weight were recorded on days 5, 14, 28, and 42, and feed conversion ratio was calculated. At the end of the experimental period, two quails were randomly selected from each experimental unit and slaughtered after blood sampling from the jugular vein to evaluate carcass traits. The results indicated that body weight gain, feed intake, and feed conversion ratio were significantly affected by the experimental treatments, such that the highest weight gain and the lowest feed conversion ratio were observed in quails fed a diet containing 2,900 kcal/kg metabolizable energy and 26% crude protein. The interaction effects of dietary energy and protein levels were significant on carcass yield, breast, thigh, liver, and abdominal fat percentages. Serum concentrations of cholesterol, high-density lipoprotein (HDL), and total protein were also significantly influenced by the dietary treatments. Overall, the use of a diet containing 2,900 kcal/kg metabolizable energy and 26% crude protein is recommended to achieve optimal performance along with lower serum cholesterol levels and reduced abdominal fat deposition in Japanese quail.

Keyword(s): Cholesterol, Energy, Internal organs, Japanese quail, Protein

***Corresponding Author E-mail:** m.afshin@areeo.ac.ir

Section: Poultry Nutrition **Associate Editor:** Dr. Amir Mosayyeb Zadeh

Received: 19 Nov 2025 **Revised:** 27 Dec 2025 **Accepted:** 30 Dec 2025 **Published online:** 11 May 2026

Citation: Afshin, M., Ghavipanje, N., Afzali, N., Radin, T. Effects of different dietary energy and protein levels on growth performance, carcass characteristics, and selected blood parameters of Japanese quail. *Professional Journal of Domestic*, 2026; 26(1): 42-49.