

تأثیر سطوح مختلف متیونین جیره در سنن ابتدایی بر عملکرد، خصوصیات لاشه، نسبت راندمان انرژی و پروتئین و ترکیب عضله‌ی سینه‌ی بلدرچین ژاپنی

رضا سیاحی^۱، محسن دانشیار^{۲*} و پرویز فرهومند^۳

^۱ دانشجوی دکتری علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

^۲ دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

^۳ استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

پذیرش: ۱۳۹۷/۱۱/۲۷

دریافت: ۱۳۹۷/۸/۶

چکیده

این آزمایش با هدف بررسی تأثیر سطوح متیونین بر عملکرد، خصوصیات لاشه، نسبت راندمان انرژی و پروتئین و ابقای مواد مغذی بدن در بلدرچین ژاپنی انجام گرفت. از ۴۹۰ قطعه جوجه‌ی بلدرچین در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار و ۵ تکرار و ۱۴ قطعه جوجه در هر واحد آزمایشی به مدت ۱۰ روز استفاده گردید. جیره‌های آزمایشی شامل سطح توصیه شده NRC (۰/۵ درصد)، سه سطح ۷/۵، ۱۵ و ۲۲/۵ درصد پایین‌تر از NRC (به ترتیب ۰/۴۲۵، ۰/۳۸۷۵ و ۰/۳۸۷۵ درصد) و ۳ سطح ۷/۵، ۱۵ و ۲۲/۵ درصد بالاتر از NRC (به ترتیب ۰/۵۳۷۵، ۰/۵۷۵ و ۰/۶۱۲۵ درصد) متیونین بودند. در پایان ۱۰ روزگی، جوجه‌های هر واحد آزمایشی وزن‌کشی شده و یک جوجه از هر واحد آزمایشی کشتار شد تا لاشه مورد ارزیابی قرار گیرد. نتایج نشان داد که افزایش سطح متیونین به ۱۵ درصد بالاتر از NRC (۰/۵۷۵ درصد) موجب کاهش خطی ضریب تبدیل خوراک گردید و افزایش بیش‌تر آن به ۲۲/۵ درصد (۰/۶۱۲۵ درصد) تغییر چندانی در ضریب تبدیل خوراک ایجاد نکرد. رگرسیون خطی، بالاترین وزن نسبی لاشه و سینه را برای بلدرچین‌های دریافت کننده‌ی ۰/۵۷۵ درصد متیونین نشان داد. افزایش سطح متیونین تا ۰/۵۷۵ درصد راندمان هر دوی انرژی و پروتئین را به طور خطی افزایش داد ولی افزایش بیش‌تر آن به ۰/۶۱۲۵ درصد تغییری در نسبت راندمان انرژی و راندمان پروتئین ایجاد نکرد. افزایش سطح متیونین تا ۰/۵۷۵ درصد به طور خطی باعث افزایش پروتئین گردید و بالاترین مقدار پروتئین سینه با سطوح ۰/۵۷۵ و ۰/۶۱۲۵ درصد به دست آمد. نتایج حاصل از تحقیق حاضر نشان داد که مصرف ۰/۵۷۵ درصد متیونین در سنن ابتدایی از طریق بهبود راندمان انرژی و پروتئین موجب ابقای بیش‌تر پروتئین، محتوای بالاتر پروتئین لاشه و افزایش وزن لاشه و کاهش ضریب تبدیل خوراک می‌گردد.

کلمات کلیدی: بلدرچین ژاپنی، ضریب تبدیل خوراک، راندمان انرژی، راندمان پروتئین، متیونین

مقدمه

این پرنده نژاد کوترنیکس ژاپنی (*Coturnix Japonica*) است. با توجه به گسترش روزافزون مزارع پرورش بلدرچین ژاپنی، نیاز به تهیه جیره‌ی غذایی با نسبت‌های مناسب و مطلوب انرژی، پروتئین، اسیدهای آمینه و سایر مواد مغذی، به منظور کاهش هزینه‌ی تولید و دستیابی به

کیفیت بالای گوشت و تخم، هزینه‌ی کم مواد غذایی و درمان و بازگشت سریع سرمایه باعث شده است تا بلدرچین به عنوان پرنده‌ای با ارزش و اقتصادی، امروزه جایگاه خاصی در صنعت پرورش طیور پیدا کند (Baniasadi, 1995). متداول‌ترین نژاد در پرورش صنعتی

* نویسنده مسئول: محسن دانشیار، دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

E-mail: daneshyar_mohsen@yahoo.com



© 2020 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

عملکرد مطلوب ضروری است. لذا برای بهره‌برداری از این پتانسیل، پرورش بلدرچین به شرایطی مطلوب از جمله جیره و خوراک‌دهی مطلوب نیاز دارد (Parvin, 2010).

تعیین دقیق احتیاجات اسیدآمین‌های طیور و به خصوص اسیدهای آمینه در اکثر خوراک‌های دارای کمبود متیونین و لیزین اهمیت به‌سزایی دارد. در جیره‌های بر پایه‌ی ذرت-کنجاله سویا برای بلدرچین‌های ژاپنی در حال رشد، متیونین، ترئونین و لیزین به ترتیب اولین، دومین و سومین اسیدهای آمینه‌ی محدود کننده هستند (Kaur and Mandal, 2015).

متیونین در طیور دارای سه نقش دهنده گروه متیل، سنتز پروتئین و پیش‌ساز سیستمین است (Grabber and Baker, 1971). افزودن متیونین به عنوان اولین اسید آمینه محدود کننده، باعث افزایش ظرفیت سنتز پروتئین بافتی شده و امکان کاهش سطح پروتئین خام در جیره را فراهم کرده و به استفاده مناسب از مواد مغذی و در نتیجه کاهش تنش در پرندگان کمک می‌کند. همچنین، متیونین به عنوان یک دهنده متیل و گوگرد برای واکنش‌های ترانس متیلاسیون و ترانس سولفوراسیون عمل می‌کند (Parvin et al, 2010). متیونین به همراه سیستمین در واکنش‌های آنزیمی و سنتز پروتئین نقش‌های متعددی ایفا می‌کنند. متیونین اسیدآمین‌های ضروری در صنعت طیور بوده و نقشی مهم در پیش‌سازی سیستمین دارد (Wallis, 1999). تعیین دقیق نیازمندی‌های متیونین برای تأمین حداکثر رشد در جوجه‌های گوشتی تجاری، بسیار حیاتی است (Farkhoy et al, 2012).

تأمین دقیق نیازهای تغذیه‌ای باعث کاهش قیمت خوراک، کاهش اتلاف مواد مغذی، کاهش آلودگی محیط زیست و افزایش سودآوری می‌شود و در نتیجه آسایش و رفاه بیش‌تر پرنده را فراهم می‌سازد (Kaur and Mandal, 2015). انجمن ملی تحقیقات (NRC, 1994)، سطح مطلوب نیاز بلدرچین ژاپنی در حال رشد به متیونین را از یک روزگی تا ۴۲ روزگی براساس اسید آمینه کل ۰/۵ درصد جیره اعلام کرده است (NRC, 1994). طبق گزارش Khosravi و همکاران در سال ۲۰۱۶ بهترین میزان

احتیاجات متیونین بلدرچین ژاپنی از ۷ تا ۲۱ روزگی برای افزایش وزن ۰/۵۲۱ درصد، ضریب تبدیل خوراک ۰/۵۱۲ درصد، راندمان عضله ۰/۵۳۷ درصد و راندمان عضله ران ۰/۵۹۵ درصد جیره است. طبق آزمایشات Vahidi و همکاران در سال ۲۰۱۳ سطح ۰/۵ درصد متیونین قابل هضم برای عملکرد بلدرچین ژاپنی در حال رشد از ۸ تا ۲۸ روزگی مناسب است. بنا به تحقیق Kaur و همکاران در سال ۲۰۰۸، سطح مناسب متیونین کل برای افزایش وزن بدن را در ۵ هفته اول پرورش بلدرچین ژاپنی، ۰/۵۸ درصد جیره اعلام شده است. Parvin و همکاران در سال ۲۰۱۰ مشاهده کردند که بیش‌ترین مصرف خوراک در جوجه‌های بلدرچین در سطح ۰/۵۵ درصد متیونین کل بود.

عوامل مختلفی از قبیل سن، جنس، اندازه متابولیک بدن، وضعیت فیزیولوژیکی، دما و گونه بر احتیاجات پرنده تأثیر می‌گذارند و لذا به نظر می‌رسد که سطح ۰/۵ درصد جیره توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات برای بلدرچین نیاز به بازنگری اساسی دارد. ضمن این که امروزه علاوه بر افزایش کمی تولیدات طیور، کیفیت لاشه‌های تولیدی نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. نیازهای بلدرچین در دوره رشد به مواد مغذی از جمله پروتئین و متیونین دائم در حال تغییر است و این نیازها برای رسیدن به حداکثر تولید بهره‌وری بهتر از خوراک مصرفی بایستی مداوم ارزیابی شده و همانند جوجه‌های گوشتی برای دوره‌های مختلف پرورشی تعیین شوند و این در حالی است که اطلاعات جدید زیادی در زمینه‌ی نیازهای بلدرچین گزارش نشده است. لذا تعیین نیاز مجدد اسید آمینه متیونین در جیره‌ی بلدرچین‌های ژاپنی امری ضروری به نظر می‌رسد. از این رو هدف از انجام تحقیق حاضر، بررسی تأثیر سطوح مختلف متیونین در جیره-ی بلدرچین ژاپنی در طول مراحل اولیه پرورش و تأثیر این تیمارها بر عملکرد، خصوصیات لاشه، مقدار چربی و پروتئین عضله‌ی سینه و در نهایت معرفی بهترین سطح متیونین برای رشد مطلوب بلدرچین‌های ژاپنی در دوره‌ی آغازین (۱ تا ۱۰ روزگی) است.

مواد و روش کار

در این آزمایش ۴۹۰ قطعه جوجه بلدرچین یک روزه (نر و ماده با نسبت مساوی) با میانگین وزنی یکسان (۷/۰±۷۵/۰۲ گرم) در یک طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار و ۵ تکرار (۱۴ جوجه در هر تکرار) مورد استفاده قرار گرفتند. این آزمایش با ۳ سطح ۷/۵، ۱۵ و ۲۲/۵ درصد پایین تر و ۳ سطح ۷/۵، ۱۵ و ۲۲/۵ درصد بالاتر از NRC به همراه سطح ذکر شده در NRC (۰/۵ درصد) برای دوره‌ی آغازین (۱ تا ۱۰ روزگی) استفاده شد.

این آزمایش در مرکز آموزشی و تحقیقاتی بلدرچین دانشگاه ارومیه انجام شد. جوجه‌ها بعد از تولد به صورت گروهی وزن‌کشی و به طور تصادفی در داخل ۳۵ قفس (با ابعاد ۰/۶ × ۰/۶ متر مربع) بر روی بستر توزیع شدند. قبل

از تنظیم جیره‌ها، میزان مقادیر مواد مغذی و ترکیب شیمیایی مواد خوراکی استفاده شده توسط طیف سنجی مادون قرمز نزدیک (NIR) و توسط شرکت دگوسا اندازه‌گیری شدند. جیره‌های آزمایشی بر اساس ذرت، کنجاله سویا و سبوس گندم با استفاده از نرم‌افزار WUFFDA برای دوره ۱۰ روزه آزمایشی (۱ تا ۱۰ روزگی) تنظیم شدند. اجزاء و ترکیب مواد مغذی جیره‌های مورد استفاده در Table 1 نشان داده شده است. جیره‌های آزمایشی به صورت آزاد در اختیار پرندگان قرار گرفت. شرایط محیطی از لحاظ نور، دما و رطوبت برای تمام تیمارهای آزمایشی یکسان بود. دمای سالن در هفته‌ی اول حدود ۳۵ °C تنظیم گردید که به تدریج تا ۱۰ روزگی به دمای ۳۲ °C رسید. برنامه‌ی نوردهی نیز به صورت ۲۴ ساعته اعمال گردید.

Table 1. Ingredients and chemical composition of diets

Ingredients (%)	Dietary methionine level						
	0.3875	0.425	0.4625	0.5	0.5375	0.575	0.6125
Corn grain	44.56	44.488	44.433	44.404	44.339	44.265	44.18
Soybean meal	43.107	43.036	42.963	42.901	42.826	42.751	42.672
Wheat bran	9.109	9.215	9.303	9.353	9.453	9.564	9.688
Dicalcium phosphate	1.11	1.11	1.11	1.112	1.112	1.112	1.112
Calcium carbonate	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118
Sodium chloride	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
Vitamin premix ¹	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Mineral premix ²	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
DL-Methionine	0.039	0.076	0.115	0.153	0.192	0.229	0.268
L- Threonine	0.127	0.127	0.128	0.129	0.130	0.131	0.132
NIR analysis (%)							
Metabolizable energy (kcal/kg)	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700
Crude protein	24	24	24	24	24	24	24
Crude fiber	4.209	4.213	4.216	4.216	4.22	4.224	4.228
Calcium	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Phosphorus	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Sodium	0.156	0.156	0.156	0.156	0.156	0.156	0.156
Arginine	1.688	1.687	1.685	1.684	1.682	1.680	1.679
Lysine	1.353	1.352	1.350	1.349	1.347	1.346	1.344
Methionine	0.388	0.425	0.463	0.5	0.538	0.575	0.613
Methionine+ Cysteine	0.772	0.808	0.846	0.883	0.921	0.957	0.995
Threonine	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02
Tryptophan	0.314	0.314	0.314	0.313	0.313	0.313	0.313

1. Per Kg Vitamin premix: Vitamin A 3500000 IU. Vitamin D₃ 1000000 IU. Vitamin E 9000 IU. Vitamin K₃ 1000 mg, Vitamin B₁ 900 mg, Vitamin B₂ 3300 mg, Vitamin B₃ 5000 mg, Vitamin B₅ 15000 mg, Vitamin B₆ 150 mg, Vitamin B₉ 500 mg, Vitamin B₁₂ 7.5 mg, Choline chloride 250000 mg

2. Per Kg Mineral premix: Mn (MnO₄) 50000 mg, Zn (ZnO) 50000 mg, Cu (CuSO₄) 5000 mg, I (CaI) 500 mg, Se 100 mg and Fe (FeSO₄) 25000 mg .

شاخص‌های اندازه‌گیری شده

عملکرد رشد: خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک در طول دوره یک تا ۱۰ روزگی اندازه‌گیری شد.

آنالیز لاشه: در پایان دوره (۱۰ روزگی)، از هر واحد آزمایشی یک قطعه پرنده انتخاب و پس از اندازه‌گیری وزن، کشتار شد. وزن لاشه، سینه، ران‌ها، و وزن اندام‌های داخلی شامل کبد، سنگدان و طحال اندازه‌گیری و نسبت وزن آن‌ها به وزن زنده (وزن نسبی) محاسبه گردید.

نسبت بازده انرژی (EER) به منظور ارزیابی راندمان انرژی قابل متابولیسم مورد استفاده توسط پرنده محاسبه گردید. با محاسبه این معیار می‌توان کارایی انرژی را مورد ارزیابی بهتری قرار داد که فرمول آن به شرح ذیل می‌باشد (Kamran et al, 2008):

$$100 \times (\text{کل انرژی قابل متابولیسم مصرفی (Kcal) / افزایش وزن (g)}) = \text{نسبت بازده انرژی}$$

نسبت بازده پروتئین (PER) نیز به منظور مقدار پروتئین مصرفی و کارایی مورد استفاده قرار گرفتن آن توسط پرنده طبق فرمول زیر اندازه‌گیری گردید (Kamran et al, 2008):

پروتئین مصرفی (g) / افزایش وزن (g) = نسبت بازده پروتئین
به منظور اندازه‌گیری ترکیبات عضله‌ی سینه از جمله رطوبت، پروتئین و چربی، استخوان‌های عضله‌ی سینه پس از کشتار از آن جدا شده و عضله‌ی خالص سینه پس از توزین در آن قرار گرفت. نمونه‌های داخل آون در دمای ۶۰ °C و پس از حدود ۳ شبانه روز تا حصول وزن ثابت خشک گردید. بدین وسیله پس از مشخص شدن درصد

رطوبت عضله‌ی سینه، نمونه‌های خشک شده به وسیله‌ی دستگاه بلندر آسیاب شدند. سرانجام میزان پروتئین و چربی عضله‌ی سینه به روش‌های استاندارد AOAC (۱۹۹۰) اندازه‌گیری گردید.

کلیه داده‌های حاصل از این آزمایش‌ها، در قالب یک آزمایش کاملاً تصادفی با ۷ تیمار و ۵ تکرار توسط نرم افزار SAS و با رویه GLM تجزیه آماری گردید و مقایسه میانگین‌ها برای هر یک از صفات با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد انجام شد.

دو مدل رگرسیونی خطوط شکسته خطی و خطوط شکسته درجه دو برای برآورد بهترین سطح متیونین با استفاده از نرم افزار SAS در این تحقیق استفاده شد.

نتایج

نتایج مربوط به صفات عملکردی بلدرچین‌های ژاپنی در Table 2 نشان داده شده است. به طور کلی، افزودن سطح متیونین تأثیری بر مصرف خوراک و افزایش وزن نداشت ($P > 0.05$). افزایش سطح متیونین به ۷/۵ درصد بالاتر از سطح توصیه شده NRC (۰/۵۳۷۵ درصد) تأثیر چندانی بر ضریب تبدیل خوراک نداشت اما افزایش آن به ۱۵ درصد بالاتر از NRC (۰/۵۷۵ درصد) موجب کاهش خطی ضریب تبدیل خوراک گردید ولی افزایش بیش‌تر آن به ۲۲/۵ درصد (۰/۶۱۲۵ درصد) نیز تغییر چندانی در ضریب تبدیل خوراک ایجاد نکرد (رابطه درجه دوم).

Table 2. Effect of different levels of methionine on Body weight gain, Feed intake and Feed conversion of Japanese quails

Dietary methionine level (%)	Body weight gain (g/bird/day)	Feed intake (g/bird/day)	Feed conversion
0.3875	2.574	5.907	2.302
0.425	2.851	6.303	2.21
0.4625	2.694	6.013	2.248
0.5	2.814	6.243	2.212
0.5375	2.816	5.805	2.063
0.575	2.946	6.038	2.054
0.6125	2.85	5.998	2.108
SEM	0.05	0.09	0.03
Linear	0.0798	0.709	0.0046
Quadratic	0.1846	0.8563	0.0174

خطی بالاترین وزن نسبی سینه برای بلدرچین‌های دریافت کننده‌ی ۰/۵۷۵ درصد متیونین به دست آمد.

نتایج مربوط به اجزای لاشه (سینه، ران‌ها، کبد، قلب، سنگدان و روده به وزن کل بدن) پس از کشتار در انتهای دوره در Table 3 بیان شده است. با استفاده از رگرسیون

Table 3. Effect of different levels of methionine on relative weight of carcass and some of the internal organs (weight of organ/weight of body×100) of Japanese quails

Dietary methionine level (%)	Breast	Thigh	Liver	Heart	Intestine
0.3875	11.364	10.032	3.46	0.93	9.188
0.425	14.874	11.566	3.418	0.704	7.504
0.4625	14.262	10.928	3.208	0.752	7.594
0.5	13.992	11.63	3.474	0.814	6.65
0.5375	13.386	10.75	3.266	0.802	7.324
0.575	15.426	11.61	3.634	1.238	8.236
0.6125	14.908	11.294	3.144	0.776	7.248
SEM	0.35	0.17	0.09	0.05	0.21
Linear	0.026	0.121	0.713	0.373	0.113
quadratic	0.057	0.146	0.927	0.604	0.023

عدم تغییرات چربی و رطوبت عضله‌ی سینه با تغییر سطح متیونین جیره مشاهده شد ($P < 0/05$).

نتایج مربوط به نسبت راندمان انرژی و نسبت پروتئین بلدرچین‌های ژاپنی در سن ۱۰ روزگی در Table 4 گزارش شده است. نتایج حاصله نشان داد که با افزایش سطح متیونین تا ۰/۵۷۵ درصد راندمان هر دوی انرژی و پروتئین به طور خطی افزایش یافت ($P < 0/05$) ولی افزایش بیش‌تر سطح متیونین به ۰/۶۱۲۵ درصد تغییری در نسبت راندمان انرژی و نسبت راندمان پروتئین ایجاد نکرد (تأثیر درجه دوم) ($P < 0/05$).

Table 4. Effect of different levels of methionine on energy efficiency (EE) and protein efficiency (PE) of Japanese quails

Dietary methionine level (%)	EE (kcal/g)	PE (g/g)
0.3875	16.176	1.816
0.425	16.744	1.882
0.4625	16.58	1.864
0.5	16.754	1.882
0.5375	17.91	2.02
0.575	18.086	2.03
0.6125	17.634	1.988
SEM	0.22	0.02
Linear	0.004	0.0023
quadratic	0.0161	0.0098

نتایج مربوط به مواد مغذی عضله‌ی سینه بلدرچین‌های ژاپنی در سن ۱۰ روزگی در Table 5 نشان داده شده است. افزایش سطح متیونین تا ۰/۵۷۵ درصد به طور خطی باعث افزایش پروتئین گردید و بالاترین مقدار پروتئین سینه با سطوح ۰/۵۷۵ و ۰/۶۱۲۵ درصد به دست آمد ($P < 0/05$).

Table 5. Effect of different levels of methionine on protein and fat of breast meat of Japanese quails

Dietary methionine level (%)	Dry matter (%)	Protein (%)	Fat (%)
0.3875	24.68	19.125	1.468
0.425	24.40	20.98	1.394
0.4625	25.00	21.50	1.074
0.5	24.74	20.35	1.82
0.5375	24.02	20.05	1.72
0.575	24.76	21.80	1.256
0.6125	25.70	22.825	1.434
SEM	0.24	0.4	0.08
Linear	0.4068	0.0408	0.8215
Quadratic	0.4275	0.1144	0.8351

بحث

سال ۲۰۱۰ هیچ کاهش مصرف خوراکی را در جیره‌ی مرغ-های تخم‌گذار دارای کمبود پروتئین یا متیونین مشاهده نکردند که این می‌تواند نشان‌دهنده‌ی وابسته بودن سطح مصرف خوراک به درجه‌ی تعادل اسیدهای آمینه جیره باشد. این محققین نتیجه گرفتند که مکمل‌سازی متیونین در جیره‌های با پروتئین پایین ممکن است از اثر منفی عدم تعادل اسیدهای آمینه بر مصرف خوراک جلوگیری کند. عدم تعادل اسیدهای آمینه در پرنده طی مکانیسم کنترلی با کاهش مصرف خوراک از اثرات منفی مصرف خوراک می‌کاهد و موجب کاهش مصرف خوراک می‌شود. از طرفی، هرچند متیونین در مقادیر بالا سمی است، اما تا سطح ۱۲۰ درصد نیاز، هیچ اثر سمی در جوجه گوشتی نداشته است (Katz and Baker, 1975). Parvin و همکاران در سال ۲۰۱۰ پنج سطح ۳/۵، ۴/۵، ۵، ۵/۵ و ۶ گرم بر کیلوگرم متیونین در جیره را از یک روزگی تا ۳۵ روزگی در بلدرچین به کار بردند و گزارش کردند که در ۳۵ روزگی وزن بدن با افزایش سطح متیونین تا ۵ گرم بر کیلوگرم افزایش می‌یابد اما سطوح بالاتر بهبود بیش‌تری را موجب نمی‌شود. Vahidi و همکاران در سال ۲۰۱۳، نه سطح متیونین قابل هضم (۰/۳۵، ۰/۴، ۰/۴۵، ۰/۵، ۰/۵۵، ۰/۶، ۰/۶۵، ۰/۷ و ۰/۷۵ درصد) را از ۸ تا ۲۸ روزگی در بلدرچین ژاپنی به کار بردند و گزارش کردند که افزایش وزن بدن و مصرف خوراک در سطح ۰/۵ درصد متیونین قابل هضم در دوره‌های مختلف افزایش یافت. Khosravi و همکاران در سال ۲۰۱۶، هفت سطح ۳/۸، ۴/۳، ۴/۸، ۵/۳، ۵/۸، ۶/۳ و ۶/۸ گرم بر کیلوگرم متیونین در جیره را در جوجه‌های بلدرچین ژاپنی بررسی کردند و نشان دادند که افزایش وزن، ضریب تبدیل خوراک و گوشت سینه به صورت درجه‌ی دوم و ران به طور خطی به سطوح افزایشی متیونین پاسخ دادند. افزایش وزن بدن به طور درجه دوم با افزایش سطح متیونین افزایش یافت تا در سطح ۶/۳ به

افزودن سطح ۰/۵۷۵ درصد متیونین موجب کاهش خطی ضریب تبدیل خوراک گردید. نتایج برخی از محققین نیز مطابق با نتایج تحقیق حاضر است. برای مثال، Adeyemo در سال ۲۰۱۲ نشان داد که سطوح مختلف مکمل متیونین (۰، ۰/۱۹، ۰/۳۱، ۰/۵۳ و ۰/۶۴ درصد) در جیره تأثیری بر افزایش وزن و مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی در دوره‌ی آغازین ندارد. با افزایش اسید آمینه‌ی گوگرد دار از ۰/۸۵ درصد به ۱ درصد هیچ تغییری در افزایش وزن در طول دوره‌های ۱ تا ۷ و ۱ تا ۱۰ روزگی مشاهده نشد (Farkhoy et al, 2012). Vesco و همکاران نیز در سال ۲۰۱۴ نشان دادند که جیره‌های مکمل شده با متیونین (۰/۸۴ درصد در برابر ۰/۵۷ درصد متیونین + سیستم) هیچ اثر معنی‌داری بر افزایش وزن روزانه بلدرچین از ۳۵ تا ۴۲ روزگی نداشت. Meirelles و همکاران در سال ۲۰۰۳ گزارش کردند که سطوح بالاتر متیونین (۰/۵۳ درصد در برابر ۰/۳۵ درصد) از ۱ تا ۴۷ روزگی در جوجه‌های گوشتی نر موجب افزایش وزن بدن می‌شود. بر اساس تحقیق Wang و همکاران در سال ۲۰۰۴ با افزایش سطح متیونین جیره (۱/۲ گرم بر کیلوگرم متیونین در جیره)، وزن بدن جوجه‌های گوشتی از ۱ تا ۴۲ روزگی افزایش یافت. بر اساس مشاهدات Ahmad و Abbas در سال ۲۰۱۱ سطوح متیونین ۱۱۰ و ۱۳۰ درصد NRC در جوجه‌های گوشتی موجب بهبود افزایش وزن بدن گردید. Kaur and Mandal در سال ۲۰۱۵ سه سطح اسیدهای آمینه ضروری و سه سطح انرژی قابل متابولیسم را تا ۵ هفته‌گی در بلدرچین ژاپنی استفاده کردند و نشان دادند که با افزایش سطوح اسیدهای آمینه ضروری، افزایش وزن بدن به طور خطی افزایش یافت. با کاهش سطح انرژی قابل متابولیسم و افزایش اسیدهای آمینه ضروری، به طور خطی مصرف خوراک نیز افزایش یافت. بر اساس گزارشات Humphrey and Klasing در سال ۲۰۰۴ و Poosuwan و همکاران در

جیره پاسخ داد به طوری که پائین‌ترین ضریب تبدیل خوراک در سطح ۵/۸ گرم بر کیلوگرم مشاهده شد. در پژوهشی اثرات کمبود متیونین بر وزن بدن مرغ با جیره‌هایی شامل سطوح ۰/۲، ۰/۳ و ۰/۴ درصد مشخص شد که جوجه‌های تغذیه شده با ۰/۴ درصد متیونین در مقایسه با گروه شاهد (۰/۵ درصد متیونین) افزایش قابل توجهی در مصرف خوراک نشان دادند اما تغییری در وزن بدن آن‌ها مشاهده نشد (Carew et al, 2003). نتیجه تحقیق Carew و همکاران در سال ۱۹۶۱ نشان داد که جوجه گوشتی برای جبران کمبود متیونین خوراک بیش‌تری مصرف کرده و کالری‌های اضافی به جای سنتز پروتئین در جهت سنتز چربی مصرف می‌شوند و در نتیجه افزایش وزن زیادی وجود ندارد.

طبق تحقیق Vahidi و همکاران در سال ۲۰۱۳ ضریب تبدیل خوراک بلدرچین ژاپنی طی سن ۸ تا ۱۴ روزگی با مصرف ۰/۵ درصد متیونین بهبود یافت ولی تأثیری بر آن در سنین بالاتر نداشت. آن‌ها بیان کردند که پرنده در روزهای اولیه زندگی نیاز زیادی به متیونین داشته و با افزایش سن و عبور از سن سه هفتگی نیازهای متیونین به تدریج کم می‌شود. بر اساس تحقیق Rostamzadeh و همکاران در سال ۲۰۱۴ افزودن مکمل متیونین به جیره بلدرچین ژاپنی (۰/۵ در مقابل ۰/۳۷ درصد جیره) در ابتدای رشد مهم‌تر است اما در اواخر دوره از اهمیت آن کم می‌شود و در پایان دوره حذف مکمل متیونین روی رشد تأثیر کمی دارد. بر طبق تحقیق Kaur and Mandal در سال ۲۰۱۵ با افزایش سطح اسیدهای آمینه ضروری تا ۲۱ روزگی، ضریب تبدیل خوراک بهبود یافت که نشان‌دهنده‌ی این است که سطح اسیدهای آمینه ضروری فقط در ابتدای دوره رشد بر ضریب تبدیل خوراک تأثیرگذار است. بر اساس این تحقیق سطح مطلوب متیونین سطح ۰/۵ درصد متیونین در جیره محاسبه شد.

با توجه به نتایج ضریب تبدیل خوراک به نظر می‌رسد که نیاز متیونین بلدرچین‌های ژاپنی در ۱۰ روز اول پرورش

بالاترین رسید و سپس با افزایش سطح متیونین کاهش یافت.

در تحقیق حاضر سطوح مختلف متیونین بر ضریب تبدیل خوراک بر طبق روش خط شکسته خطی و خط شکسته درجه‌ی دوم تأثیر معنی‌داری داشتند به طوری که جوجه‌های تغذیه شده با سطح متیونین ۰/۵۷۵ درصد، پایین‌ترین ضریب تبدیل خوراک را داشتند. Bouyeh در سال ۲۰۱۳ نشان داد که سطوح متیونین ۰، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درصد بیش از مقدار توصیه شده توسط NRC منجر به بهبود ضریب تبدیل خوراک می‌شود. Abd-Elsamee و همکاران در سال ۲۰۱۴ دو سطح ۰/۴ و ۰/۵ درصد متیونین و دو سطح ۱/۷ و ۳/۴ میلی‌گرم بر کیلوگرم جیره اسید فولیک را در جیره با پروتئین پایین به کار بردند و هیچ تفاوت معنی‌داری را در وزن بدن نهایی مشاهده نکردند، هر چند سطح بالاتر ۰/۵ درصد متیونین به طور معنی‌داری مصرف خوراک را کاهش داد و نسبت به سطح ۰/۴ درصد موجب بهبود ضریب تبدیل خوراک شد. طبق گزارش Meirelles و همکاران در سال ۲۰۰۳ در جوجه گوشتی ضریب تبدیل خوراک تحت تأثیر سطوح مختلف ۰/۳ تا ۰/۵۹ درصد متیونین در دوره‌های مختلف رشد قرار نگرفت. طبق گزارش Parvin و همکاران در سال ۲۰۱۰ ضریب تبدیل خوراک در بلدرچین ژاپنی تا سن ۲۱ روزگی توسط سطوح متیونین تحت تأثیر بود به طوری که در دوره‌ی ۰ تا ۱۰ روزگی سطح ۵/۵ و در دوره ۰ تا ۲۱ روزگی سطح ۵ گرم بر کیلوگرم متیونین به طور معنی‌داری بهترین بهبود ضریب تبدیل خوراک را موجب شدند، در حالی که پس از آن و در کل دوره رشد تحت تأثیر متیونین قرار نگرفت. بر اساس مشاهدات Akhavan Khaleghi و همکاران در سال ۲۰۱۶ افزایش اسیدهای آمینه گوگردار قابل هضم در جوجه‌های گوشتی، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک را در دوره‌ی آغازین پرورش افزایش داد اما بر افزایش وزن بدن تأثیری نداشت. بر اساس تحقیقات Khosravi و همکاران در سال ۲۰۱۶ ضریب تبدیل خوراک به طور درجه دوم به سطوح افزایشی متیونین

بیش تر از مقدار توصیه شده NRC (۰/۵ درصد) بوده و حدود ۰/۵۷۵ درصد برای دوره آغازین است.

در این آزمایش بالاترین وزن نسبی سینه برای بلدرچین‌های دریافت کننده ۰/۵۷۵ درصد متیونین به دست آمد. بر اساس مشاهدات Hayghebarret and Pack در سال ۱۹۹۶ تأمین متیونین تا حد تأمین نیازهای اسیدهای آمینه گوگردار کل (TSAA) موجب بهبود گوشت سینه در جوجه‌های گوشتی در سن ۳ تا ۶ هفتگی شده است. سطوح متیونین ۱۱۰، ۱۲۰ و ۱۳۰ درصد بالاتر از NRC موجب افزایش وزن مطلق و نسبی سینه و کاهش چربی محوطه شکمی شد (Ahmed and Abbas, 2011). بر اساس نتایج Bouyeh در سال ۲۰۱۳ افزایش متیونین جیره جوجه‌های امروزی بیش از توصیه‌های NRC موجب بهبود بهره‌وری لاشه و تولید گوشت سینه می‌شود. لذا افزایش وزن سینه در تحقیق اخیر ناشی از همین اثرات مهم اسید آمینه متیونین بر رشد سینه بوده است.

مشابه با نتایج تحقیق حاضر، Parvin و همکاران در سال ۲۰۱۰ عدم تغییر وزن اندام‌های ایمنی از جمله طحال در بلدرچین ژاپنی را به وسیله‌ی سطوح درجه‌بندی شده ۳/۵، ۴/۵، ۵، ۵/۵ و ۶ g/kg متیونین گزارش کردند. Ahmed and Abbas در سال ۲۰۱۱ هیچ پاسخی در وزن مطلق و نسبی کبد، قلب و سنگدان به سطوح مختلف ۱۱۰، ۱۲۰ و ۱۳۰ درصد متیونین بیش از توصیه NRC در جوجه‌های گوشتی مشاهده نکردند که آن را به اثرات مستقل این اندام‌ها در پاسخ به متیونین جیره ارتباط دادند.

بالاترین راندمان انرژی و پروتئین در تحقیق حاضر با استفاده از سطح ۰/۵۷۵ درصد به دست آمد. با وجودی که سطح متیونین، تأثیر معنی‌داری بر مقدار خوراک مصرفی نداشت ولی با افزایش سطح متیونین جیره تا سطح ۰/۵۷۵، بدن با راندمان بالاتری انرژی و پروتئین دریافتی را به افزایش وزن تبدیل نموده است. در تحقیق Kaur and

Mandal در سال ۲۰۱۵ با کاهش سطح اسیدهای آمینه ضروری و همچنین با افزایش سطح انرژی قابل متابولیسم جیره‌ی بلدرچین ژاپنی تا سن ۵ هفتگی، راندمان پروتئین بهبود یافت. همچنین این محققان دریافتند که پرندگان تغذیه شده با سطوح بالایی از اسیدهای آمینه ضروری طی ۳ هفته‌ی ابتدایی دوره رشد با کارایی بالاتری از انرژی استفاده کردند. آن‌ها نتیجه گرفتند که این بهبود کارایی انرژی ممکن است به توانایی بلدرچین‌های ژاپنی نسبت به جوجه‌های گوشتی در ابقاء انرژی عمدتاً به صورت پروتئین و نه چربی در بافت‌های بدن مربوط باشد.

افزایش سطح متیونین تا ۰/۵۷۵ درصد به طور خطی باعث افزایش پروتئین عضله‌ی سینه در تحقیق حاضر گردید و بالاترین مقدار پروتئین سینه با سطوح ۰/۵۷۵ و ۰/۶۱۲۵ درصد به دست آمد. به طور کلی احتمالاً عدم تعادل اسیدهای آمینه در جیره‌های حاوی سطح پایین پروتئین سبب تغییر در سیستم انتقال آن‌ها یا کاهش در ساخت پروتئین می‌شود و به تجزیه اسیدهای آمینه اضافی می‌افزاید. تجزیه این اسیدهای آمینه به دفع ازت (به شکل اسید اوریک) می‌انجامد و لذا پروتئین کم‌تری در لاشه‌ی ذخیره می‌گردد (Ahmed and Abbas, 2011). اما با افزایش سطح متیونین و تعادل اسیدهای آمینه پروتئین بیش‌تری در لاشه ذخیره می‌شود که در تحقیق اخیر بهترین تعادل اسیدهای آمینه و متیونین با سطوح ۰/۵۷۵ و ۰/۶۱۲۵ درصد مشخص شده است.

بر اساس نتایج تحقیق اخیر، مصرف ۰/۵۷۵ درصد متیونین (۰/۰۷۵ درصد بالاتر از نیازهای توصیه شده NRC) از طریق بهبود راندمان انرژی و پروتئین موجب ابقای بیش‌تر پروتئین و محتوای بالاتر پروتئین لاشه می‌گردد و در نتیجه افزایش وزن لاشه و افزایش وزن بیش‌تر به ازای خوراک مصرفی را به دنبال دارد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از تمامی اعضای هیات علمی و کارمندان گروه علوم دامی و مرکز آموزش و تحقیقات بلدرچین دانشگاه ارومیه به خاطر حمایت‌های مداوم تشکر می‌نمایند.

تعارض منافع

نویسندگان مقاله اعلام می‌دارند که هیچ گونه تعارض منافی ندارند.

منابع مالی

این پژوهش در قالب رساله‌ی دکتری مورد حمایت مالی دانشگاه ارومیه بوده است.

منابع

- Abd-Elsamee, M.O., Motawe, H.F.A., Selim, M.M., Omara, I.I. (2014) Effect of different levels of protein, methionine and folic acid on quail performance. *Egypt Poul Sci.* 34 (IV): 979-991. DOI:10.13140/RG.2.2.25719.27049
- Adeyemo, G.O. (2012) Performance of broiler starters fed varying levels of dietary methionine. *Int J Agri Sci.* 2:143-148.
- Ahmed, M.E. and Abbas, T.E. (2011) Effects of dietary levels of methionine on broiler performance and carcass characteristics. *Int J Poul Sci.* 10:147-151. DOI: 10.3923/ijps.2011.147.151
- Akhavan khaleghi, A., golian, A., Hasanabadi, A. and Raji, A. R. (2016) Effect of Protein Levels and Sulfuric Amino Acids on Initial feed on Performance and histology of broiler chicks jejunum. *Iran J Anim Sci Res.* 4: 437-446. (in persian) DOI:10.22067/ijasr.v7i4.21474
- Baniasadi, M. (1995) Quail and Nutrition. *J Anim Poul Nutr.* 14: 36-39.
- Bomgaardt, J. and Baker, D. H. (1973) Effect of age on the lysine and sulfur amino acid requirement of growing chickens. *Poult Sci.* 52: 592-597. DOI: 10.3382/ps.0520592
- Bouyeh, M. (2013) Effects of excess dietary lysine and methionine on performance and economical efficiency of broiler chicks. *Ann Biol Res.* 4:241-246.
- Carew, L. B. and Hill, F. W. (1961) The effect of methionine deficiency on the utilization of energy by the chick. *J Nutr.* 74: 185-190. DOI:10.1093/jn/74.2.185
- Carew, L. B., McMurtry, J. P. and Alster, F. A. (2003) Effects of methionine deficiencies on plasma levels of thyroid hormones, insulin-like growth factors-I and -II, liver and body weights, and feed intake in growing chickens. *Poult Sci.* 82: 1932-1938. DOI: 10.1093/ps/82.12.1932.
- Danesh Mesgaran, M. (1999) *Amino acids in animals feed* (translation). Ferdowsi University Press, Mashhad, Iran, First Edition, 153 page. (in persian)
- Farkhoy, M., Modirsanei, M., Ghavidel, O., Sadegh, M. and Jafarnejad, S. (2012) Evaluation of protein concentration and limiting amino acids including lysine and met + cys in prestarter diet on performance of broilers. *Vet Med Int.* 56: 1-7. DOI: 10.1155/2012/394189
- Graber, G. and Baker, D.H. (1971) Sulfur amino acid nutrition of the growing chick: Quantitative aspects concerning the efficacy of dietary methionine, cysteine and cystine. *J Anim Sci.* 33: 1005-1011. DOI: 10.2527/jas1971.3351005x
- Humphrey, B.D. and Klasing, K.C. (2004) Modulation of nutrient metabolism and homeostasis by the immune system. *Worlds Poul Sci J.* 60:90-100. DOI: <https://doi.org/10.1079/WPS20037>
- Huyghebaert, G. and Pack, M. (1996) Effects of dietary protein content addition of nonessential amino acids and dietary methionine to cysteine balance on responses to dietary sulphur-containing amino acids in broilers. *Br Poul Sci.* 37:623-639. DOI: 10.1080/00071669608417892
- Kamran, Z., Sarwar, M., Nisa, M., Nadeem, M. A., Mahmood, S., Babar, M. E. and Ahmed, S. (2008) Effect of low-protein diets having constant energy-to-protein ratio on performance and carcass characteristics of broiler chickens from one to thirty-five days of age. *Poult Sci.* 87: 468-474. DOI: 10.3382/ps.2007-00180

- Katz, R. S. and Baker, D. H. (1975) Methionine toxicity in the chick: nutritional and metabolic implications. *J Nutr.* 105: 1168-1175. DOI:10.1093/jn/105.9.1168
- Kaur, S., Mandal, A. B., Singh, K. B. and Kadam, M. M. (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-competence. *Livest Sci.* 117: 255–262. DOI:10.1016/j.livsci.2007.12.019
- Kaur, S. and Mandal, A. B. (2015) The performance of Japanese quail (white breasted line) to dietary energy and amino acid levels on growth and immuno-competence. *J Nutr Food Sci.* 5: 390. DOI: 10.4172/2155-9600.1000390
- Khosravi, H., Mehri, M., Bagherzadeh-Kasmani, F. and Asghari-Moghadam, M. (2016) Methionine requirement of growing Japanese quails. *Anim Feed Sci Technol.* 212: 122–128. DOI:10.1016/j.anifeedsci.2015.12.017
- Meirelles, H. T., Albuquerque, R., Borgatti, L. M. O., Souza, L. W. O., Meister, N. C. and Lima, F. R. (2003) Performance of broilers fed with different levels of methionine hydroxy analogue and DL-methionine. *Poult Sci.* 5: 69-74. DOI:10.1590/S1516-635X2003000100009
- NRC (National Research Council) (1994) Nutrient requirements of poultry. National Academy Press, Washington D.C. 9th revised edition pp: 155.
- Parvin, R., Mandal, A. B., Singh, S. M. and Thakur, R. (2010) Effect of dietary level of methionine on growth performance and immune response in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). *J Sci Food Agric.* 90: 471-481. DOI: 10.1002/jsfa.3841
- Poosuan, K., Bunchasak, C. and Kaewtapee, C. (2010) Long-term feeding effects of dietary protein levels on egg production, immunocompetence and plasma amino acids of laying hens in subtropical condition. *J Ani Phys.* 94:186–195. DOI: 10.1111/j.1439-0396.2008.00898.x
- Rostamzadeh, E., Asadi Fozzi, M., Esmailizadah Kashkuieh, A. (2014) The effect of dietary methionine restriction on performance of Japanese quails. *J Res Anim Nutr.* 1: 39-46. (in persian)
- Takahashi, K. and Akiba, y. (1995) Effect of methionine supplementation on lipogenesis and lipolysis in broiler chickens. *J Poult Sci.* 32:99-106. DOI:10.2141/jpsa.32.99
- Vahidi, M., Mehri, M., Ghazaghi, M. and Bagherzadeh Kasmani, F. (2013) Estimation of digestible methionine requirements in Japanese quail from 8 to 28 days of age. *J Res Anim Nutr.* 1: 1-6. (in persian)
- Vesco, A.P., Gasparino, E., Zancanela, V., Grieser, D.O., Guimarães, S.E.F., Nascimento, C.S., Voltolini, D.M., Constantin, J. and Gasparin, F.S. (2014) Acute heat stress and dietary methionine effects on IGF-I, GHR, and UCP mRNA expression in liver and muscle of quails. *Genet Mol Res.* 13:7294-7303. DOI: 10.4238/2014.February.13.12
- Wallis, I. R. (1999) Dietary supplements of methionine increase breast meat yield and decrease abdominal fat in growing broiler chickens. *Aust J Exp Agric.* 3: 131–141. DOI:10.1071/EA98130
- Wang, Y. Z., Xu, Z. R. and Feng, J. (2004) The effect of betaine and DL-methionine on growth performance and carcass characteristics in meat ducks. *Anim Feed Sci Technol.* 116: 151-159. DOI:10.1016/j.anifeedsci.2004.05.003

Received:28.10.2019

Accepted: 16.02.2019

The effect of different methionine levels in the diet during the early ages of Japanese quails on performance, carcass characteristics, protein and energy efficiency ratios and breast muscle composition

Reza Sayahi¹, Mohsen Daneshyar^{2*} and Parviz Farhoomand³

¹ PhD Student of Animal Science, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran

² Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran

³ Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran

Received: 28.10.2017

Accepted: 16.02.2019

Abstract

This experiment was investigate the effects of different methionine levels on performance, carcass characteristics and breast muscle composition of Japanese quails. Four hundred and ninety quail chicks were used based a completely randomized design of using 7 treatments and 5 replicates each (14 birds per replicate) for a 10-day period. The treatments were the NRC recommendation level for methionine (0.5%), three levels of 7.5, 15 and 22.5 % lower than NRC recommendation (0.3875, 0.425 and 0.4625% respectively) and three levels of 7.5, 15 and 22.5 % higher than NRC recommendation (0.5375, 0.575 and 0.6125% respectively). The results showed that increasing the methionine level to to 15% higher than NRC (0.575%) linearly decreased the FCR, but increasing it to 22.5% (0.6125%) did not changed it. The broken line regression equations showed the highest carcass and breast proportional weights for the quails fed the 0.575% methionine. By increasing the methionine level up to 0.575%, both the protein (PER) and energy efficiency ratios (EER) were linearly increased but increase the methionine level to 0.6125% did not changed the PER and EER. Moreover, the highest PER and EER were obtained by 0.575% methione. Furthermore, increasing the methione level up to 0.575% linearly increased the breast protein content and the highest breast protein content was obtained by the both levels of 0.575 and 0.6125% of methionine. Consumption of 0.575% methionine during the early ages improves the PER and EER and hence causes the higher protein retention, higher carcass protein and carcass weights and decreased FCR.

Keywords: Japanese quail, Feed conversion ratio, Energy effcincy, Protein efficiency, Methionine

* **Corresponding Author:** Mohsen Daneshyar, Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran
E-mail: daneshyar_mohsen@yahoo.com



© 2020 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).