Sari Agriculture Sciences and Natural Resources University

Research on Animal Production, Vol. 15, Issue 1, 2024 p: 73- 82

OPEN ACCESS

Research Paper

Effect of Different Levels of Digestible Valine in Low Protein Diets on Performance, Carcass Characteristics, Liver, and Magnum Histology in Growing Japanese Quails

Ali Rashidi[1], Seyed Davood Sharifi[2], Ali Reza Alizadeh[3] and Abouzar Najafi[4]

1- Ph.D. student in Poultry Nutrition, Department of Animal and Poultry Science, Faculty of Agricultural Technology, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Tehran, Iran
2- Professor, Department of Animal and Poultry Science, Faculty of Agricultural Technology, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Tehran, Iran, (Corresponding author: sdsharifi@ut.ac.ir)
3- Assistant Professor, Department of Embryology, Reproductive Biomedicine Research Center, Royan Institute for Reproductive Biomedicine, ACECR, Tehran, Iran
4- Assistant Professor, Department of Animal and Poultry Science, Faculty of Agricultural Technology, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Tehran, Iran

Received: 18 June, 2023 Accepted: 30 October, 2023

Extended Abstract

Background: Japanese quail has a rapid growth rate (3 to 4 generations per year) and is relatively resistant to many diseases. Due to its high productivity, it has gained importance as an animal model in biological and genetic studies worldwide. Nutrition is a key factor affecting production efficiency in quails. Japanese quails require a diet that contains high-quality protein and a balanced profile of amino acids. Among the branched-chain amino acids (leucine, isoleucine, and valine), valine is often a limiting amino acid in corn-soy-based diets. Protein is the most expensive component of the diet and significantly impacts production costs in poultry. Currently, reducing the protein level in the diet has garnered attention for cost reduction in farming and for mitigating environmental pollution resulting from ammonia emissions and nitrogen excretion in the poultry industry. However, reducing the protein level in the feed without proper supplementation of amino acids can lead to decreased feed intake, reduced production levels, and changes in social behavior among birds. Published reports indicate that adding crystalline amino acids to low-protein diets in meat birds can yield performance similar to that of high-protein diets at different growth stages. In most cases, valine becomes limiting when protein levels in the diet are reduced. Considering the important metabolic roles of branched-chain amino acids, especially valine, in rapidly growing birds, the aim of this experiment was to investigate the effects of diets containing different digestible valine levels on performance, growth traits, and the histology of the liver and magnum in Japanese quails during the growth period.

Methods: All experimental procedures for the care and use of animals in this study were approved by the Animal Care Committee of the University of Tehran. A total of 1,000 one-day-old quails were assigned to five dietary treatments, each replicated five times with 40 birds per replicate in a completely randomized design, during the 1–42 days of age. Experimental diets were formulated to meet the nutrient recommendations for growing quails, with different levels of dietary digestible valine concentration (0.75%, 0.85%, 0.95%, 1.05%, and 1.15%) in diets with low protein (17-17.7% protein). The experimental diets provided 2.9 kcal metabolizable energy per gram. Other nutrients were formulated based on the recommended nutritional requirements for growing quails. The experimental diets were adjusted for two age periods: 1-21 days and 22-42 days. The birds received 24 hours of light until three days of age, followed by 23 hours of light and one hour of darkness daily. The parameters investigated included growth performance, feed consumption, conversion ratio, and carcass performance. Bird weights were measured at the beginning of the experiment and on days 21 and 42. Feed consumption on days 21 and 42 was calculated based on the difference between the amount of feed provided and the remaining feed, with the weight of dead birds used to correct feed consumption. On day 42, one male quail and one female quail were randomly selected from each replicate and slaughtered after 6 hours of

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-08]

[DOI: 10.61186/rap.15.43.66]

Copyright ©2024 Rashidi et al. Published by Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 Unported License which allows users to read, copy, distribute and make derivative works for non-commercial purposes from the material, as long as the author of the original work is cited properly.

starvation. Additionally, liver and magnum tissues were sampled, and their histomorphological characteristics (nuclear diameter of hepatocytes, diameter of sinusoids in liver tissue; epithelial height, inner muscle thickness, outer muscle thickness, gland diameter, and gland depth in magnum tissue) were investigated.

Results: During the breeding period, quails receiving diets containing 0.95% and 1.05% digestible valine exhibited higher body weight gain (BWG) and feed conversion ratio (FCR), respectively. Feed intake (FI) and mortality were not significantly affected by the treatments. Dietary treatments did not significantly affect carcass characteristics in either males or females; however, carcass yield was higher in male quails, while the relative weight of breast and intestines was higher in female quails. In treatments containing 1.05% and 1.15% valine, the diameter of liver cell nuclei and hepatocytes was greatest, indicating potential liver damage. The volume of sinusoids in female birds increased with higher valine levels in the diet, such that birds receiving diets with levels above 0.95% had greater volumes than those fed with rations containing 0.75% valine. Based on the results, different levels of valine in diets containing 17% crude protein significantly affected the histology of the magnum tissue (epithelial height, inner muscle thickness, outer muscle thickness, gland diameter), although only the depth of the glands showed a tendency toward significance with 0.85% valine.

Conclusion: The results indicate that increasing the level of digestible valine in low-protein diets up to 0.95% improves growth performance and feed conversion ratio in growing quails. However, it appears that using high levels of digestible valine in low-protein diets (greater than 0.95%) may lead to tissue damage in the liver and negatively affect growth performance. Further studies are recommended in this area.

Keywords: Growth performance, Histology, Japanese quail, Valine

How to Cite This Article: Rashidi, A., Sharifi, D., Alizadeh Masoule, A. R., & Najafi, A. (2024). Effect of Different Levels of Digestible Valine in Low Protein Diets on Performance, Carcass Characteristics, Liver, and Magnum Histology in Growing Japanese Quails. *Res Anim Prod*, 15(1), 73 -82. https://doi.org/10.61186/rap.15.43.66

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-08]

[DOI: 10.61186/rap.15.43.66]

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

مقاله پژوهشی

تاثیر سطوح مختلف اسید آمینه والین قابل هضم در جیره‌هایی با پروتئین کم، برعملکرد، ویژگی‌های لاشه و بافت شناسی کبد و مگنوم در بلدرچین‌های در حال رشد

علی رشیدی[۱]، سید داود شریفی[۲]، علیرضا علیزاده[۳] و ابوذر نجفی[۴]

۱- دانشجوی دکتری تغذیه طیور، گروه علوم دام و طیور، دانشکده فناوری کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۲- استاد، گروه علوم دام و طیور، ، دانشکده فناوری کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران،
(نویسنده مسوول: sdsharifi@ut.ac.ir)
۳- استادیار، گروه جنین شناسی، مرکز تحقیقات باروری، پژوهشگاه رویان، تهران، ایران
۴- استادیار، گروه علوم دام و طیور، دانشکده فناوری کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۰۸
صفحه ۷۳ تا ۸۲

چکیده مبسوط

مقدمه و هدف: بلدرچین ژاپنی دوره رشد سریع d (۳ تا ۴ نسل در سال) دارد و با داشتن تولید نسبتاً بالا، در برابر بسیاری از بیماری‌ها مقاوم است لذا استفاده از آن به‌عنوان مدل حیوانی در مطالعات بیولوژیکی و ژنتیکی در سراسر جهان اهمیت پیدا کرده است. تغذیه عامل اصلی موثر بر راندمان تولید در بلدرچین است. بلدرچین‌های ژاپنی به جیره حاوی پروتئین با کیفیت بالا و تعادل مناسبی از اسیدهای آمینه نیاز دارند. اسیدهای آمینه شاخه‌دار (لوسین، ایزولوسین، والین)، علاوه بر مشارکت در ساخت پروتئین، در فعالیت های متابولیکی دیگری نیز نقش دارند. از بین اسیدهای آمینه شاخه‌دار، والین یک اسید آمینه محدود کننده در جیره‌های خوراکی ذرت- سویا می باشد. پروتئین گران‌ترین جزء جیره است و تاثیر زیادی بر هزینه تولید در طیور دارد. امروزه کاهش سطح پروتئین جیره، برای کاهش هزینه پرورش و همچنین کاهش آلودگی‌های محیطی ناشی از انتشار آمونیاک و دفع نیتروژن در صنعت طیور مورد توجه قرار گرفته است. از طرفی کاهش سطح پروتئین خوراک بدون مکمل‌سازی مناسب اسیدهای آمینه، سبب کاهش مصرف خوراک، کاهش سطح تولید و تغییر رفتارهای اجتماعی در پرندگان می‌شود. گزارش‌های منتشر شده نشان می‌دهد که در پرندگان گوشتی، افزودن اسیدهای آمینه کریستالی به جیره‌های کم پروتئین می‌تواند عملکرد مشابهی با جیره‌های حاوی پروتئین بالا، در مراحل مختلف رشد داشته باشد. در اغلب موارد با کاهش سطح پروتئین جیره، اسید آمینه والین محدود کننده خواهد شد. با توجه به نقش‌های مهم متابولیسمی اسیدهای آمینه شاخه‌دار و به‌ویژه والین در طیور در مرحله رشد سریع، هدف از این آزمایش، بررسی تاثیر استفاده از جیره‌های حاوی سطوح مختلف والین قابل هضم در جیره‌های کم پروتئین بر عملکرد، صفات رشد و بافت‌شناسی کبد و مگنوم بلدرچین ژاپنی در دوره رشد بود.

مواد و روش‌ها: همه روش‌های آزمایشی برای مراقبت و استفاده از حیوانات در مطالعه حاضر توسط کمیته مراقبت از حیوانات دانشگاه تهران تایید شده است. در این آزمایش، از هزار جوجه بلدرچین یک روزه در یک طرح کاملا تصادفی با ۵ تیمار، ۵ تکرار و ۴۰ پرنده در هر تکرار استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل سطوح ۰/۷۵، ۰/۸۵، ۰/۹۵، ۱/۰۵ و ۱/۱۵ درصد والین قابل هضم در جیره های باسطح کم پروتئین (۱۷ -۱۷/۷درصد پروتئین) بود. جیره‌های آزمایشی حاوی ۲/۹ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم در گرم بودند. سایر مواد مغذی بر اساس احتیاجات تغذیه‌ای توصیه شده برای بلدرچین‌های در حال رشد منظور شد. جیره‌های آزمایشی برای دو دوره سنی یک تا ۲۱ روزگی و ۲۲-۴۲ روزگی تنظیم شد. پرندگان تا سه روزگی ۲۴ ساعت رو شنایی و پس از آن روزانه ۲۳ ساعت رو شنایی و یک ساعت تاریکی دریافت کردند. وزن پرندگان در ابتدای دوره آزمایش و همچنین در روزهای ۲۱ و ۴۲ اندازه‌گیری شد. مقدار مصرف خوراک در روزهای ۲۱ و ۴۲ با توجه به تفاوت بین مقدار خوراک داده شده و مقدار باقیمانده خوراک، محاسبه شد. وزن پرندگان تلف شده برای تصحیح مقدار مصرف خوراک منظور شد. در روز ۴۲ به‌طور تصادفی یک بلدرچین نر و یک بلدرچین ماده از هر تکرار انتخاب و پس از ۶ ساعت گرسنگی، کشتار شدند. پارامترهای اندازه‌گیری شده در این آزمایش شامل عملکرد رشد، مصرف خوراک، ضریب تبدیل و عملکرد لاشه بود. همچنین پس از نمونه‌برداری از بافت کبد و مگنوم، صفات هیستومورفولوژیکی آنها (قطر هسته سلول‌های کبدی، قطر هپاتو سیت‌ها و حجم سینوزوییدها در بافت کبد؛ ارتفاع اپیتلیوم، ضخامت ماهیچه داخلی، ضخامت ماهیچه خارجی، قطر غدد و عمق غدد در بافت مگنوم) مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: در کل دوره پرورش، بلدرچین‌هایی که جیره حاوی سطوح ۰/۹۵ و ۱/۰۵ درصد والین قابل هضم دریافت کردند، به‌ترتیب افزایش وزن بیشتر و ضریب تبدیل بهتری داشتند ($p<0/05$). مقدار مصرف خوراک و تلفات تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. سطوح والین در جیره اثری بر بازده لاشه (هر دو جنس نر و ماده) نداشت. با این حال، بازده لاشه در بلدرچین‌های نر و وزن نسبی سینه و روده‌ها در بلدرچین‌های ماده بیشتر بود ($p<0/05$). در تیمارهای حاوی ۱/۰۵ و ۱/۱۵ درصد والین، قطر هسته سلول‌های کبدی و قطر هپاتو سیت‌ها بیشترین مقدار بود ($p<0/05$)، که نشان دهنده آسیب کبدی است. حجم سینوزوییدها در پرندگان ماده با افزایش سطح والین در جیره، افزایش یافت؛ به‌طوری‌که در پرندگانی که جیره‌های حاوی سطوح بالاتر از ۰/۹۵ درصد والین دریافت کردند بیشتر از پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۷۵ والین بود. با توجه به نتایج به‌دست آمده از مطالعه حاضر، سطوح مختلف والین در جیره حاوی ۱۷ درصد پروتئین خام، تاثیر معنی‌داری در بافت‌شناسی مگنوم (ارتفاع اپیتلیوم، ضخامت ماهیچه داخلی، ضخامت ماهیچه خارجی، قطر غدد مگنوم) مشاهده نشد اما با سطح ۰/۸۵ درصد والین، عمق غدد مگنوم تمایل به معنی‌داری نشان داد.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج حاصل، افزایش سطح والین قابل هضم در جیره های کم پروتئین تا ۰/۹۵ در صد سبب بهبود عملکرد رشد و ضریب تبدیل خوراک در بلدرچین‌های در حال رشد می شود. با این‌حال به‌نظر می‌رسد که استفاده از سطوح بالای والین قابل هضم در جیره‌های کم پروتئین (بیش از ۰/۸۵ درصد) ممکن است منجر به آسیب بافتی در کبد شده و اثر منفی بر عملکرد رشد بگذارد. انجام مطالعات بیشتر در این زمینه توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بافت شناسی، بلدرچین ژاپنی، عملکرد رشد، والین

مقدمه

بلدرچین ژاپنی (*Coturnix coturnix japonica*)، بومی مناطق اروپا، شمال آفریقا و آسیا است. از آنجایی که این پرنده دارای دوره رشد سریع (۳ تا ۴ نسل در سال) است و نسبت به بسیاری از بیماری‌ها مقاومت دارد، پرورش آن از نظر اقتصادی مناسب و بسیار پرتولید است. بلدرچین از نظر تولید گوشت، کوچکترین نوع طیور محسوب می‌شود که مدیریت آن را آسان می‌کند، به‌طوری که می‌توان تعداد زیادی پرنده را در فضایی کوچک جای داد. به‌همین دلایل، بلدرچین ژاپنی برای استفاده در مدل‌های حیوانی آزمایشی در مطالعات بیولوژیکی و ژنتیکی در سراسر جهان اهمیت پیدا کرده است (Vali, 2008).

تغذیه عامل اصلی موثر بر راندمان تولید در بلدرچین است (Retes *et al.*, 2022). در میان مطالعات موجود در زمینه تغذیه طیور، مطالعات مربوط به سطوح پروتئین قابل توجه است، زیرا

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-08]

[DOI: 10.61186/rap.15.43.66]

سطح پروتئین بیش از حد خوراک، علاوه بر افزایش هزینه‌ها سبب افزایش دفع نیتروژن و آلودگی‌های محیطی می‌شود (Santos *et al.*, 2016)؛ از طرفی کاهش سطح پروتئین خوراک بدون مکمل‌سازی مناسب اسیدهای آمینه، سبب کاهش مصرف خوراک، کاهش سطح تولید و تغییر رفتارهای اجتماعی در پرندگان می‌شود (Nukreaw and Banchasak, 2015). بر اساس توصیه انجمن ملی تحقیقات (NRC, 1994) سطح ۲۴ درصد پروتئین خام برای بلدرچین‌های در حال رشد مناسب است. رتیس و همکاران (Retes *et al.*, 2022) دریافتند که بیشترین افزایش وزن در بلدرچین‌های ۳۵ روزه با مصرف جیره-های حاوی ۲۲ درصد (و بالاتر) پروتئین خام به‌دست آمد. از یک سو پروتئین گران‌ترین جزء جیره است و بر هزینه کل تولید تأثیر می‌گذارد، از سوی دیگر افزایش نگرانی‌ها در ارتباط با افزایش آلودگی‌های محیطی ناشی از انتشار آمونیاک و دفع نیتروژن از صنعت طیور سبب شده است تا روند کاهش سطح پروتئین جیره بدون تاثیر قابل توجه بر عملکرد، مورد توجه قرار گیرد (Hassan and Fadhil, 2019). گزارش‌های منتشر شده نشان می‌دهد که در پرندگان گوشتی، مکمل‌سازی اسیدهای آمینه کریستالی در جیره‌های کم پروتئین می‌تواند عملکرد مشابهی با جیره‌های حاوی پروتئین بالا، در مراحل مختلف رشد داشته باشد.

در آزمایشی، دستار و همکاران (Dastar *et al.*, 2013)، با کاهش سطح پروتئین جیره بلدرچین های در حال رشد به ۲۰ درصد، اثر منفی بر عملکرد رشد مشاهده نکردند. پارسایی مهر و همکاران (Parsaeimehr *et al.*, 2022) نشان دادند که فزودن والین در جیره های کم پروتئین در جوجه‌های گوشتی، باعث بهبود عملکرد و افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون شده و میزان رسوب کلسیم و فسفر در استخوان ها را افزایش می‌دهد.

در گزارشی ون و همکاران (Wen *et al.*, 2017) بیان کردند که با تغذیه بلدرچین‌های پرورش یافته با جیره حاوی پروتئین در محدوده ۱۷/۶۱ تا ۲۵/۳۲ درصد، تاثیر قابل‌توجهی بر عملکرد لاشه در سن ۴۲ روزگی مشاهده نشد.

اسیدهای آمینه شاخه‌دار (لوسین، ایزولوسین، والین)، نه تنها به‌عنوان بلوک‌های ساختمانی برای پروتئین بافتی عمل می‌کنند (۳۵ درصد از اسیدهای آمینه ضروری در ماهیچه‌ها را تشکیل می‌دهند) بلکه عملکردهای متابولیکی دیگری نیز دارند (Wu, 2013). این دسته از اسیدهای آمینه بسیاری از مسیرهای سیگنالینگ کلیدی را تنظیم می‌کنند که کلاسیک‌ترین آنها فعال شدن مسیر سیگنالینگ mTOR[1] است. این مسیر سیگنالینگ بسیاری از نقش های فیزیولوژیکی و متابولیکی متنوع را به هم متصل می‌کند (Zhang et al., 2017). با این حال، از آنجا که این اسیدهای آمینه سیستم جذبی مشابهی در روده دارند مهم است که تعادل ایده‌آل غذایی آنها در نظر گرفته شود (Alves *et al.*, 2017).

در مرحله رشد، حضور اسیدهای آمینه به‌طور مستقیم با رشد بدن پرنده مرتبط است و هم افراط و هم کمبود آنها ممکن است عملکرد اندام‌ها را مختل کند (Retes et al., 2022). برخلاف سایر اسیدهای آمینه شاخه‌دار، والین یک اسید آمینه محدود کننده در جیره‌های خوراکی ذرت- سویا به‌شمار می‌رود و نسبت به ایزولوسین در پاسخ به لوسین اضافه شده در جیره، مستعد آنتاگونیسم و تخریب آنزیمی است. بنابراین، والین اغلب باید در جیره‌های کم پروتئین مکمل شود (Nascimento *et al.*, 2016). در گزارشی آنتالیکووا و همکاران (Antalikova *et al.*, 2004) به این نتیجه رسیدند که اثر اسیدهای آمینه تنظیمی بر ساخت پروتئین، هم به نوع ماهیچه و هم به سن بلدرچین ژاپنی بستگی دارد. آنها دریافتند که افزودن والین تاثیری بر ماهیچه پا (musculus ambiens) نداشت، در حالی‌که محتوای پروتئین ماهیچه بال (musculus extensor metacarpalis radialis) در بلدرچین‌های ۱۴ تا ۲۸ روزه، کاهش نشان داد. با این وجود، داده‌های مربوط به احتیاجات اسیدهای آمینه ضروری در بلدرچین در مراحل مختلف رشد محدود است. به‌دلیل در دسترس بودن اسیدهای آمینه مصنوعی در بازار، یک روش برای کاهش هزینه و بهینه‌سازی رژیم غذایی، ترکیب آنها با خوراک است که امکان تنظیم جیره‌های حاوی سطوح پروتئین خام کمتر از آنچه که از نظر تغذیه‌ای لازم است را فراهم می‌کند. به این ترتیب هدف از این آزمایش بررسی استفاده از سطوح مختلف اسید آمینه والین در جیره کم پروتئین بر عملکرد رشد و ویژگی‌های لاشه در بلدرچین ژاپنی بود.

مواد و روش‌ها

همه روش‌های آزمایشی برای مراقبت و استفاده از حیوانات در مطالعه حاضر توسط کمیته مراقبت از حیوانات دانشگاه تهران تایید شده است. در این آزمایش از ۱۰۰۰ قطعه جوجه بلدرچین یک روزه استفاده شد که به طور تصادفی در پنج تیمار و پنج تکرار و ۴۰ پرنده در هر تکرار قرار گرفتند و دوره پرورش ۴۲ روز در نظر گرفته شد.

هر پن مجهز به یک دان‌خوری و یک آب‌خوری سرپستانکی بود و از پوسته برنج برای بستر استفاده شد. پرندگان تا سه روزگی ۲۴ ساعت روشنایی و بعد از آن روزانه ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت تاریکی دریافت کردند.

جیره‌های آزمایشی حاوی سطوح مختلف والین قابل هضم (۰/۷۵، ۰/۸۵، ۰/۹۵، ۱/۰۵ و ۱/۱۵ درصد جیره)، برای تامین احتیاجات مواد مغذی توصیه شده برای بلدرچین‌های ژاپنی در حال رشد بر پایه ذرت و کنجاله سویا، تنظیم شدند. جیره‌های آزمایشی برای دو دوره سنی یک تا ۲۱ روزگی و ۲۲-۴۲ روزگی حاوی ۲/۹ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم در گرم)، و پروتئین خام (۱۷/۷ درصد در دوره استارتر و ۱۷/۰ درصد در دوره رشد) تنظیم شد. در جیره‌های آزمایشی به میزان ۰/۵ درصد از ماده پُرکننده استفاده شد و برای تولید جیره‌های با سطوح مختلف والین، اسید امینه ال- والین در سطوح مختلف جایگزین ماده پُرکننده شد. اقلام خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌ها در جدول ۱ آورده شده است.

1- Mechanistic target of rapamycin complex

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-08]
[DOI: 10.61186/rap.15.43.66]

جدول ۱- اقلام خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره پایه در دو دوره سنی یک تا ۲۱ روزگی و ۲۲-۴۲ روزگی
Table 1. Feed ingredients and chemical composition of basal diet

اقلام خوراکی (درصد) (%) ingredients	جیره استارتر (۱ تا ۲۱ روز) Starter (1-21 days)	جیره رشد (۲۲ تا ۴۲ روز) Grower (22-42 days)
دانه ذرت (Corn grain)	70.39	67.40
کنجاله سویا (Soybean meal)	23.43	23.15
سبوس گندم (Wheat bran)	___	3.00
دی کلسیم فسفات (Dicalcium phosphate)	1.61	1.27
سنگ آهک (Limestone)	1.25	1.14
روغن گیاهی (vegetable oil)	0.64	2.01
رقیق کننده (Filler)[1]	0.50	0.50
مکمل معدنی* (Mineral supplement)	0.25	0.25
مکمل ویتامینه* (Vitamin supplement)	0.25	0.25
نمک طعام (NaCl)	0.25	0.25
L- والین (L- Valine)	___	0.0001
L- لیزین (L-Lysine)	0.47	0.32
DL- متیونین (DL-methionine)	0.30	0.22
L- آرژینین (L-Arginine)	0.25	0.02
L- ترئونین (L-threonine)	0.23	0.13
L- ایزولوسین (L-Isoleusine)	0.0012	___
L- تریپتوفان (L-Triptophan)	0.0002	___
ترکیبات شیمیایی (درصد) (%) Chemical compositions		
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم) Metabolizable energy (kcal/kg)	2900	2950
پروتئین خام (Crude protein)	17.7	17.0
چربی خام (Ether extract)	2.88	2.90
الیاف خام (Crude fiber)	2.91	3.17
کلسیم (Calcium)	0.90	0.80
فسفر قابل دسترس (Available Phosphorus)	0.39	___
لیزین قابل هضم (Digestible Lysine)	1.20	1.08
آرژینین قابل هضم (Digestible Arginine)	1.25	1.03
ایزولوسین قابل هضم (Digestible Isoleucin)	0.87	0.75
والین قابل هضم (Digestible Valine)	0.75	0.75

[1] از ماسه شسته شده به عنوان پرکننده استفاده شد. Washed sand was used as a filler

* پیش مخلوط ویتامین به‌ازای هر کیلوگرم جیره مقادیر ذیل را تأمین نمود: ویتامین A (ترانس رتینیل استات)، ۱۰۰۰۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامین D3 (کوله کلسیفرول)، ۲۰۰۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامین E (الفا توکوفرول استات)، ۴۵ واحد بین‌المللی؛ ویتامین K3 (کمپلکس بی سولفات مناديون)، ۳ میلی‌گرم؛ تیامین (تیامین مونونیترات)، ۳ میلی‌گرم؛ ریبوفلاوین، ۹ میلی‌گرم؛ اسید نیکوتینیک ۳۰ میلی‌گرم؛ پانتوتنیک اسید (دی-کلسیم پانتوتنات)، ۱۰ میلی‌گرم؛ ویتامین B6، ۴ میلی‌گرم؛ د-بیوتین، ۰/۱ میلی‌گرم؛ اسید فولیک ۲ میلی‌گرم؛ ویتامین B12 (سیانوکوبالامین)، ۰/۰۲ میلی‌گرم و کولین (کولین کلرید)، ۱۰۰۰ میلی‌گرم. پیش مخلوط مواد معدنی به‌ازای هر کیلوگرم جیره، مقادیر زیر را تأمین نمود: آهن (FeSO4•7H2O)، ۵۵ میلی‌گرم. ید ((IO3)2Ca)، ۱/۳ میلی‌گرم؛ منگنز (MnSO4•H2O)، ۱۰۰ میلی‌گرم؛ روی (ZnO)، ۸۵ میلی‌گرم؛ مس (CuSO4•5H2O)، ۱۳ میلی‌گرم. سلنیوم (Na2SeO3)، ۰/۲میلی‌گرم.

*Vitamin premix provided the following per kilogram of diet: vitamin A (trans-retinyl acetate), 10000 IU; vitamin D3 (cholecalciferol), 2000 IU; vitamin E (DL- α-tocopherol acetate), 45 IU; vitamin K3 (bisulfate menadione complex), 3 mg; thiamine (thiamine mononitrate), 3 mg; riboflavin, 9 mg; nicotinic acid, 30 mg; pantothenic acid (D-calcium pantothenate), 10 mg; vitamin B6, 4 mg; D-biotin, 0.1 mg; folic acid, 2 mg; vitamin B12 (cyanocobalamin), 0.02 mg and choline (choline chloride), 1000 mg. Mineral premix provided the following per kilogram of diet: iron (FeSO4•7H2O), 55 mg; iodine (Ca (IO3)2), 1.3 mg; manganese (MnSO4•H2O), 100 mg; zinc (ZnO), 85 mg; copper (CuSO4•5H2O), 13 mg; selenium (Na2SeO3), 0.2 mg.

وزن پرندگان در ابتدای دوره آزمایش و همچنین در روزهای ۲۱ و ۴۲ اندازه گیری شد. مقدار مصرف خوراک در روزهای ۲۱ و ۴۲ با توجه به تفاوت بین مقدار خوراک داده شده و مقدار باقیمانده خوراک، محاسبه شد. پرندگان تلف شده دو بار در روز جمع آوری و بعد از توزین معدوم شدند. وزن پرندگان تلف شده برای تصحیح مقدار مصرف خوراک منظور شد. در روز ۴۲ به‌طور تصادفی یک بلدرچین نر و یک بلدرچین ماده از هر تکرار انتخاب و پس از ۶ ساعت گرسنگی، کشتار شدند. پس از کشتار، لاشه‌ها باز شد و اندام‌های داخلی خارج و توزین شدند. بازده لاشه و وزن نسبی اندام‌های داخلی به‌صورت درصدی از وزن زنده محاسبه شد. وزن بخش‌های مختلف لاشه شامل کل لاشه، سینه، روده‌ها و کبد تعیین شد. عملکرد لاشه به‌صورت درصد نسبت به وزن بدن زنده پایانی بیان شد. همچنین، از کبد و مگنوم نمونه‌برداری شد و پس از تثبیت در فرمالین ۷ درصد، برای بررسی صفات هیستومورفولوژیکی به آزمایشگاه ارسال شد.

داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۱) برای مدل زیر تجزیه و میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی در سطح معنی‌داری ۵ درصد مقایسه شدند.

$$Yij= \mu + Ti+ \varepsilon ij$$

که در آن Yij= مقدار هر مشاهده، μ= میانگین کل مشاهدات، Ti= اثر تیمارهای آزمایشی و εij= مقدار خطای آزمایش است.

نتایج و بحث

عملکرد رشد، مصرف خوراک و ضریب تبدیل

اثر سطوح مختلف والین بر عملکرد رشد در دو دوره سنی یک تا ۲۱، ۲۲ تا ۴۲ و ۱ تا ۴۲ روزگی در جدول ۲ آورده شده است. در دوره ۱-۲۱ روزگی، تفاوتی در مصرف خوراک بلدرچین‌هایی که جیره‌های حاوی سطوح مختلف والین دریافت کردند مشاهده نشد. با این‌حال پرندگانی که جیره حاوی ۰/۹۵ والین دریافت کردند وزن زنده و افزایش وزن بیشتری داشتند و از این نظر با پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۷۵ و ۱/۰۵ درصد والین تفاوت داشتند ($p<0.05$). ضریب تبدیل خوراک در پرندگانی که جیره‌های حاوی ۰/۸۵ یا ۰/۹۵ درصد والین دریافت کردند بهتر از پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۷۵ و ۱/۱۵ درصد والین بود ($p<0.05$). در سن ۲۲-۴۲ روزگی نیز تفاوتی در مقدار مصرف خوراک بین تیمارها مشاهده نشد. با افزایش سطح والین مقدار وزن روزانه افزایش یافت و در سطح ۰/۹۵ درصد والین، بیشترین مقدار مشاهده شد که از این نظر با پرندگانی که جیره حاوی ۰/۷۵ درصد والین دریافت کردند تفاوت داشت ($p<0.05$). در این دوره، ضریب تبدیل خوراک در

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-08]
[DOI: 10.61186/rap.15.43.66]

پرندگانی که جیره حاوی ۱/۰۵ درصد والین مصرف کردند از پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۷۵ درصد والین بهتر بود ($p<0.05$). در کل دوره آزمایش (سن ۱ تا ۴۲ روزگی)، سطوح والین جیره اثری بر مصرف خوراک نداشت ولی پرندگانی که جیره حاوی ۰/۸۵ یا ۰/۹۵ درصد والین دریافت کردند افزایش وزن بیشتری از پرندگان تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۰/۷۵ یا ۱/۱۵ درصد والین داشتند ($p<0.05$). وزن زنده پرندگانی که جیره حاوی ۰/۹۵ درصد والین دریافت کردند بالاتر از پرندگان تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۰/۷۵، ۱/۰۵ و ۱/۱۵ درصد والین بود ($p<0.05$). بهترین ضریب تبدیل را پرندگانی که با جیره حاوی ۱/۰۵ درصد والین تغذیه شدند نشان دادند و از این نظر با پرندگان مربوط به جیره‌های ۰/۷۵ و ۱/۱۵ درصد والین تفاوت داشتند ($p<0.05$). میزان تلفات بین پرندگانی که جیره‌های حاوی سطوح مختلف والین دریافت کردند معنی‌دار نبود.

جیره‌های حاوی مقادیر پایین پروتئین خام باید دارای سطوح مناسب اسیدهای آمینه ضروری برای برآوردن نیازهای پرندگان باشند. این امر با این واقعیت پشتیبانی می‌شود که تا زمانی‌که نیازهای اسید آمینه‌های ضروری برآورده شود، عملکرد رشد با کاهش نهایی پروتئین خام به‌خطر نمی‌افتد (Agostini *et al.*, 2019). به‌نظر می‌رسد در آزمایش حاضر، دلیل بهبود عملکرد رشد با افزایش والین قابل هضم جیره تا سطح ۱/۰۵ درصد در مقایسه با سطح ۰/۷۵ درصد والین در جیره، به‌همین دلیل باشد. در آزمایشی، با افزایش سطح والین جیره، وزن بدن و کل پروتئین و آلبومین پلاسما در جوجه‌های گوشتی افزایش یافت (Corzo *et al.*, 2009).

این محققان دریافتند که افزودن والین و ایزولوسین به جیره شاهد (۰/۷۳ درصد ایزولوسین و ۰/۸۶ درصد والین) ضریب تبدیل خوراک را در جوجه‌های گوشتی پرورش یافته تا ۲۱ روزگی کاهش داد و اثر آنها تا سطح گنجاندن ۰/۱۵ درصد والین در جیره، افزایشی بود. در آزمایشی دیگر، عمادی‌نیا و همکاران، (Emadinia *et al.*, 2020) نشان دادند که وزن بدن و افزایش وزن روزانه بلدرچین ژاپنی با سطح والین ۱۱۰ درصد نسبت به سطح ۱۰۰ درصد افزایش یافت. در آزمایشی، افزودن اسیدهای آمینه شاخه‌دار (والین و ایزولوسین) به جیره کم پروتئین (۱/۶۲ واحد کمتر از مقدار نیاز پروتئین خام)، سبب حفظ مقدار افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک شد و مقدار نیتروژن دفعی به میزان ۸/۵ درصد کاهش یافت (Lee *et al.*, 2020). گنجاندن ترکیبات حاوی والین در جیره ضروری است، زیرا رژیم غذایی با کمبود والین می‌تواند منجر به اختلال در عملکرد رشد همراه با ناهنجاری در پرها و پاهای پرندگان شود (Amirdahri *et al.*, 2020). در بلدرچین در سن ۱–۲۱ روزگی، کاهش پروتئین خام جیره از ۲۵ به ۲۰ درصد، سبب کاهش مقدار افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک شد که با مکمل‌سازی اسیدهای آمینه ضروری به جیره ضریب تبدیل خوراک بهبود یافت (Abdolhosseinzadeh *et al.*, 2021). با مکمل‌سازی اسیدهای آمینه کریستالی بر اساس مشخصات اسید آمینه‌ی مشابه، امکان تنظیم جیره‌های کم پروتئین بدون اثرات نامطلوب بر رشد و بازده لاشه در بلدرچین‌های گوشتی وجود دارد (Wen *et al.*, 2017).

در تحقیق حاضر، مصرف خوراک و تلفات تحت تاثیر سطوح مختلف والین قرار نگرفت که با گزارش‌های دیگر محققان هم‌خوانی داشت (Abdolhosseinzadeh *et al.*, 2021; Lima *et al.*, 2015; Nukreaw and Banchasak, 2015). با این‌حال، محققین دیگر گزارش کردند که با افزودن سطح والین جیره مقدار مصرف خوراک افزایش نشان داد (Corzo et al., 2008; Emadinia et al., 2020; Wen *et al.*, 2017). ممکن است تفاوت در یافته‌ها ناشی از تفاوت در سن و ژنتیک پرندگان باشد.

جدول ۲- تاثیر سطوح مختلف والین قابل هضم جیره بر وزن بدن (گرم) افزایش وزن بدن (گرم در دوره)، مصرف خوراک (گرم در دوره)، ضریب تبدیل خوراک و تلفات (درصد) در بلدرچین

Table 2. Effect of different levels of digestible valine in the diet on body weight (g), body weight gain (g per period), feed intake (g per period), feed conversion ratio, and mortality (%) of quails

موارد Items	سطح والین قابل هضم جیره (درصد) Digestible Valine levels of diet (%)					انحراف استاندارد میانگین SEM	احتمال معنی‌داری *P-value*
	0.75	0.85	0.95	1.05	1.15		
۲۱–۱ روزگی (1-21 day)							
مصرف خوراک (Feed intake)	345.2	344.6	345.9	342.1	351.4	3.76	0.52
افزایش وزن (Weight gain)	117.4^{c}	122.3^{ab}	123.4^{a}	119.9^{abc}	119.3^{c}	0.96	0.0018
ضریب تبدیل (FCR)	2.94^{a}	2.81^{b}	2.81^{b}	2.85^{ab}	2.94^{a}	0.038	0.033
وزن زنده (Live weight)	127.2^{c}	131.9^{ab}	133.4^{a}	129.2^{bc}	130.1^{abc}	0.91	0.0009
۴۲–۲۲ روزگی (22-42 day)							
مصرف خوراک (Feed intake)	511.1	512.1	506.7	477.7	518.1	11.93	0.175
افزایش وزن (Weight gain)	92.2^{b}	97.9^{a}	98.6^{a}	98.1^{a}	95.5^{ab}	0.88	0.0002
ضریب تبدیل (FCR)	5.54^{a}	5.23^{ab}	5.13^{ab}	4.87^{b}	5.42^{ab}	0.136	0.0208
وزن زنده (Live weight)	219.3^{c}	230.8^{ab}	233.4^{a}	227.7^{b}	226.8^{b}	0.968	<0.0001
۴۲–۱ روزگی (1-42 day)							
مصرف خوراک (Feed intake)	852.1	853.5	849.2	817.5	864.8	11.81	0.099
افزایش وزن (Weight gain)	210.2^{c}	220.7^{a}	222.6^{a}	218.5^{ab}	215.6^{b}	1.086	<0.0001
ضریب تبدیل (FCR)	4.05^{a}	3.86^{ab}	3.81^{ab}	3.70^{b}	4.01^{a}	0.062	0.0091
تلفات (Mortality)	9.0	7.0	7.5	6.0	10.0	1.7	0.503

* تفاوت میانگین‌ها در هر ردیف با حروف غیر مشابه معنی‌دار است ($P<0.05$). Means within same row with different superscripts differ significantly ($P<0.05$)

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-08]
[DOI: 10.61186/rap.15.43.66]

ویژگی‌های لاشه

صفات لاشه (بازده لاشه، وزن نسبی سینه، دستگاه گوارش و کبد) تحت تاثیر سطح والین جیره قرار نگرفت (جدول ۳). اما جنس پرنده اثر معنی‌داری بر بازده لاشه و وزن نسبی سینه و دستگاه گوارش داشت به‌نحوی که بازده لاشه در بلدرچین‌های نر بیشتر از بلدرچین‌های ماده بود (p= 0.001). اثر متقابل جنس× سطح والین بر صفات لاشه معنی‌دار نبود.

در بلدرچین ژاپنی وزن بدن ماده‌ها بیشتر از پرندگان نر است. محققان نشان دادند که جنسیت و سن پرنده تأثیر قابل‌توجهی بر عملکرد لاشه دارد و بازده لاشه در پرندگانی که در هفته‌های ۵ تا ۶ کشتار می‌شوند بهتر است (Walita *et al.*, 2017). وزن بدن یکی از عوامل اصلی است که بر نیازهای نگهداری پرندگان تأثیر می‌گذارد (NCR, 1994). فرض بر این است که نیازهای نگهداری در نرها ممکن است کمتر از ماده‌ها باشد. بنابراین، استفاده از جیره‌های خوراکی مشابه برای هر دو جنس، می‌تواند سبب فراهمی بیش از نیاز در بلدرچین‌های نر شود (Retes *et al.*, 2019). به این ترتیب، در آزمایش حاضر تفاوت نتایج به‌دست آمده بین دو جنس ممکن است به‌دلیل تفاوت در اندازه بدن آنها و در نتیجه تفاوت در نیازهای نگهداری و متابولیسم بدن آنها باشد. در آزمایشی ون و همکاران (Wen *et al.*, 2017) نشان دادند با کاهش سطح پروتئین جیره از ۲۵/۳۲ به ۱۷/۶۱ درصد، عملکرد لاشه در ۴۲ روزگی تحت تاثیر پروتئین جیره قرار نگرفت. در آزمایشی با افزایش سطح والین و ایزولوسین جیره، میزان بازده گوشت سینه در پرندگان ماده بهبود یافت (Kidd *et al.*, 2021). در آزمایشی دیگر سطح والین جیره تاثیری بر عملکرد لاشه و بازده ماهیچه سینه نداشت (Agostini *et al.*, 2019). در مطالعه انجام شده با مصرف جیره‌های حاوی سطح پروتئین پایین (۱۹/۵ درصد) مکمل شده با اسیدهای آمینه ضروری در بلدرچین‌های ژاپنی، در مقایسه با گروه کنترل (جیره حاوی ۲۱ درصد پروتئین خام) در سن ۱۲ تا ۳۳ روزگی، وزن ماهیچه سینه افزایش یافت، در حالی‌که در ۳۵ روزگی، از نظر وزن سینه و سایر پارامترهای لاشه تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد (Abdolhosseinzadeh *et al.*, 2021). گزارش شده است که کاهش سطح پروتئین جیره از ۲۰ به ۱۶ درصد و مکمل شده با اسیدهای آمینه ضروری در جوجه‌های گوشتی سبب افزایش چربی محوطه بطنی می‌شود ولی بر وزن کبد، سینه و ران اثری ندارد (Manoochehri Ardekani *et al.*, 2021). محققان دیگر گزارش کردند که با کاهش سطح پروتئین خام جیره و مکمل سازی با اسیدهای آمینه ضروری، تاثیری بر بازده گوشت سینه و چربی محوطه بطنی در بلدرچین‌های ۴۲ روزه مشاهده نشد که با نتایج حاضر همخوانی دارد (Saleh *et al.*, 2021; Miranda *et al.*, 2015). به طور کلی اختلاف نتایج به‌دست آمده در آزمایش‌های مختلف ممکن است به عوامل زیادی مانند سویه، جنس، شرایط فیزیولوژیکی، تغذیه، سن، مرحله تولید و غیره مرتبط باشد که می‌تواند بر اثربخشی مکمل سازی اسیدهای آمینه ضروری در رژیم‌های خوراکی کم پروتئین تأثیر بگذارد.

جدول ۳- اثر متقابل سطوح مختلف والین قابل هضم جیره و جنس پرنده بر بازده لاشه و وزن نسبی اندام های داخلی و سینه در بلدرچین ژاپنی (درصد)

Table 3. The interaction effect of different levels of digestible valine and bird sex on carcass performance and relative weight of internal organs and breast in Japanese quail (%)

موارد Items	بازده لاشه Carcass yield	سینه Breast	دستگاه گوارش Gut	کبد Liver
ماده (Female)	57.1[b]	41.9[a]	11.7[a]	2.58
نر (Male)	63.5[a]	39.7[b]	9.41[b]	2.15
SEM	0.744	0.529	0.239	0.215
سطح والین قابل هضم جیره (درصد) (%) Digestible Valine levels of diet				
0.75	60.5	40.9	10.8	2.1
0.85	60.9	40.3	10.1	1.9
0.95	60.8	42.1	10.9	2.3
1.05	59.6	41.6	11.1	3.1
1.15	59.7	39.4	9.9	2.2
انحراف استاندارد میانگین (SEM)	1.18	0.54	0.38	0.34
سطح والین×جنس پرنده (Val level×bird sex)				
۰/۷۵× نر (0.75× male)	65.5	39.8	10.5	1.9
۰/۸۵× نر (0.85× male)	64.2	39.1	8.9	1.8
۰/۹۵× نر (0.95× male)	63.1	41.1	9.2	1.9
۱/۰۵× نر (1.05× male)	62.4	40.9	9.5	3.3
۱/۱۵× نر (1.15× male)	62.3	37.5	8.8	1.9
۰/۷۵× ماده (0.75× female)	55.4	42.1	11.2	2.4
۰/۸۵× ماده (0.85× female)	57.6	41.2	11.1	2.3
۰/۹۵× ماده (0.95× female)	58.6	42.9	12.6	2.8
۱/۰۵× ماده (1.05× female)	56.9	42.2	12.4	2.9
۱/۱۵× ماده (1.15× female)	57.2	41.2	11.1	2.5
انحراف استاندارد میانگین (SEM)	1.67	1.18	0.53	0.49
احتمال معنی‌داری (P-value)				
جنس پرنده (bird sex)	0.001	0.0058	0.0001	0.16
سطح والین (Val level)	0.960	0.19	0.14	0.15
جنس پرنده× سطح والین (Val level×bird sex)	0.494	0.87	0.16	0.75

* تفاوت میانگین‌ها در هر ستون با حروف غیر مشابه معنی‌دار است (p <0.05).

Means within same column with different superscripts differ significantly (p<0.05)

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-08]

[DOI: 10.61186/rap.15.43.66]

بافت‌شناسی کبد

همان‌طوری که در جدول ۴ نشان داده شده است، با افزایش سطح والین جیره، قطر هسته سلول‌های کبدی و قطر هپاتوسیت‌ها در پرندگان ماده و نر به‌طور معنی‌داری افزایش یافت و به بیشترین مقدار در پرندگانی که جیره حاوی ۱/۱۵ درصد والین دریافت کردند رسید و از این نظر با سایر پرندگان تفاوت داشت ($P<0.05$). افزایش قطر هسته و همچنین سلول‌های کبدی به‌معنای کاهش فعالیت عملکردی سلول‌های کبدی از طریق کاهش نسبت پلاسمای هسته‌ای در سطوح بالای والین در جیره غذایی است. تغییرات پاتومورفولوژیک کبد شامل تغییرات دیستروفیک و نکروز در سلول‌های کبدی و هایپرپلازی اپیتلیال مجرای صفراوی است (Zhao *et al.*, 2010). در پرندگان گوشتی، هایپرپلازی و فیبروپلازی مجاری صفراوی به عنوان ضایعات غیراختصاصی طبقه‌بندی می‌شوند و با تغییراتی در متابولیسم کبدی مرتبط هستند که به طور سیستماتیک پس از ایجاد آسیب در پارانشیم کبد رخ می‌دهند (Hochleithner *et al.*, 2005). اسیدهای آمینه شاخه‌دار، بازسازی سلول‌های کبدی را در مدل هپاتکتومی موش صحرایی افزایش دادند (Kim *et al.*, 2011) و نشان داده شد که ترشح فاکتور رشد کبدی را افزایش می‌دهند (Tomiya *et al.*, 2004). با این‌حال در آزمایش حاضر به‌نظر می‌رسد سطوح بالای مصرف والین (بالاتر از ۰/۸۵ درصد)، منجر به آسیب بافتی در سلول‌های کبدی شده است.

در آزمایش حاضر، حجم سینوزوییدها در پرندگان ماده با افزایش سطح والین در جیره، افزایش یافت به‌طوری‌که حجم سینوزوئیدها در پرندگانی که جیره‌های حاوی سطوح بالاتر از ۰/۹۵ درصد والین دریافت کردند بیشتر از پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۷۵ والین بود ($P<0.05$). حجم سینوزوییدها در نرها تحت‌تاثیر سطوح مختلف والین قرار نگرفت. سینوزوییدها رگ‌های خونی کوچک بین ردیف‌های هپاتوسیت‌ها هستند که خون شریان کبدی غنی از اکسیژن و خون ورید پورتال غنی از مواد مغذی را به هپاتوسیت‌ها می‌رسانند و در نهایت به ورید کبدی تخلیه می‌شوند. به‌طور کلی در بزرگسالی بین دو جنس بلدرچین اختلاف وزن وجود دارد. در ۴ هفتگی بلدرچین‌های ماده وزن بیشتری نسبت به بلدرچین‌های نر دارند (Khaldari et al., 2010). بنابراین، تفاوت بین دو جنس ممکن است به‌دلیل تفاوت در اندازه بدن آنها و در نتیجه تفاوت در متابولیسم بدن آنها باشد.

جدول ۴- اثر سطوح مختلف والین قابل هضم جیره بر بافت‌شناسی کبد بلدرچین‌های ژاپنی

Table 4. The effect of different levels of digestible valine in the diet on the liver histology of Japanese quails

سطح والین (درصد جیره) Valine level (% of ration)	قطر هسته سلول‌های کبدی (میکرومتر) Diameter of Liver cell nucleus (µm)	قطر هپاتوسیت‌ها (میکرومتر) Diameter of Liver hepatocytes (µm)	حجم سینوزوییدها Volume of sinusoids (%)
ماده (Female)			
0.75	4.9^{c}	9.5^{b}	13.1^{b}
0.85	5.1^{c}	9.2^{b}	15.1^{ab}
0.95	5.2^{c}	9.9^{b}	14.8^{a}
1.05	6.7^{b}	9.9^{b}	15.8^{a}
1.15	8.2^{a}	12.9^{a}	16.1^{a}
انحراف استاندارد میانگین (SEM)	0.21	0.61	0.89
احتمال معنی‌داری (P-value)	<0.0001	0.0013	0.032
نر (Male)			
0.75	4.49^{bc}	9.66^{b}	13.5
0.85	4.27^{c}	8.50^{b}	9.02
0.95	6.73^{ab}	14.6^{a}	8.73
1.05	8.99^{a}	18.9^{a}	11.03
1.15	8.71^{a}	13.7^{a}	10.83
انحراف استاندارد میانگین (SEM)	0.529	0.556	1.459
احتمال معنی‌داری (P-value)	<0.0001	<0.0001	0.481

* تفاوت میانگین‌ها در هر ستون با حروف غیر مشابه معنی‌دار است ($p<0.05$).

Means within same column with different superscripts differ significantly ($p<0.05$)

بافت‌شناسی مگنوم

تاثیر سطوح مختلف والین بر بافت شناسی مگنوم در جدول ۵ آورده شده است. سطوح مختلف والین در جیره اثری بر ارتفاع اپیتلیوم، ضخامت ماهیچه داخلی، ضخامت ماهیچه خارجی، قطر غدد مگنوم نداشت. اما عمق غدد در مگنوم پرندگانی که جیره حاوی ۰/۸۵ درصد والین دریافت کردند بیشتر از پرندگانی بود که با جیره حاوی ۰/۷۵ درصد والین تغذیه شدند($p<0.05$).

از آنجایی‌که تولیدمثل یکی از عوامل مهم در تولیدات دامی محسوب می‌شود و می‌تواند مستقیماً تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله تغذیه قرار گیرد (Retes *et al.*, 2019)، نه تنها کیفیت، بلکه کمیت پروتئین خام جیره می‌تواند تأثیر زیادی بر عملکرد حیوانات داشته باشد. در آزمایشی با ارزیابی ویژگی‌های مورفومتریک مجرای تخمک بلدرچین‌های تغذیه شده با جیره‌های با سطوح افزایشی پروتئین، محققان به این نتیجه رسیدند که پرندگانی که جیره حاوی ۲۴ درصد پروتئین خام دریافت کردند، ضخامت غده مگنوم، ایستموس و رحم در آنها افزایش یافت (Artoni *et al.*, 2001). در آزمایشی دیگر، کاهش سطح پروتئین خام جیره با مکمل اسیدهای آمینه ضروری (ترئونین، والین و تریپتوفان) سبب بهبود عملکرد تولیدمثلی در بلدرچین شد (Alagawany *et al.*, 2014). بلوغ زودرس در بلدرچین (۳۵ تا ۴۲ روزگی) منجر به نیاز به برنامه‌های تغذیه‌ای می‌شود که سرعت رشد و نمو بدن را به بیشینه برساند و این امکان را برای بلدرچین‌ها فراهم کند تا در بلوغ جنسی به وزن ایده‌آل برسند و یکنواختی بهتر گله را در مرحله تخمگذاری تضمین کنند (Pinto, 2002).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-08]

[DOI: 10.61186/rap.15.43.66]

با توجه به نتایج به‌دست آمده از مطالعه حاضر، سطوح مختلف والین در جیره حاوی ۱۷ درصد پروتئین خام، تاثیر معنی‌داری در بافت‌شناسی مگنوم مشاهده نشد اما با سطح ۰/۸۵ درصد والین، عمق غدد مگنوم تمایل به معنی‌داری نشان داد. تغییرات فیزیولوژیکی مهم، مانند افزایش وزن کبد، تخمدان و اوویدوکت، به‌شدت به سطح مواد مغذی دردسترس، بستگی دارد. بنابراین، جیره‌های تهیه شده برای پرورش بلدرچین‌های ژاپنی باید شرایط لازم برای جذب مواد مغذی لازم برای رشد دستگاه تناسلی داشته باشند تا پرندگان آماده ورود به مرحله تخم‌گذاری شوند (Souza et al. 2021).

جدول ۵- اثر سطوح والین جیره در بافت‌شناسی مگنوم بلدرچین‌ها
Table 5. The effect of different levels of valine in the diet on the magnum histology of quails

سطح والین قابل هضم جیره (درصد) Digestible Valine levels of diet (%)	ارتفاع اپیتلیوم epithelium height (µm)	ضخامت عضله داخلی Internal muscle layer thickness (µm)	ضخامت عضله خارجی Outer muscle layer thickness (µm)	عمق غدد Glands depth (µm)	قطر غدد Glands diameter (µm)
0.75	14.1	24.8	25.4	384.7	6.8
0.85	15.6	28.2	25.7	502.9	7.1
0.95	16.8	24.5	27.1	435.1	6.9
1.05	17.3	26.3	30.5	449.9	7.1
1.15	17.4	27.6	25.4	442.7	7.3
انحراف استاندارد میانگین (SEM)	0.99	2.46	1.89	26.9	0.49
احتمال معنی‌داری (P-value)	0.135	0.775	0.305	0.092	0.949

* تفاوت میانگین‌ها در هر ستون با حروف غیر مشابه معنی‌دار است ($p<0.05$).
Means within same column with different superscripts differ significantly ($p<0.05$)

نتیجه‌گیری کلی

بر اساس نتایج این آزمایش، افزایش سطح والین قابل هضم در جیره کم پروتئین تا سطح ۰/۹۵ درصد جیره، منجر به بهبود عملکرد رشد و ضریب تبدیل خوراک می‌شود. با این‌حال به‌نظر می‌رسد که تغذیه بلدرچین‌های در حال رشد باجیره‌های کم پروتئین ولی حاوی سطوح بالای والین می‌تواند منجر به آسیب کبدی در هر دو جنس نر و ماده شده و در نتیجه سبب کاهش عملکرد رشد شود. انجام مطالعات بیشتر در این زمینه توصیه می‌شود.

References

Abdolhosseinzadeh, M., Salarmoini, M., Afsharmanesh, M., Ghanbarpur, R., & Eskandarzade, N. (2021). Effects of low-protein diets supplemented with essential amino acids on growth performance, meat quality, and nitrogen retention in growing japanese quails. *Journal of Poultry Science*. 9(2),167-178.

Agostini, P.S., Santos, R. R., Khan, D. R., Siebert, D., & van der Aar, P. (2019). The optimum valine: lysine ratios on performance and carcass traits of male broilers based on different regression approaches. *Journal of Poultry Science*. 1;98(3), 1310-1320.

Alagawany, M., El-Hack, A. b. d., Laudadio, M. E., & Tufarelli, V. (2014). Effect of low-protein diets with crystalline amino acid supplementation on egg production, blood parameters and nitrogen balance in laying Japanese quail. *Avian Biology Research*. 7(4), 235–243

Alves, W.J., Viana, G. S., Barreto, S. L. T., Muniz, J. C. L., Hannas, M. I., Silva, A. D., Arnaut, P. R., & Barros, V. R. M. S. (2017). Optimum Digestible Valine to Lysine Ratio for Meat- Type Quails from 15 to 35 Days of Age. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 19(2),185-190.

Amirdahri, S., Janmohammadi, H., Taghizadeh, A., Lambert, W., Soumeh, E. A., & Oliayi, M. (2020). Valine requirement of female Cobb broilers from 8 to 21 days of age. *Journal of applied poultry research*. 29, 775–785.

Antalikova, J., Baranovsca, M., & Jankela, J. (2004). The effect of branched chain amino acids on proteosynthesis in skeletal muscles of Japanese quail during ontogenesis. *Journal of Animal Science*. 49 (4), 137–143.

Artoni, S. M. B., Carneiro, A. P. M. & Giacomini, G. (2001). Macroscopic and Morphometric Evaluation of Japanese Quail (Coturnix coturnix japonica) Oviduct When Fed Diets with Different Protein Levels. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*. 3, 225-231.

Corzo, A., Dozier, W. A., & Kidd, M. T. (2008). Valine Nutrient Recommendations for Ross × Ross 308 broilers. *Journal of Poultry Science*. (87)2, 335-338.

Corzo, A., Loar, R. E., & Kidd, M. T. (2009). Limitations of dietary isoleucine and valine in broiler chick diets. *Journal of Poultry Science*. 88, 1934–1938.

Dastar, B., Rahimi Ratki, M. & Gholami, H. 2013. 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).

Emadinia, A., Toghyani, M., Foroozandeh, A., Tabeidian, S. A., & Ostadsharif, M. (2020). Effect of protein reduction and valine levels on growth performance, carcass characteristics, protein digestibility and SLC71 gene expression in Japanese quail. Livestock Science. 235, 103998.

Hassan, K. H., & Fadhil, M. A. (2019). Genetic selection for body weight in japanese quail (coturnix coturnix japonica) under different nutritional environments. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*. 7, 526.

Hochleithner, M., Hochleithner, C., & Harrison, L. D. (2005). Evaluating and treating the liver. In: Clinical Avian Medicine. Harrison, G.J., Lightfoot, T.L. (eds.). *Volume I. Spix Publishing. Palm Beach*, USA. p. 441-449.

Khaldari, M., Pakdel, A., Mehrabani Yegane, H., Nejati Javaremi, A., & Berg, P. (2010). Response to selection and genetic parameters of body and carcass weights in Japanese quail selected for 4-week body weight. *Journal of Poultry Science*. 89, 1834-1841.

Kidd, M.T., Poernama, F., Wibowo, T., Maynard, C. W., & Liu, S. Y. (2021). Dietary branched-chain amino acid assessment in broilers from 22 to 35 days of age. *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 12, 6.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-08]

[DOI: 10.61186/rap.15.43.66]

Kim, S. J., Kim, D. G., & Lee, M. D. (2011). Effects of branched-chain amino acid infusions on liver regeneration and plasma amino acid patterns in partially hepatectomized rats. *Journal of Hepatogastroenterology*. 58,1280-5. 10.5754/hge10389.

Lee, D. T., Lee, J. T., & Rochell, S. J. (2020). Influence of branched chain amino acid inclusion in diets varying in ingredient composition on broiler performance, processing yields, and pododermatitis and litter characteristics. *Journal of Applied Poultry Research*. 29, 712–729.

Lima, H. J. D. A., Bareto, S. L. T., Donzele, J. L., Tinoco, I. F. T., Natália, S., & Ribas, N. (2015). Ideal ratio of digestible methionine plus cystine to digestible lysine for growing Japanese quails. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 28, 313-322.

Manoochehri Ardekani, H., Shevazad, M., Chamani, M., Aminafshar, M., & Darsi Arani, E. (2012). The effect of L-carnitine and low crude protein supplemented with crystalline essential amino acids diets on broiler chickens. *Annals of Biological Research*. 3, 1085-1093.

Miranda, D. J. A., Vieira, S. L., Favero, A., Angel, C. R., & Stefanello, C. (2015). Performance and meat production of broiler chickens fed diets formulated at different crude protein levels supplemented or not with L-valine and L-isoleucine. *Animal Feed Science and Technology*. 206, 39-47.

Nascimento, G. R., Murakami, A. E., Ospina-Rojas, I. C., Diaz-Vargas, M., Picoli, K. P., & Garcia, R. G. (2016). Digestible Valine Requirements in Low-Protein Diets for Broilers Chicks. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 18(3), 381-386.

NRC (National Research Council). (1994). *Nutrient requirements of poultry*. 9th Rev. Ed. National Academy Press. Washington, DC. 176 Pages.

Nukreaw, R., & Banchasak, C. (2015). Effect of supplementing synthetic amino acids in low-protein diet and subsequent re-feeding on growth performance, serum lipid profile and chemical body composition of broiler chickens. *Journal of Poultry Science* 52, 127-136.

Parsaeimehr, K., Daneshyar, M., Farhoumand, P., Janmohammadi, H., Oliyaei, M., & Javanmard, A. (2022). The Effect of Adding Different Levels of Valine in Low Protein Diets on Performance, Blood Parameters and Tibial Bone Properties of Ross-308 Broiler Chickens from 8-21 Days. *Research On Animal Production*. 13 (37), 32-39 (In Persian).

Peganova, S., & Eder, K. (2003). Interactions of various supplies of isoleucine, valine, leucine and tryptophan on the performance of laying hens. *Journal of Poultry Science*. 82(1), 100-105.

Pinto, R. (2002). Exigency in methionine plus cystine and lysine for growing and laying japanese quail. *Brazilian Journal of Animal Science*. 32, 1174-1181.

Retes, P. L., Neves, D. G., Bernardes, L. F., Alves, V. V., Gonçalves, N. C., Lima, D. R., Alvarenga, R. R., Pereira, B. A., Seidavi, A. & Zangeronimo, M. G. (2022). Dietary crude protein levels during growth phase affects reproductive characteristics but not reproductive efficiency of adult male Japanese quails. *Animal Bioscience*. 35 (3), 385-398.

Retes, P. L., Neves, D. G., Bernardes, L. F., de Rezende Lima, D., Ribeiro, C. B., de Castro Gonçalves, N., Alvarenga, R. R., Fassani, E. J. & Zangeronimo, M. G. (2019). Reproductive characteristics of male and female Japanese quails (Coturnix coturnix japonica) fed diets with different levels of crude protein during the growth and production phases. *Journal of Livestock Science*. 223, 124-132.

Saleh A. A., Amber, K. A., Soliman, M. M., Soliman, M. Y., Morsy, W. A., Shukry, M. & Alzawqari, M. H. (2021). Effect of low protein diets with amino acids supplementation on growth performance, carcass traits, blood parameters and muscle amino acids profile in broiler chickens under high ambient temperature. *Agriculture*. 11, 185-197.

Santos, G. C., Garcia, E. A., Filho, J. A. V., Molino, A. B., Pelicia, K., & Berto, D. A. (2016). Performance of Japanese quails fed diets with low-protein and isoleucine. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*. Maringá, 38 (2), 219-225.

SAS. Inc. (2010). SAS Online Doc® Version 9.1.3. SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA.

Souza, R. B., Costa, F. G. P., Silva, J. H. V., Saraiva, E. P., Rodrigues, V. P., Lima, M. R., Pinheiro, S. G., & Kaneko, I. N. (2021). Evaluation of Protein Sources in Different Base Formulations Based on Total and Digestible Amino Acids for Japanese Quails. *Advances in Poultry Nutrition Research*. Contact book.department@intechopen.com.

Tomiya,T., Omata, M., & Fujiwara, K. (2004). Significance of branched chain amino acids as possible stimulators of hepatocyte growth factor. *Biochem Biophys Res Com*mun. 313, 411-6.

Vali, N. (2008). The Japanese quail: a review. international journal of poultry science. 7, 925-31.

Walita, K. Z., Tanganyika, J., & Mussah, S. R. (2017). Effect of Sex, type of feed and age at slaughter on carcass yield characteristics of japanese quails (cortunix japonica) in Malawi. *international journal of avian & wildlife biology*. 2(2), 50-53.

Wen, Z. G., Du, Y. K., Xie, M., Li, X. M., Wang, J. D., & Yang, P. L. (2017). Effects of low-protein diets on growth performance and carcass yields of growing French meat quails (France coturnix coturnix). *Journal of Poultry Science*. 96(5), 1364-1369.

Wu, G. (2013). Functional amino acids in nutrition and health. *Journal of Amino Acids*. 45, 407–11.

Zhang, S., Zeng, X., Ren, M., Mao, X., & Qiao, S. (2017). Novel metabolic and physiological functions of branched chain amino acids: a review. *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 8, 10.

Zhao, J., Shirley, R. B., Dibner, J. D., Uraizee, F., Officer, M., Kitchell, M., Vazquez-Anon, M. & Knight, C. D. (2010). Comparison of hydrated sodium calciumaluminosilicate and yeast cell wall oncounteracting aflatoxicosis in broilerchicks. *Journal of Poultry Science*. 89, 2147–2156.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-08]

[DOI: 10.61186/rap.15.43.66]