

بررسی اثر سطوح مختلف متیونین بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی در بلدرچین ژاپنی

• نیما ایلا

استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج-ایران.

• فاطمه جلیلی

کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج-ایران.

• علی کیانی (نویسنده مسئول)

دانشجوی دکتری تغذیه طیور، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان.

• محمد یازرلو

کارشناسی ارشد تغذیه طیور، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران.

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۹۶

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۳۵۵۹۳۳۵۴۱

Email: alikianee@gmail.com

چکیده

آزمایشی به منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف متیونین جیره بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی و صفات تولید مثلی بلدرچین ژاپنی تخمگذار به مدت ۹ هفته (۱۶-۸ هفتگی) انجام شد. در این آزمایش از ۱۴۰ پرنده ماده هم سن (۵۶ روزه) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار، ۴ تکرار و ۷ قطعه پرنده در هر تکرار استفاده شد. جیره‌های آزمایشی به ترتیب حاوی سطوح ۰/۳۵، ۰/۴۰، ۰/۴۵، ۰/۵۰ و ۰/۵۵ درصد جیره متیونین بودند. نتایج آزمایش نشان داد که در دوره اول تولید (۱۲-۸ هفتگی)، دوره دوم تولید (۱۶-۱۳ هفتگی) و کل دوره (۱۶-۸ هفتگی) سطوح مختلف متیونین جیره اثر معنی‌داری بر درصد تولید و توده تخم تولیدی بلدرچین (گرم/پرنده/روز) داشتند ($P < 0/05$) بطوری که بالاترین درصد تولید و وزن توده تخم در دوره‌های مختلف تولید به ترتیب مربوط به پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۴۵ و ۰/۵۰ درصد متیونین بود. مقایسه تیمارهای آزمایشی نشان داد که با افزایش سطح متیونین جیره میزان آلبومین سرم و اسید اوریک خون بلدرچین‌های ژاپنی بترتیب کاهش و افزایش یافت. نتایج این آزمایش نشان داد بهترین عملکرد تولیدی و تولیدمثلی (وزن تخم، تولید تخم) بلدرچین ژاپنی تخمگذار در دوره اول تولید (۱۲-۸ هفتگی)، دوره دوم تولید (۱۶-۱۳ هفتگی) و کل دوره (۱۶-۸ هفتگی)، بترتیب با تغذیه جیره‌های حاوی ۰/۴۵، ۰/۵۰ و ۰/۵۵ درصد متیونین جیره حاصل می‌شود بنابراین مقادیر مذکور را می‌توان به عنوان مقادیر احتیاجات متیونین بلدرچین در دوره تخمگذاری در نظر گرفت.

واژه‌های کلیدی: بلدرچین ژاپنی تخمگذار، عملکرد، فراسنجه‌های خونی، صفات تولید مثلی

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 118 pp: 161-172

Effect of Dietary methionine levels on performance and blood parameters in Japanese quail

By: Nima Eila¹, F. Jalili², A.Kiani^{*3} and M. Yazarloo⁴

1: Assistant professor in Islamic Azad University, Karaj Branch, Karaj-Iran.

2: M.Sc. Student, in Islamic Azad University, Karaj Branch, Karaj-Iran.

3: PhD student in Poultry Nutrition, Department of Animal Sciences, University of Zanjan, Zanjan-Iran.

4: M.Sc. Student, Department of Animal and Poultry Science, College of Aburaihan, University of Tehran, Pakdasht – Iran.

Received: May 2017

Accepted: September 2017

An experiment was carried out to evaluate the effect of different levels of dietary methionine on performance, blood parameters and reproductive traits of laying Japanese quail for 9 weeks (8-16 week of age). A total of 140 female Japanese quails were distributed in completely randomized experimental design with five treatments (56 days of age) with 4 replicates (7 birds in each replicate). Treatments including: 0.35, 0.40, 0.45, 0.50 and 0.55 % of methionine concentration in the diet. The results of study demonstrated that in first period (8-12 week), second period (13-16 week) and the whole period (8-16 week), methionine levels had a significant effect ($P < 0/05$) on egg production and egg mass (gr/bird/day) which the highest egg production and egg mass were related to birds fed on diets containing 0.45%, 0.50 % methionine, respectively. The comparison of treatments demonstrated that with increasing the methionine concentration, albumin and uric acid level were decreasing. The results of this study show that the highest production performance and reproduction indicators in the first period (8-12 week), second period (13-16 week) are related to 0.45%, 0.50 and 0.55 % of methionine in diets and therefore these levels can be considered as requirements of layer Japanese quail in laying phase.

Key words: Japanese quail, performance, blood parameter, reproduction traits.

مقدمه

در عملکرد آنتی اکسیدانی سلول‌های پوششی روده به عنوان یک پیش ماده برای سنتز مولکول گلوکوتایون مطرح است (Harper و همکاران، ۱۹۵۶). علاوه بر این، سیستین و گلوکوتایون می‌توانند در تنظیم تقسیمات هسته‌ای سلول‌های اپیتلیال روده نقش داشته باشند. متیونین تواننده عنوان عامل چربی سوز از طریق دخالت در تعادل پروتئین و یا از طریق اهداء گروه متیل و همچنین دخالت در سنتز کولین، بتائین، سوخت و ساز اسید فولیک و ویتامین B₁₂ عمل می‌کند. متیونین با دادن گروه متیل در متیلاسیون اتانول آمین دخالت داشته و به طور مستقیم برای سنتز لسیتین استفاده می‌شود. بدن از طریق لسیتین، حمل و نقل چربی‌ها را تسهیل می‌کند. همچنین متیونین در سنتز ال کارنیتین نقش داشته که این ترکیب از

متیونین (اسید آلفا- آمونیوم - میتل بوتیریک) یک اسید آمینه ضروری است. اسید آمینه متیونین به عنوان اولین اسید آمینه محدود کننده در تغذیه طیور تخم گذار مطرح است که این اسید آمینه نقش مهمی در اندازه و تولید تخم مرغ دارد (Carew و همکاران، ۲۰۰۳).

متیونین پیش ماده هموسیستین بوده که به عنوان یک اسید آمینه گوگرددار مهم در متیلاسیون و مسیر انتقال گوگرد مطرح است. متیونین، اسید آمینه آغاز کننده در سنتز پروتئین‌ها در یوکاریوت‌ها، و به شکل N فرمیل متیونین در پروکاریوت‌ها وجود دارد. متیونین نقش مهمی در متابولیسم روده دارد و به احتمال زیاد این نقش خود را با دخالت در تولید سیستین ایفا می‌نماید. همچنین سیستین

Pinto و همکاران (۲۰۰۳)، گزارش کردند که افزایش سطح متیونین +سیستین جیره، بطور معنی داری وزن بدن، درصد تولید تخم، وزن تخم، درصد توده تخم، درصد پوسته تخم و خوراک مصرفی را تحت تاثیر قرار داد.

Garcia و همکاران (۲۰۰۵)، تحقیقی به منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف پروتئین، متیونین + سیستین و لیزین جیره بر عملکرد تخمگذاری و کیفیت تخم بلدرچین ژاپنی انجام دادند. در این آزمایش از تعداد ۱۹۹۴ قطعه بلدرچین ژاپنی ۴۲ روزه در یک آزمایش فاکتوریل $2 \times 3 \times 3$ ، [سه سطح پروتئین (۱۶، ۱۸ و ۲۰ درصد)، سه سطح متیونین + سیستین (۰/۷۰، ۰/۷۸ و ۰/۸۵ درصد) و دو سطح لیزین (۱/۰۰ و ۱/۳۷ درصد)] در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار و ۲۷ پرنده در هر تکرار استفاده شده بود. نتایج آزمایش آنها نشان داد که سطوح پروتئین جیره تاثیر معنی داری بر وزن بدن داشت ولی تأثیری بر خوراک مصرفی و ضریب تبدیل نداشت. همچنین آنها میزان $23/8$ درصد پروتئین را در جیره برای دوره پرورش پیشنهاد کردند.

در همین راستا کمیته ملی تحقیقات امریکا (۱۹۹۴)، و Fisher و همکاران (۱۹۷۰) متیونین مورد نیاز برای دوره تخم گذاری بلدرچین ژاپنی را بترتیب در جیره حاوی ۲۰ و ۱۸ درصد پروتئین خام، ۰/۴۵ درصد جیره پیشنهاد کردند. Lesson and Summers (۲۰۰۲) متیونین مورد نیاز برای دوره تخم گذاری بلدرچین را ۰/۵۲ درصد در جیره حاوی ۱۸ درصد پروتئین خام جیره برآورد کردند.

در بین اسیدهای امینه، آمینو اسیدهای گوگرد دار دارای بیشترین پتانسیل برای تعدیل متابولیسم چربی هستند و متیونین، کلسترول نوع HDL را افزایش می دهد. سیستین بطور موثری سطح VLDL را کاهش می دهد (Zui و همکاران، ۱۹۹۲). تاثرین، کلسترول موجود در VLDL را کاهش داده و تمایل به افزایش کلسترول نوع HDL دارد. لذا به نظر می رسد اسیدهای امینه گوگرد دار سبب کاهش کلسترول نوع VLDL و افزایش کلسترول نوع HDL می شوند.

هضم آمینواسیدهای گوگرددار منجر به افزایش سطح کلسترول

اهمیت زیادی برای بتا اکسیداسیون اسیدهای چرب بلند زنجیر برخوردار است. بنابراین، مکمل متیونین راهی برای کاهش مقدار چربی شکمی و افزایش وزن بدن به شمار می آید (Baiao و همکاران، ۱۹۹۹).

محققان اولیه گله های بلدرچین آزمایشگاهی خود را به طرز موفقیت آمیزی با استفاده از جیره آغازین بوقلمون پرورش دادند (Shim and Vohra، ۱۹۸۴). Belo و همکاران (۱۹۹۷)، و اثر سطوح مختلف متیونین + سیستین (۰/۵۵، ۰/۶۵، ۰/۷۵ و ۰/۸۵ درصد جیره) را در سه دوره ۲۱ روزه (از ۴۲ الی ۱۰۵ روزگی) روی عملکرد بلدرچین تخم گذار مورد بررسی قرار دادند. آنها بیان کردند که افزایش سطح اسید آمینه های متیونین + سیستین، جیره بر خوراک مصرفی، وزن بدن، میزان تولید تخم، وزن پوسته و میزان پروتئین تخم بلدرچین ژاپنی اثر معنی داری داشت. Shim و Lee (۱۹۸۸)، میزان احتیاجات بلدرچین تخمگذار را مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند که پرندگان تغذیه شده با سطوح ۰/۶۲ درصد جیره متیونین +سیستین بهترین عملکرد تخمگذاری و راندمان خوراک را داشتند. همچنین آنها گزارش کردند که بیشترین درصد نطفه داری و جوجه درآوری با سطوح ۰/۶۸ درصد جیره متیونین + سیستین و ۰/۳۴ درصد جیره متیونین حاصل شده است. Murakami و همکاران (۱۹۹۴) در آزمایشی نشان دادند که پرندگان تغذیه شده با ۰/۴۵ درصد جیره با مکمل DL متیونین بهترین عملکرد را داشتند. Belo و همکاران (۲۰۰۰)، به منظور بررسی اثر سطوح مختلف متیونین جیره بر عملکرد دوره تخم گذاری بلدرچین ژاپنی، ۲۱۶ قطعه پرنده ۵۱ روزه را در قالب یک طرح بلوک با ۵ تیمار استفاده کردند. جیره آزمایشی آنها حاوی ۲۸۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم و ۱۹ درصد پروتئین خام بود که با ۵ سطح ۰/۲۸، ۰/۳۵، ۰/۴۲، ۰/۵۱ و ۰/۵۷ درصد متیونین مکمل شده بودند. نتایج آنها نشان داد که افزایش سطح متیونین جیره خوراک مصرفی، درصد تخم گذاری و اندازه تخم را افزایش و ضخامت پوسته را کاهش داد. همچنین آنها میزان متیونین کل مورد نیاز برای دوره تخم گذاری بلدرچین ژاپنی را ۰/۴۲ درصد جیره گزارش کردند.

مناسب و زمان سنج جهت تنظیم ساعت روشنایی و خاموشی بود. جهت تأمین نور مورد نیاز جوجه‌ها، از لامپ‌های ۴۰ وات استفاده شد. همچنین برنامه نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت خاموشی در طول دوره اعمال شد.

تعداد ۱۴۰ قطعه بلدرچین تخمگذار ژاپنی که پراکنده‌گی وزنی کمتری حول میانگین داشتند انتخاب و در یک آزمایش با پنج سطح متیونین (۰/۳۵، ۰/۴۰، ۰/۴۵، ۰/۵۰ و ۰/۵۵ درصد جیره) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار و هر تکرار شامل ۷ قطعه، مورد بررسی قرار گرفتند. مدت زمان انجام آزمایش ۹ هفته (از سن ۸ تا ۱۶ هفتگی) در نظر گرفته شد. جیره‌های آزمایشی بر پایه ذرت و سویا و بر اساس توصیه‌های NRC (۱۹۹۴) به کمک نرم‌افزار UFFDA تنظیم شدند (جدول ۱).

در این آزمایش صفات عملکردی (خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی، درصد تولید تخم، توده تخم مرغ، میانگین وزن تخم) و فراسنجه‌های خونی مورد ارزیابی و اندازه‌گیری قرار گرفتند. صفات مربوط به عملکرد تخم‌گذاری نظیر مصرف خوراک، ضریب تبدیل غذایی، درصد تولید تخم، توده تخم بلدرچین، میانگین وزن تخم، شاخص شکل تخم، به صورت هفتگی (۹ دوره یا هفته) مطالعه شد. برای اندازه‌گیری مقدار خوراک مصرفی روزانه ۳۵ گرم خوراک به ازای هر بلدرچین در اختیار آنها قرار گرفت و سپس در پایان هر هفته غذای باقیمانده توزین شد. اگرچه درصد تولید تخم به دو صورت مرغ لانه و مرغ روز بیان می‌شود، ولی در این مطالعه بدلیل عدم وجود تلفات در طول دوره، دو روش نتایج یکسانی داشت، لذا نتایج تنها بر اساس مرغ روز (طبق فرمول زیر) گزارش شده است.

نوع HDL پلاسما می‌شود. به نظر می‌رسد که کلسترول نوع HDL بوسیله آمینو اسیدهای گوگردار افزایش می‌یابد و این افزایش از طریق بیان ژن apo A-I در کبد صورت می‌گیرد. چگونگی فعالیت آمینو اسیدهای گوگردار متفاوت است. برای مثال سطوح نسبتاً کم متیونین، کلسترول سرم را در موش صحرائی افزایش داده اما متیونین اضافی سبب کاهش رشد، کاهش کلسترول سرم می‌شود، سیستئین اضافی جیره نیز سبب کاهش رشد شده اما کلسترول پلاسما را افزایش می‌دهد (Ojano-Dirain و همکاران، ۲۰۰۲). لذا این آزمایش جهت تعیین سطح مطلوب متیونین جیره دوره تخم‌گذاری بلدرچین ژاپنی (با استفاده از ارزیابی پاسخ‌های عملکردی، فیزیولوژیکی و متابولیکی) به سطوح مختلف متیونین جیره طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش

در یک دوره ۹ هفته‌ای (از سن ۸ تا ۱۶ هفتگی) تأثیر سطوح مختلف متیونین جیره بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی بلدرچین ژاپنی تخمگذار در شهریور ۱۳۹۵ در یک فارم خصوصی در استان گیلان - رشت مجهز به سیستم قفس) مورد بررسی قرار گرفت. سالن تخمگذار مذکور دارای ابعاد ۶×۴ متر و در آن دو ردیف قفس چهار طبقه قرار داشت. اندازه‌ی هر قفس ۱۵×۱۵×۲۰ سانتی-متر بود که در طی آزمایش یک قطعه بلدرچین تخم‌گذار در هر قفس نگهداری شد. قفس‌ها مجهز به سیستم آب‌خوری نیپلی و سیستم دان‌خوری ناودانی بودند. بسته به تعداد پرند موجود در هر واحد آزمایشی، دان‌خوری به قسمت‌های مختلف تقسیم شده و این عمل اندازه‌گیری دان باقیمانده را امکان‌پذیر می‌نمود. سالن مجهز به بخاری گازی، جهت تأمین گرما و سیستم تهویه با یک هواکش

$$100 \times \frac{\text{تعداد کل تخم در طول یک دوره (هفته) در هر واحد آزمایشی}}{\text{(تعداد روزهایی که پرندگان تلف شده در گله بودند) \times (تعداد تلفات) + (تعداد پرند در اول دوره \times (تعداد روز))} = \text{درصد تولید تخم (مرغ روز)}$$

جدول ۱- ترکیب جیره‌های آزمایشی

جیره‌های آزمایشی					مواد خوراکی (درصد)
۵	۴	۳	۲	۱	
۶۰/۴۸	۶۰/۴۷	۶۰/۴۶	۶۰/۴۵	۶۰/۴۳	ذرت
۳۱/۰۵	۳۱/۱۰	۳۱/۱۵	۳۱/۲۰	۳۱/۲۵	کنجاله سویا
۵/۷۴	۵/۷۴	۵/۷۴	۵/۷۴	۵/۷۴	کرینات کلسیم
۱/۱۹	۱/۱۹	۱/۱۸	۱/۱۸	۱/۱۸	دی کلسیم فسفات
۰/۶۵۰	۰/۶۶۰	۰/۶۷۰	۰/۶۸۰	۰/۶۹۰	روغن گیاهی
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینی ^۱
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل معدنی ^۲
۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	نمک
۰/۲۰	۰/۱۵	۰/۱۰	۰/۰۵	۰/۰۰	دی ال متیونین
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	جمع

مواد مغذی محاسبه شده

۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	انرژی قابل متابولیسم ظاهری ظ (kcal/kg)
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	پروتئین خام (%)
۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	کلسیم (%)
۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	فسفر قابل دسترس (%)
۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰	لیزین (%)
۰/۵۵	۰/۵۰	۰/۴۵	۰/۴۰	۰/۳۵	متیونین (%)
۰/۹۰	۰/۸۵	۰/۸۰	۰/۷۵	۰/۷۰	متیونین + سیستئین (%)

^۱ هر کیلوگرم مکمل معدنی مورد استفاده مقدار ۳۳۰۰۰ میلی گرم آهن، ۶۶۰۰۰ میلی گرم روی، ۸۸۰۰ میلی گرم مس، ۶۶۰۰۰ میلی گرم منگنز، ۹۰۰ میلی گرم ید و ۳۰۰ میلی گرم سلنیم را تأمین می کرد.

^۲ هر کیلوگرم مکمل ویتامینه مورد استفاده ۷۷۰۰۰۰ بین المللی، ویتامین A، ۳۳۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D₃، ۶۶۰۰ میلی گرم ویتامین E، ۵۵۰ میلی گرم ویتامین K₃، ۲۲۰۰ میلی گرم ویتامین B₁، ۴۴۰۰ میلی گرم ویتامین B₂، ۴۴۰۰ میلی گرم ویتامین B₆، ۲۲۰۰ میلی گرم نیاسین، ۱۱۰ میلی گرم اسید فولیک، ۲۷۵۰۰۰ میلی گرم کولین کلراید، ۵۵۰۰۰ میکروگرم بیوتین و ۸۸۰ میکروگرم B₁₂ و ۱۲۵ میلی گرم آنتی اکسیدان را تأمین می کرد.

مدتی در دمای اتاق نگهداری شد. نمونه‌های خون توسط سانتریفیوژ در دور ۳۰۰۰ و به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ شدند و سرم جدا شده داخل میکروتیوب ریخته شد و در فریزر تحت دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان تجزیه شیمیایی فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون نگهداری شدند. مقدار پروتئین تام سرم با استفاده از کیت شرکت پارس آزمون با روش فتومتریک بر طبق روش

تخم‌های تولیدی هر روز توزین و در پایان هر هفته میانگین وزن آن محاسبه شد. توده تخم مقدار یا گرم تخم تولیدی به ازای هر بلدرچین در یک روز نیز محاسبه شد. در پایان هفته پنجم و نهم آزمایش به منظور اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی از هر پن یک پرنده (۴ پرنده از هر تیمار) به طور تصادفی انتخاب و خون‌گیری از طریق ورید بال انجام شد. برای جدا شدن سرم، نمونه‌های خون

نتایج و بحث

برای بررسی اثر سطوح مختلف متیونین جیره بر صفات مورد بررسی در بلدرچین ژاپنی تخمگذار، داده‌های جمع‌آوری شده در دو دوره، دوره اول تولید (۸-۱۲ هفتگی)، دوره دوم تولید (۱۶-۱۳ هفتگی) و کل دوره (۸-۱۶ هفتگی) به شرح زیر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

اثر سطوح مختلف متیونین جیره بر پاسخ‌های عملکردی بلدرچین تخمگذار ژاپنی طی دوره اول تولید (۸-۱۲ هفتگی) در جداول ۲ و ۳ آمده است. سطوح مختلف متیونین جیره اثر معنی‌داری بر میزان خوراک مصرفی، وزن تخم (گرم) و ضریب تبدیل غذایی بلدرچین تخمگذار ژاپنی طی دوره اول و دوم تولید (۸-۱۲ هفتگی) نداشت؛ در حالی که درصد تولید و توده تخم تولیدی بلدرچین (گرم/پرنده/روز) با تغییر سطح متیونین مصرفی تفاوت معنی‌داری نشان دادند ($P < 0.05$). بطوری که بالاترین درصد تولید و وزن توده تخم مربوط به پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۴۵ درصد متیونین بود.

Biuret و همکاران (۲۰۰۲) به کمک دستگاه اتوآنالیزور (آلسیون ۳۰۰) تعیین شد. مقدار کلسیم و فسفر سرم به روش رنگ سنجی و با استفاده از کیت‌های شرکت زیست شیمی اندازه‌گیری شد. مقدار تری گلیسریدتری گلیسرید، کلسترول و آلبومین نیز با استفاده از کیت شرکت پارس آزمون اندازه‌گیری شد. داده‌های حاصل به کمک نرم افزار اکسل پردازش و با استفاده از برنامه SAS نسخه ۹ مطابق مدل آماری زیر تجزیه و میانگین‌ها به کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند (مقدم و ولی زاده، ۱۳۸۱):

$$X_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

در این رابطه:

μ : میانگین جمعیت، T_i : اثر سطوح متیونین، و ε_{ij} : اثر خطا آزمایشی می‌باشند.

جدول ۲- اثر سطوح مختلف متیونین جیره بر پاسخ‌های عملکردی بلدرچین تخمگذار ژاپنی طی دوره اول تولید (۸-۱۲ هفتگی)

					تیمار
ضریب تبدیل	توده تخم (گرم/پرنده/روز)	تولید تخم (درصد)	خوراک مصرفی (گرم/پرنده/روز)	وزن تخم (گرم)	(درصد متیونین جیره)
۳/۷۱	۸/۱۶ ^b	۶۷/۶ ^b	۲۸/۰۰	۱۱/۹۹	(۰/۳۵ درصد)
۳/۴۳	۹/۳۴ ^a	۷۳/۵۴ ^a	۳۰/۷۵	۱۲/۶۶	(۰/۴۰ درصد)
۳/۳۵	۱۰/۰۱ ^a	۷۵/۲۰ ^a	۳۲/۰۰	۱۳/۲۴	(۰/۴۵ درصد)
۳/۴۴	۹/۸۰ ^a	۷۴/۲۵ ^a	۳۱/۷۶	۱۳/۰۹	(۰/۵۰ درصد)
۳/۹۱	۵/۱۰ ^b	۶۳/۶۶ ^b	۲۹/۹۷	۱۲/۷۲	(۰/۵۵ درصد)
۰/۱۴۵	۰/۲۴۷	۱/۳۶۷	۱/۰۸۱	۰/۴۴۴	SEM
۰/۰۷۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۱۱۳	۰/۴۴۰	P-Value

^{a-c} تفاوت میانگین‌ها با حروف متفاوت معنی‌دار است ($P < 0.05$)

SEM: خطای استاندارد

P-Value: سطح احتمال

بترتیب ۷/۶۶ و ۱۱/۹۷ درصد کمتر از سطح ۰/۵۰ درصد متیونین بود. توده تخم تولیدی (گرم) در این گروه‌ها ۱/۹۱ و ۲/۲۰ گرم کمتر از گروه ۰/۵۰ درصد بود. با وجود معنی‌دار نبودن خوراک مصرفی سطوح مختلف متیونین، مقایسه عددی تیمارهای آزمایشی نشان داد، با افزایش سطح متیونین جیره تا سطح ۰/۵۰ درصد مصرف خوراک افزایش یافت و با افزایش بیشتر از ۰/۵۰ درصد متیونین جیره، میزان خوراک مصرفی کاهش یافت.

اثر سطوح مختلف معنی‌داری در دوره دوم تولید نیز بطوری که بالاترین درصد تولید و وزن توده تخم مربوط به پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۵۰ درصد متیونین بود. با افزایش سطح متیونین مصرفی بیش از ۰/۵۰ درصد جیره، درصد تولید و توده تخم کاهش یافت. مصرف ۰/۳۵ و ۰/۵۵ درصد جیره متیونین سبب کمترین درصد تولید تخم، وزن توده تخم و بدنال آن بدترین ضریب تبدیل شد، بطوری که تولید تخم در این گروه‌ها

جدول ۳- اثر سطوح مختلف متیونین جیره بر پاسخ‌های عملکردی بلدرچین تخمگذار ژاپنی طی کل دوره دوم تولید (۱۶-۱۳ هفتگی)

پارامترهای عملکردی				تیمار	
ضریب تبدیل	توده تخم (گرم/پرنده/روز)	تولید تخم (درصد)	خوراک مصرفی (گرم/پرنده/روز)	وزن تخم (گرم)	(درصد متیونین جیره)
۲/۸۴	۱۰/۵۸ ^c	۷۸/۴۹ ^{bc}	۲۹/۷۷	۱۳/۴۹	(۰/۳۵ درصد)
۲/۸۲	۱۱/۲۹ ^{bc}	۸۰/۸۱ ^{ab}	۳۱/۶۸	۱۴/۰۲	(۰/۴۰ درصد)
۲/۷۶	۱۲/۰۵ ^{ab}	۸۴/۱۷ ^a	۳۳/۰۳	۱۴/۳۳	(۰/۴۵ درصد)
۲/۷۳	۱۲/۴۹ ^a	۸۶/۱۵ ^a	۳۴/۰۸	۱۴/۵۲	(۰/۵۰ درصد)
۲/۸۵	۱۰/۲۹ ^c	۷۶/۱۸ ^c	۲۹/۳۵	۱۳/۸۸	(۰/۵۵ درصد)
۰/۱۴۹	۰/۳۵۹	۱/۷۴۷	۲/۱۴۴	۰/۲۹۹	SEM
۰/۹۶۹	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۴۸۶	۰/۱۸۴	P-Value

^{a-c} تفاوت میانگین‌ها با حروف متفاوت معنی‌دار است (p < ۰/۰۵)

SEM: خطای استاندارد

P-Value: سطح احتمال

۰/۳۵ و ۰/۵۵ درصد جیره متیونین سبب کمترین درصد تولید تخم، وزن توده تخم و بدنال آن بدترین ضریب تبدیل شد بطوری که تولید تخم در این گروه‌ها بترتیب ۶/۷۰ و ۱۱/۳۰ درصد کمتر از سطح ۰/۵۰ درصد متیونین بود. توده تخم تولیدی (گرم) در این گروه‌ها ۱/۷۸ و ۱/۹۵ گرم کمتر از گروه ۰/۵۰ درصد بود. با وجود معنی‌دار نبودن خوراک مصرفی سطوح مختلف متیونین، مقایسه عددی تیمارهای آزمایشی نشان داد با افزایش سطح متیونین جیره تا سطح ۰/۴۵ درصد مصرف خوراک افزایش یافت و با افزایش بیشتر از ۰/۵۰ درصد متیونین جیره، میزان خوراک مصرفی کاهش یافت.

اثر سطوح مختلف متیونین جیره بر پاسخ‌های عملکردی بلدرچین تخمگذار ژاپنی طی کل دوره تولید (۱۶-۸ هفتگی) در جدول ۴ آمده است. سطوح مختلف متیونین جیره اثر معنی‌داری بر میزان خوراک مصرفی، وزن تخم (گرم) و ضریب تبدیل غذایی بلدرچین تخمگذار ژاپنی طی کل دوره تولید (۱۶-۸ هفتگی) نداشت؛ درحالی که درصد تولید و توده تخم تولیدی بلدرچین (گرم/پرنده/روز) با تغییر سطح متیونین مصرفی تفاوت معنی‌داری نشان دادند (P < ۰/۰۵). بطوری که بالاترین درصد تولید و وزن توده تخم مربوط به پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۵۰ درصد متیونین بود. با افزایش سطح متیونین مصرفی بیش از ۰/۵۰ درصد جیره، درصد تولید و توده تخم کاهش یافت. مصرف

جدول ۴- اثر سطوح مختلف متیونین جیره بر پاسخ های عملکردی بلدرچین تخمگذار ژاپنی طی کل دوره تولید (۱۶-۸ هفتگی)

پارامترهای عملکردی					تیمار
ضرب تبدیل	توده تخم (گرم/پرنده/روز)	تولید تخم (درصد)	خوراک مصرفی (گرم/پرنده/روز)	وزن تخم (گرم)	(درصد متیونین جیره)
۳/۲۸	۹/۳۷ ^c	۷۳/۰۵ ^b	۲۸/۸۸	۱۲/۷۴	(۰/۳۵ درصد)
۳/۱۳	۱۰/۳۲ ^b	۷۷/۱۷ ^a	۳۱/۲۱	۱۳/۳۴	(۰/۴۰ درصد)
۳/۰۵	۱۱/۰۳ ^{ab}	۷۹/۶۹ ^a	۳۲/۵۲	۱۳/۷۸	(۰/۴۵ درصد)
۳/۰۸	۱۱/۱۵ ^a	۸۰/۲۰ ^a	۳۲/۹۲	۱۳/۸۰	(۰/۵۰ درصد)
۳/۳۸	۹/۲۰ ^c	۶۸/۹۲ ^c	۲۹/۶۶	۱۳/۳۰	(۰/۵۵ درصد)
۰/۱۹۰	۰/۲۴۵	۱/۲۴۷	۱/۵۲۶	۰/۳۳۱	SEM
۰/۱۵۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۳۰۷	۰/۱۹۵	P-Value

^{a-c} تفاوت میانگین ها با حروف متفاوت معنی دار است ($P < 0.05$)

SEM: خطای استاندارد

P-Value: سطح احتمال

تولید تخم مرغ تحت تاثیر عوامل مختلفی مانند تغذیه، سن، ژنتیک و عوامل محیطی قرار دارد. تنوع زیادی در انرژی و پروتئین طیور تخمگذار وجود دارد که ناشی از عواملی نظیر وزن بدن، مقدار خوراک مصرفی، فصل پرورش، وزن تخم مرغ می باشد. این مطالب باید در هنگام تعیین نیاز مورد توجه قرار گیرند. عمده انرژی مصرفی پرنده صرف نگهداری میشود و تنها حدود ۳۰ درصد آن صرف تولید میشود و این مقدار نیز ثابت نبوده و تحت تاثیر دمای محیط، رشد، سن و میزان محدودیت انرژی قرار دارد (Biuret و همکاران، ۲۰۰۲).

Belo و همکاران (۱۹۹۷)، اثر سطوح مختلف متیونین + سیستین (۰/۵۵، ۰/۶۵، ۰/۷۵ و ۰/۸۵ درصد جیره) را در سه دوره ۲۱ روزه (از ۴۲ الی ۱۰۵ روزگی) بر روی عملکرد بلدرچین تخمگذار مورد بررسی قرار دادند. آنها بیان کردند که افزایش سطح اسید آمینه های متیونین + سیستین، جیره بر خوراک مصرفی، وزن بدن، میزان تولید تخم، وزن پوسته و میزان پروتئین تخم بلدرچین ژاپنی اثر معنی داری داشت. Murakami و همکاران (۱۹۹۴)، در آزمایشی به منظور برآورد نیاز متیونین بلدرچین تخمگذار، جیره

در تحقیق حاضر سطوح مختلف متیونین جیره در دوره های مختلف (۸-۱۲ هفتگی، ۱۳-۱۶ هفتگی و کل دوره ۸-۱۶ هفتگی) تاثیر معنی داری بر درصد تولید و توده تخم تولیدی بلدرچین (گرم/پرنده/روز) داشتند ($P < 0.05$). بطوری که بالاترین درصد تولید و وزن توده تخم در دوره های مختلف تولید برتریب مربوط به پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۴۵، ۰/۵۰ و ۰/۵۰ درصد متیونین بود. با افزایش سطح متیونین مصرفی روند تولید صعودی بود ولی با افزایش بیشتر از ۰/۴۵، ۰/۵۰ و ۰/۵۰ متیونین مصرفی به ترتیب در دوره اول تولید (۸-۱۲ هفتگی)، دوره دوم تولید (۱۳-۱۶ هفتگی) و کل دوره (۸-۱۶ هفتگی)، روند تولید نزولی شد.

نتایج این تحقیق همسو با یافته های Belo و همکاران (۱۹۹۷)؛ Lee و Shim (۱۹۸۸)؛ Murakami و همکاران (۱۹۹۴)؛ Belo و همکاران (۲۰۰۰) و Pinto و همکاران (۲۰۰۳)، بود به طوری آنها گزارش کردند که افزایش سطح متیونین جیره، عملکرد (درصد تولید و توده تخم تولیدی بلدرچین های ژاپنی تخمگذار را بهبود بخشید.

که در این بین عامل اصلی تعیین کننده اندازه تخم مرغ و وزن بدن در زمان بلوغ است. تولید تخم مرغ تحت تاثیر عوامل متعدد تغذیه‌ای می‌باشد که از مهم‌ترین آنها می‌توان به سطح انرژی و پروتئین جیره، سطح متیونین و اسید لینولئیک اشاره نمود. اما دامنه تغییرات وزن تخم مرغ بسته به اینکه مرغ در کدام مرحله از چرخه تولید قرار دارد، در همان محدوده خواهد بود (Waldroup و همکاران، ۱۹۹۵).

در این آزمایش هر چندچند با افزایش سطح متیونین جیره وزن تخم بلدرچین‌ها افزایش اندک داشت ولی تفاوتها در هیچ کدام از دوره‌های دوره‌های تولید معنی‌دار معنی‌دار نبود. گزارشات Baiao و همکاران (۱۹۹۹) حاکی از افزایش وزن تخم مرغ با افزایش سطح متیونین در جیره است. Baiao و همکاران (۱۹۹۹) گزارش کردند وزن تخم مرغ با افزایش متیونین مصرفی از ۲۹۲ به ۳۹۰ میلی‌گرم میلی‌گرم در روز، افزایش می‌یابد. در حالی که Waldroup و Hellwig (۱۹۹۵) نشان دادند با پیشرفت مراحل تولید و افزایش سن، اندازه تخم مرغ نسبت به میزان متیونین جیره کمتر تغییر می‌کند. مطالعات Morris و Gous (۱۹۹۹) نشان داد وزن و تولید تخم مرغ تحت تاثیر عوامل متعددی می‌باشند و رابطه پیچیده‌ای بین تولید و وزن تخم مرغ وجود دارد.

می‌دهند اثر سطوح مختلف متیونین جیره بر فراسنجه‌های خونی بلدرچین ژاپنی در سن ۱۲ هفتگی در جدول ۵ آمده است. سطوح مختلف متیونین جیره اثر معنی‌داری بر میزان آلبومین و اسید اوریک سرم خون بلدرچین تخمگذار ژاپنی در سن ۱۲ هفتگی داشت ($P < 0.05$)؛ مقایسه تیمارهای آزمایشی نشان داد که با افزایش سطح متیونین جیره میزان آلبومین سرم خون بلدرچین‌های ژاپنی کاهش یافت، بطوری که بیشترین و کمترین میزان آلبومین بترتیب مربوط به پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی سطوح ۰/۳۵ و ۰/۵۵ درصد متیونین بود.

پایه با ۱۶ درصد پروتئین و ۵ سطح مکمل DL متیونین را مورد بررسی قرار دادند و نتایج آنها نشان داد که پرندگان تغذیه شده با ۰/۴۵ درصد جیره با مکمل DL متیونین، بهترین عملکرد را داشتند. Belo و همکاران (۲۰۰۰)، به منظور بررسی اثر سطوح مختلف متیونین جیره بر عملکرد دوره تخم‌گذاری بلدرچین ژاپنی، از جیره‌های حاوی ۲۸۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم و ۱۹ درصد پروتئین که با ۵ سطح ۰/۲۸، ۰/۳۵، ۰/۴۲، ۰/۵۱ و ۰/۵۷ درصد متیونین سنتز شده مکمل شده بودند، استفاده کردند. نتایج آنها نشان داد که افزایش سطح متیونین جیره، خوراک مصرفی، درصد تخم‌گذاری و اندازه تخم را افزایش و ضخامت پوسته را کاهش داد. همچنین آنها میزان متیونین مورد نیاز برای دوره تخم‌گذاری بلدرچین ژاپنی را ۰/۴۲ درصد گزارش کردند. Pinto و همکاران (۲۰۰۳)، گزارش کردند که افزایش سطح متیونین +سیستین جیره، بطور معنی‌داری وزن بدن، را افزایش داده است.

در تحقیق حاضر با افزایش بیشتر از ۰/۴۵، ۰/۵۰ و ۰/۵۰ درصد متیونین مصرفی به ترتیب در دوره اول تولید (۱۲-۸ هفتگی)، دوره دوم تولید (۱۶-۱۳ هفتگی) و کل دوره (۱۶-۸ هفتگی)، روند تولید نزولی شد. از آنجائیکه اسیدهای آمینه از هر منبعی که تامین شده باشند در صورتی که در ساختمان پروتئین‌ها مورد استفاده قرار نگیرند، به سرعت تجزیه و تخریب می‌شوند (Harper و همکاران، ۱۹۹۳)، مصرف متیونین بیش از نیاز در بلدرچین تخمگذار سبب تجزیه مقادیر مازاد می‌گردد، لذا پرنده برای دفع ازت تولید شده، نیاز به مصرف انرژی بیشتری دارد. بررسی سطح اسید اوریک خون در سن ۱۲ هفتگی نیز موید این مطلب است.

وزن تخم مرغ در مرغ‌های مادر تحت تاثیر عوامل متعددی مانند ژنتیک، دوره نوری، بلوغ جنسی، نوع جیره و وزن بدن قرار دارد،

جدول ۵- اثر سطوح متیونین جیره بر فراسنجه های خونی بلدرچین تخمگذار ژاپنی سن ۱۲ هفتگی

اسید اوریک	فسفر	کلسیم	گلوبولین	آلبومین	پروتئین تام	تیمار
(میلی گرم در دسی لیتر)	(میلی گرم در دسی لیتر)	(میلی گرم در دسی لیتر)	(گرم در دسی لیتر)	(گرم در دسی لیتر)	(گرم در دسی لیتر)	(درصد متیونین جیره)
۸/۳۵ ^c	۳/۷۲	۸/۵۳	۱/۶۲	۲/۹۰ ^a	۳/۶۰	(۰/۳۵ درصد)
۱۰/۱۶ ^b	۳/۶۰	۸/۱۵	۱/۷۶	۲/۵۳ ^{ab}	۳/۷۳	(۰/۴۰ درصد)
۹/۸۱ ^b	۳/۷۴	۷/۸۷	۱/۸۶	۱/۶۸ ^{bc}	۳/۱۶	(۰/۴۵ درصد)
۹/۵۸ ^{bc}	۳/۵۴	۸/۱۷	۲/۲۲	۱/۳۲ ^c	۳/۵۹	(۰/۵۰ درصد)
۱۲/۳۲ ^a	۳/۸۲	۷/۶۸	۲/۲۰	۱/۲۵ ^c	۳/۸۱	(۰/۵۵ درصد)
۰/۲۶۶	۰/۴۲۵	۰/۵۹۸	۰/۲۶۶	۰/۵۳۱	۰/۵۲۳	SEM
۰/۰۰۲	۰/۹۶۴	۰/۶۷۲	۰/۱۴۵	۰/۰۲۲	۰/۷۶۶	P-Value

^{a-c} تفاوت میانگین‌ها با حروف متفاوت معنی دار است ($P < 0.05$)

SEM: خطای استاندارد

P-Value: سطح احتمال

آزمایشی نشان داد که با افزایش سطح متیونین جیره میزان گلوبولین سرم خون بلدرچین‌های ژاپنی بطور غیر معنی دار یمنی‌داری افزایش یافت، بطوری که بیشترین میزان گلوبولین مربوط به پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی سطوح ۰/۵۰ درصد متیونین بود.

اثر سطوح مختلف متیونین جیره بر فراسنجه‌های خونی بلدرچین ژاپنی در سن ۱۶ هفتگی در جدول ۶ آمده است. سطوح مختلف متیونین جیره اثر معنی داری بر میزان کلسیم، فسفر، پروتئین تام و گلوبولین، آلبومین و اسید اوریک سرم خون بلدرچین تخمگذار ژاپنی در سن ۱۶ هفتگی نداشت. مقایسه عددی تیمارهای

جدول ۶- اثر سطوح مختلف متیونین جیره بر فراسنجه های خونی بلدرچین تخمگذار ژاپنی در سن ۱۶ هفتگی

اسید اوریک	فسفر	کلسیم	گلوبولین	آلبومین	پروتئین تام	تیمار
(میلی گرم در دسی لیتر)	(میلی گرم در دسی لیتر)	(میلی گرم در دسی لیتر)	(گرم در دسی لیتر)	(گرم در دسی لیتر)	(گرم در دسی لیتر)	(درصد متیونین جیره)
۷/۹۱	۴/۶۱	۸/۱۷	۲/۷۲	۴/۰۹	۵/۴۸	(۰/۳۵ درصد)
۶/۴۶	۵/۰۵	۷/۷۸	۲/۴۴	۳/۵۶	۵/۰۱	(۰/۴۰ درصد)
۶/۷۷	۵/۷۰	۷/۵۶	۲/۷۰	۳/۶۳	۵/۴۳	(۰/۴۵ درصد)
۶/۱۳	۵/۰۶	۷/۷۹	۲/۸۰	۳/۹۳	۵/۶۲	(۰/۵۰ درصد)
۵/۵۲	۵/۲۶	۷/۴۰	۲/۳۱	۳/۷۹	۵/۱۰	(۰/۵۵ درصد)
۰/۸۸۰	۰/۹۱۰	۰/۳۸۶	۰/۲۳۲	۰/۴۱۴	۰/۶۷۰	SEM
۰/۱۴۱	۰/۸۲۲	۰/۳۷۲	۰/۱۹۹	۰/۷۰۹	۰/۸۷۱	P-Value

^{a-c} تفاوت میانگین‌ها با حروف متفاوت معنی دار است ($P < 0.05$)

SEM: خطای استاندارد

P-Value: سطح احتمال

منابع

ولی زاده م. و م. مقدم. (۱۳۸۱). طرح‌های آزمایشی در کشاورزی. چاپ هفتم. انتشارات پریور.
عمارت، م ح.، گلینان، ا.، طهماسبی، ا و کرمانشاهی، ح (۱۳۹۰).
ارزیابی اثر پروتئین خام و متیونین جیره بر تولید و کیفیت تخم مرغ مرغها در فاز دوم تخمگذاری. نشریه پژوهش‌های علوم دامی ایران. ۳: ۲۱۹-۲۱۱.

Baiao, N. C., M. O. Ferreira, F. M. O. Borges, and Monti, M. (1999). Effect of methionine on performance of laying hens. *Medicine Veterinary Zoo Technology*. 51: 271-274.

Bello M.T.S. (1997). Níveis de energia metabolizável e de metionina em rações de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) a fase inicial de postura [dissertação]. Lavras (MG): Escola Superior de Agricultura de Lavras. 48-57

Belo, M.S.T., Cotta, J.T.B., and Oliveira, A.I.G. (2000). Níveis de energia metabolizável e de metionina em rações de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) na fase inicial de postura. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, 24(4):1068-1078,

Biuret Oliveira, N. T. E., E. Almeida, M. Silva, R. Soares, J. B. Fonseca and J. T. L. Thiebaut. (2002). Crude protein and metabolizable energy requirements for Japanese quails reared for meat production. *Revista Brasileira De Zootecnia*, 31 (2): 675-686. (CAB Abstract No. 20023101624).

Carew, L. B., J. P. Mc Murtry, and F. A. Alster. (2003). Effect of methionine deficiencies on plasma level of thyroid hormones, and feed intake in growing chickens. *Poultry Science*. 82: 1932-1938.

Fisher, C. and T.R. Morris. (1970). The determination of the methionine requirement of laying pullets by a diet dilution technique. *British Poultry Science*, 11:67-82.

نتایج این آزمایش نشان داد سطوح مختلف متیونین جیره اثر معنی داری بر میزان آلومین و اسید اوریک سرم خون بلدرچین تخمگذار ژاپنی در سن ۱۲ هفتگی داشت ($P < 0/05$)؛ مقایسه تیمارهای آزمایشی نشان داد که با افزایش سطح متیونین جیره میزان آلومین سرم و اسید اوریک خون بلدرچین های ژاپنی بترتیب کاهش و افزایش یافت.

Hiramoto و همکاران (۱۹۹۰) آلومین سرم را به عنوان پروتئین اصلی ذخیره در خون مرغ تخم‌گذار پیشنهاد نموده است که در مواقع بالا بودن نیاز به آمینواسیدهای تجزیه شده و غلظت آلومین در سرم کاهش می‌یابد. با توجه به اینکه در این آزمایش میزان پروتئین تام خون تفاوت معنی داری را نشان نداد شاید بتوان گفت کاهش در سطح آلومین در ارتباط با تجزیه آن جهت تامین نیاز اسیدهای آمینه و یا افزایش در ساخت گلوبولین‌ها باشد.

نتیجه گیری

در تحقیق حاضر سطوح مختلف متیونین جیره در دوره های مختلف (۱۲-۸ هفتگی، ۱۶-۱۳ هفتگی و کل دوره ۱۶-۸ هفتگی) تاثیر معنی داری بر درصد تولید و توده تخم تولیدی بلدرچین (گرم/پرنده/روز) داشتند ($P < 0/05$). بطوری که بالاترین درصد تولید و وزن توده تخم در دوره های مختلف تولید بترتیب مربوط به پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۴۵، ۰/۵۰ و ۰/۵۵ درصد متیونین بود. نتایج این آزمایش نشان داد سطوح مختلف متیونین جیره اثر معنی داری بر میزان آلومین و اسید اوریک سرم خون بلدرچین تخمگذار ژاپنی در سن ۱۲ هفتگی داشت ($P < 0/05$)؛ مقایسه تیمارهای آزمایشی نشان داد که با افزایش سطح متیونین جیره میزان آلومین سرم و اسید اوریک خون بلدرچین های ژاپنی بترتیب کاهش و افزایش یافت.

