13(4) 109-114, Winter 2022

Journal of Animal Environment
(AEJ)
Journal homepage: http://www.aejournal.ir

Original Research Paper

Effects of DL-methionine and L-methionine sources on performance, internal organ characteristics and blood factors of chicken broilers

Saman Hemmati [1], Hossein Reza Shahbazi [1]*, Sudabeh Moradi [2]

[1] Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Kermanshah Branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran
[2] Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Razi University, Kermanshah, Iran

Key Words
Methionine
Broiler
Performance
Blood factors

Abstract

Introduction: The present experiment was performed to investigate the effects of two sources of DL-methionine and L-methionine on the performance, characteristics of internal organs and blood factors of broilers.

Materials & Methods: A total of 400 one-day-old male broilers of Ross 308 strain were divided into 8 treatments and 5 replications (10 birds per replication) in a completely randomized design. Experimental treatments included 1, 2, 3, 4 (basic diet + 25, 50, 75, 100% DL-methionine) and 5, 6, 7, 8 (basic diet + 25, 50, 75, 100% L-methionine).

Result: The results showed that in the L-methionine groups, the improvement in performance was related to 75 and 100%, but in the DL-methionine groups, the improvement was seen only in the amount of 100% ($P<0.05$). The percentage of internal organs in none of the treatments was significantly different ($P>0.05$). Differences in different sources and levels of methionine had no significant effect on blood factors in broilers ($P>0.05$).

Conclusion: The results of this experiment showed that 75% of the recommended L-methionine of Ross 308 can have a similar result in terms of performance with 100% of the recommended DL-methionine.

* Corresponding Author's email: hoshahbazi39@gmail.com

Received: 2 November 2020; Reviewed: 23 December 2020; Revised: 5 January 2021; Accepted: 1 March 2021
(DOI): 10.22034/AEJ.2021.271649.2461

مقاله پژوهشی

بررسی اثرات دو منبع DL- متیونین و L- متیونین بر عملکرد، خصوصیات اندام‌های داخلی و فاکتورهای خونی جوجه‌های گوشتی

سامان همتی[۱]، حسین رضا شهبازی[۱]، سودابه مرادی[۲]*

[۱] گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران
[۲] گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

کلمات کلیدی

متیونین
جوجه گوشتی
عملکرد
فاکتورهای خونی

چکیده

مقدمه: آزمایش حاضر به‌منظور بررسی اثرات دومنبعDL-متیونین و L-متیونین برعملکرد، خصوصیات اندام‌های داخلی و فاکتورهای خونی جوجه‌های گوشتی انجام گرفت..

مواد و روش‌ها: تعداد ٤۰۰ قطعه جوجه گوشتی نر یک‌روزه سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی به ۸ تیمار و ٥ تکرار (تعداد ۱۰ پرنده درهرتکرار) تقسیم‌شدند. جیره‌های‌آزمایشی شامل۱، ۲، ۳، ٤ (جیره پایه+۲٥، ٥۰، ۷٥، ۱۰۰ درصدDL-متیونین و ٥، ٦، ۷، ۸ (جیره پایه+۲٥، ٥۰، ۷٥، ۱۰۰ درصد L-متیونین)، بودند.

نتایج: نتایج نشان داد که در گروه‌هایL-متیونین بهبودعملکردمربوط به‌مقدارهای ۷٥ و ۱۰۰ درصد بوداما در گروه‌هایDL-متیونین بهبود عملکرد تنها در مقدار ۱۰۰ درصد دیده شد (P<۰/۰٥). درصد اندام‌های داخلی هیچ‌یک از تیمارها اختلاف معنی‌داری باهم نداشتند(P>۰/۰٥). تفاوت منابع و سطوح مختلف متیونین اثرمعنی‌داری بر فاکتورهای خونی جوجه‌های گوشتی نداشت (P>۰/۰٥).

نتیجه‌گیری و بحث: نتایج این آزمایش نشان داد که مقدار ۷٥ درصد از L-متیونین توصیه شده نژاد راس ۳۰۸ می‌تواند از لحاظ عملکرد نتیجه‌ای مشابه با مقدار ۱۰۰ درصد از DL-متیونین توصیه شده داشته باشد.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: hoshahbazi39@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۱ آبان ۱۳۹۹؛ تاریخ داوری: ۲ دی ۱۳۹۹؛ تاریخ اصلاح: ٥ بهمن ۱۳۹۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۰ اسفند ۱۳۹۹
(DOI): 10.22034/AEJ.2021.271649.2461

مقدمه

پروتئین یکی از احتیاجات مهم برای رشد جوجه‌های گوشتی در طول دوره پرورش می‌باشد. درواقع نیاز مرغ گوشتی به‌پروتئین همان نیاز به اسیدهای آمینه است که در ساختار پروتئین موجود می‌باشد (۱). با توجه به‌سن و احتیاجات پرنده، حدود ۲۰-۱۵ درصد از جیره پرندگان گوشتی از اسیدهای آمینه تشکیل می‌شود که برای تامین این مقدار از اسیدآمینه حدود ۴۷-۴۲ درصد از هزینه خوراک به تامین این مهم اختصاص داده می‌شود (۲). عدم تامین اسیدهای آمینه و حتی کمبود در یک نوع اسیدآمینه در جیره می‌تواند ضرر فراوانی را از لحاظ اقتصادی برای تولیدکنندگان ایجاد نماید، زیرا اسیدهای آمینه پیش‌نیاز و مواد متشکله پروتئین‌ها بوده و این پروتئین‌ها با توجه به نقش‌های ایمنی، آنزیمی و تشکیل بافت‌های عضلانی که در بدن دارند بسیار حائز اهمیت می‌باشند (۳، ۴).علاوه بر تامین اسیدهای آمینه در جیره مصرفی پرنده‌های گوشتی باید به این نکته هم توجه داشت که قابلیت هضم اسیدهای آمینه در بدن پرندگان به‌طور کامل و ۱۰۰٪ نیست و تعیین زیست فراهمی اسیدهای آمینه جهت بهبود در جیره‌نویسی و تامین احتیاجات پرندگان گوشتی در سنین مختلف امری مهم می‌باشد. با توجه به‌این‌که اسیدهای آمینه به دو دسته ضروری و غیرضروری تقسیم می‌شوند، تامین اسیدهای آمینه ضروری در جیره باید به‌نحوی صورت گیرد تا حداکثر نتیجه مطلوب از جوجه‌های گوشتی حاصل گردد (۵، ۶). مهم‌ترین عامل در بازدهی استفاده از پروتئین جیره، حفظ توازن اسیدهای آمینه جیره می‌باشد. در بین اسیدهای آمینه، متیونین نخستین اسیدآمینه محدودکننده در طیور است. این اسید آمینه به‌عنوان یک پیش‌ساز مهم واسط در مسیرهای متابولیکی مثل شرکت در ساخت کارنیتین، سیستئین و کراتین نقش مهمی را ایفا می‌کند. متیونین برای سنتز پری آمین‌ها (آسپرمیدین و آسپرمین) که در سنتز نوکلئازها و تقسیم سلولی نقش دارند ضروری است. هم‌چنین متیونین به‌عنوان مهم‌ترین دهنده بنیان متیل در بسیاری از مراحل سوخت و ساز درگیر می‌شود و برای واکنش‌های متیلاسیون DNA و دیگر مولکول‌ها و ساخت کوآنزیم S-آدنوزیل متیونین ضروری است (۷). اسیدهای آمینه می‌توانند به‌صورت ایزومر D و L و یا مخلوط هر دو (DL) وجود داشته باشند و همه اسیدهای آمینه بافت‌های بدن حیوان ایزومر L می‌باشند. ایزومرهای D اسیدآمینه نقش بیولوژیکی ندارند اما متیونین در این زمینه استثناء می‌باشد و پرنده قادر به استفاده از فرم D یا L یا مخلوط آن دو را دارد. نکته قابل بررسی در این مورد میزان کارایی فرم D متیونین نسبت به L متیونین است که طی تبدیل فرم D به L چه مقدار کاهش اثر متیونین را داریم. اگر متیونین به‌میزان کافی در جیره غذایی وجود نداشته باشد بدن قادر به رشد و تولید پروتئین به‌میزان کافی نخواهد بود و باید جیره‌های غذایی را با افزودن آن تکمیل نمود. (۸).تحقیقات گذشته نشان داده است که جذب DL-متیونین به‌صورت انتقال فعال است در صورتی که L-متیونین به‌صورت انتشار ساده جذب می‌شود و نیاز به‌صرف انرژی ندارد و به‌همین دلیل در صورت افزودن بیش از حد DL-متیونین به جیره به‌دلیل عدم توانایی در دفع بیش از حد، موجب ایجاد مسمومیت شده درصورتی‌که در L متیونین این مشکل وجود ندارد(۹). از آن‌جایی که ایزومر D باید در کبد و کلیه توسط مسیر آنزیمی مشخص به فرم L تبدیل شود تا در متابولیسم سلولی شرکت کند، این راندمان تبدیل هیچ‌گاه ۱۰۰٪ نیست. در مطالعات، بازده تبدیل D به ۹۰ ٪ گزارش شده است و طبیعتاً ۱۰٪ افت در این تبدیل به‌وجود می‌آید. نتیجه آزمایشات انجام شده بر طیورگوشتی نشان داده است که با مصرف ۱۳۸ واحد DL-متیونین می‌توان به‌دسترسی زیستی مشابه با زمانی که ۱۰۰ واحد L-متیونین استفاده می‌شود، رسید (۱۰). مطالعات اخیر در جوجه‌های گوشتی نشان دادند که فرم L-متیونین به‌دلیل جذب بهتر نسبت به DL-متیونین، سبب کاهش هزینه‌های دان مصرفی و هم‌چنین افزایش عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌گردد (۱۱). از این‌رو مطالعه حاضر با هدف مقایسه اثرات دو منبع DL-متیونین و L-متیونین بر عملکرد، خصوصیات اندام‌های داخلی و فاکتورهای خونی جوجه‌های گوشتی انجام گردید.

مواد و روش‌ها

در یکی از واحدهای پرورش مرغ گوشتی کرمانشاه تعداد ۴۰۰ قطعه جوجه نر یک‌روزه سویه راس ۳۰۸ به ۸ تیمار و ۵ تکرار و ۱۰ جوجه‌در هر تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی در واحدهای آزمایشی توزیع شدند. جوجه‌ها از روز اول تا انتهای دوره آزمایش (دوره آغازین ۱۰-۱ روزگی، دوره رشد ۲۴-۱۱ روزگی و دوره پایانی ۴۲-۲۵ روزگی) با جیره‌های آزمایشی بر پایه ذرت و کنجاله سویا (جدول ۱) و سطوح افزایش تدریجی از هر یک از دو منبع متیونین (جدول ۲) که از نظر سایر مواد مغذی مطابق توصیه راهنمای پرورشی سویه راس ۳۰۸ بود، تغذیه شدند (۱۲). جیره‌های آزمایشی شامل ۱) جیره پایه+DL- متیونین به اندازه ۲۵ درصد توصیه شده، ۲) جیره پایه+DL- متیونین به‌اندازه ۵۰ درصد توصیه شده، ۳) جیره پایه+DL-متیونین به‌اندازه ۷۵ درصد توصیه شده، ۴) جیره پایه+DL- متیونین به‌اندازه ۱۰۰ درصد توصیه شده، ۵) جیره پایه+L- متیونین به‌اندازه ۲۵ درصد توصیه شده، ۲) جیره پایه +L-متیونین به‌اندازه ۵۰ درصد توصیه شده، ۳) جیره پایه+L-متیونین به‌اندازه ۷۵ درصد توصیه شده و ۴) جیره پایه+L-متیونین به‌اندازه ۱۰۰ درصد توصیه شده، بودند. DL-متیونین به‌کار رفته در آزمایش با نام تجاری Volzhsky Orgsynthese تولید شرکت Welding آلمان بود و هم‌چنین L-متیونین با نام تجاری L-Met از شرکت کره‌ای CJ Bio CHEILJEDANG تهیه گردید. هر دو منبع متیونین به‌کار رفته به‌صورت پودری بوده که با جیره مخلوط شدند. افزایش وزن و خوراک مصرفی تمام تیمارها در پایان دوره اندازه‌گیری شد. به منظور افزایش دقت در اندازه گیری افزایش وزن بدن، دان‌خوری‌ها دو ساعت قبل از توزین از دسترس جوجه‌ها خارج شدند. مقدار خوراک مصرفی برای هر جوجه با استفاده از فرمول روزمرغ محاسبه گشت و ضریب تبدیل برای هر واحد آزمایشی از تقسیم مقدار خوراک مصرفی بر افزایش‌وزن بدن در کل دوره محاسبه شد (۱۳).

تعداد روز مرغ/ (پرنده‌های تلف شده در آن بازه زمانی+ (وزن ابتدای دوره-وزن انتهای دوره)) = افزایش وزن

مجموع روزهایی که پرنده‌های تلف شده در دوره زنده بودند+(تعداد پرنده زنده در آخر دوره×تعداد روزهای دوره) = تعداد روز مرغ

جدول ۱: جیره غذایی مورد استفاده در آزمایش و ترکیبات مغذی آن

اجزای جیره (درصد)	آغازین (۱-۱۰ روزگی)	رشد (۱۱-۲۴ روزگی)	پایانی (۲۵-۴۲روزگی)
ذرت	۵۷/۴۴	۶۳/۱۹	۶۸/۶
کنجاله سویا	۳۷/۲	۳۱/۳	۲۵/۷
روغن آفتابگردان	۰/۸	۱/۴	۱/۹
کربنات کلسیم	۱/۳	۱/۲	۱/۱
دی-کلسیم فسفات	۱/۹۴	۱/۶۲	۱/۴۹
نمک	۰/۴۳	۰/۴۲	۰/۳۷
مکمل معدنی[۱]	۰/۳	۰/۳	۰/۳
مکمل ویتامینی[۲]	۰/۳	۰/۳	۰/۳
ال- لیزین	۰/۲۹	۰/۲۷	۰/۲۴
آنالیز شیمیایی			
انرژی قابل	۲۸۸۰	۳۰۰۰	۳۰۸۰
پروتئین خام (درصد)	۲۱/۵۰	۱۹/۸۰	۱۷/۸۰
لیزین (درصد)	۱/۱۸	۱/۰۴	۰/۸۸
والین (درصد)	۰/۹۷	۰/۸۷	۰/۸۰
آرژنین (درصد)	۱/۳۴	۱/۱۷	۱/۰۲
ترئونین (درصد)	۰/۸۲	۰/۷۵	۰/۶۷
کلسیم (درصد)	۰/۹۸	۰/۸۳	۰/۷۶
فسفر قابل دسترس	۰/۴۸	۰/۴۲	۰/۳۹
سدیم (درصد)	۰/۲	۰/۱۷	۰/۱۸

[۱] مخلوط مواد معدنی در یک تن جیره: منگنز: ۲۰۰ میلی‌گرم، روی: ۱۳۰ میلی‌گرم، آهن: ۱۰۰ میلی‌گرم، مس: ۱۰ میلی‌گرم، کبالت: ۰/۲ میلی‌گرم، سلنیوم: ۰/۴ میلی‌گرم و ید: ۲ میلی‌گرم. [۲] مخلوط ویتامین‌ها در یک تن جیره: ویتامین A: ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین D3: ۲۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین E: ۱۸ واحد بین‌المللی، ویتامین K3: ۲ واحد بین‌المللی، ویتامین B6: ۳ میلی‌گرم، ویتامین B12: ۱۵ میلی‌گرم، تیامین: ۱/۸ میلی‌گرم، ریبوفلاوین: ۶/۶ میلی‌گرم،

در روز پایانی آزمایش (روز ۴۲) تعداد ۳ قطعه جوجه از هر تکرار به‌طور تصادفی (نزدیک به وزن میانگین) انتخاب و پس از کشتار و پوست‌کنی دستگاه گوارش از لاشه خارج شد و درصد اجزای مختلف از قبیل سینه، کبد، چربی بطنی، بورس فابریسیوس و طحال براساس وزن زنده محاسبه گردید. در روز ۴۲، به ازای هر تکرار دو جوجه به طور تصادفی انتخاب و خون‌گیری از سیاهرگ بال آن‌ها انجام شد و سپس سرم خون برای تعیین غلظت پروتئین کل، آلبومین، گلوبولین، اسیداوریک، تری آسیل گلیسرید، کلسترول و گلوکز به‌کار برده شد. غلظت فاکتورهای ذکر شده با استفاده از کیت‌های زیست شیمی و به روش کالریمتریک آنزیماتیک اندازه‌گیری شد (۱۴).

آنالیز آماری: داده‌های حاصل از این آزمایش با استفاده از روش مدل‌های خطی عمومی (GLM) مربوط به نرم‌افزار SAS آنالیز و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت. مدل آماری طرح به‌صورت $Y_{ij}= \mu+A_i+e_{ij}$ بود که در این فرمول Y_{ij}: مقدار صفت اندازه‌گیری شده، μ: میانگین در جامعه مورد نظر، A_i: اثر تیمار و e_{ij}: اثر خطای آزمایش می‌باشد.

نتایج

نتایج مربوط به عملکرد پایان دوره ۴۲ روزه در جدول ۳ ارائه شده است. در مقایسه میانگین افزایش وزن پایانی در جوجه‌های تغذیه شده با دو منبع متیونین اختلاف معنی‌داری مشاهده شد ($P<0/05$). با در نظرگرفتن دو نوع منبع DL- متیونین و L- متیونین بیش‌ترین افزایش وزن مربوط به تیمارهای سه و هفت بود و کم‌ترین افزایش وزن مربوط به‌تیمارهای یک و پنج بود که کم‌ترین سطح متیونین را دریافت کرده بودند. هم‌چنین نتایج نشان می‌دهد که با افزایش سطح متیونین، افزایش وزن نیز بهبود می‌یابد اما در تیمار چهار و هشت با افزایش سطح متیونین اضافه شده به جیره و مصرف خوراک بیش‌تر، کاهش وزن نسبت به تیمار سه و هفت مشاهده شد ($P>0/05$). نتایج نشان داد که در پایان دوره بین جوجه‌های تغذیه‌شده با سطوح مختلف دو منبع متیونین، تفاوت معنی‌داری از لحاظ میانگین خوراک مصرفی روزانه وجود داشت ($P<0/05$). در جیره‌های مربوط به هر منبع متیونین با افزایش سطح متیونین، خوراک مصرفی نیز افزایش پیدا کرد. در پایان دوره با در نظر گرفتن تیمارهایی که از DL- متیونین مصرف کرده‌اند بیش‌ترین و کم‌ترین میزان مصرف خوراک مربوط به تیمارهای چهار و یک می‌باشد که به‌ترتیب دارای بیش‌ترین و کم‌ترین سطح DL- متیونین در جیره دریافتی می‌باشند. با در نظر گرفتن تیمارهایی که از L- متیونین مصرف کرده‌اند بیش‌ترین و کم‌ترین میزان مصرف خوراک مربوط به تیمارهای هشت و پنج می باشد که به‌ترتیب دارای بیش‌ترین و کم‌ترین سطح L- متیونین در جیره دریافتی بودند.

جدول ۲: مقادیر اضافه شده DL-متیونین و L-متیونین

تیمار	منبع متیونین	آغازین ۱			رشد ۲			پایانی ۳			سطح افزودنی
		جیره پایه	نیاز	افزوده	جیره پایه	نیاز	افزوده	جیره پایه	نیاز	افزوده	
۱	DL متیونین	۰/۳	۰/۴۸	٪۳	٪۲۶	۰/۴۱	٪۴	۰/۲۱	۰/۳۶	٪۴	٪۲۵ از مقدار مورد نیاز افزودنی DL-متیونین
۲	DL متیونین	۰/۳	۰/۴۸	٪۷	٪۲۶	۰/۴۱	٪۸	۰/۲۱	۰/۳۶	٪۸	٪۵۰ از مقدار مورد نیاز افزودنی DL-متیونین
۳	DL متیونین	۰/۳	۰/۴۸	٪۱۱	٪۲۶	۰/۴۱	۰/۱۲	۰/۲۱	۰/۳۶	۰/۱۲	٪۷۵ از مقدار مورد نیاز افزودنی DL-متیونین
۴	DL متیونین	۰/۳	۰/۴۸	٪۱۸	٪۲۶	۰/۴۱	۰/۱۵	۰/۲۱	۰/۳۶	۰/۱۵	٪۱۰۰ از مقدار مورد نیاز افزودنی DL-متیونین
۵	L متیونین	۰/۳	۰/۴۸	٪۳	٪۲۶	۰/۴۱	٪۴	۰/۲۱	۰/۳۶	٪۴	٪۲۵ از مقدار مورد نیاز افزودنی L-متیونین
۶	L متیونین	۰/۳	۰/۴۸	٪۷	٪۲۶	۰/۴۱	٪۸	۰/۲۱	۰/۳۶	٪۸	٪۵۰ از مقدار مورد نیاز افزودنی L-متیونین
۷	L متیونین	۰/۳	۰/۴۸	٪۱۱	٪۲۶	۰/۴۱	۰/۱۲	۰/۲۱	۰/۳۶	۰/۱۲	٪۷۵ از مقدار مورد نیاز افزودنی L-متیونین
۸	L متیونین	۰/۳	۰/۴۸	٪۹	٪۲۶	۰/۴۱	۰/۱۵	۰/۲۱	۰/۳۶	۰/۱۵	٪۱۰۰ از مقدار مورد نیاز افزودنی L-متیونین

در مقایسه میانگین ضریب تبدیل‌های غذایی جوجه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف منابع متیونین در سن ۴۲ روزگی اختلاف معنی‌دار مشاهده شد (P<۰/۰۵). نتایج به‌دست آمده نشان داد که با افزایش سطوح مختلف DL- متیونین و L- متیونین به جیره غذایی ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها افزایش معنی‌داری یافت (P<۰/۰۵). تجزیه آماری و میانگین‌های مربوط به درصد اندام‌های داخلی در سن ۴۲ روزگی در جدول ۴ ارائه شده است. بر طبق نتایج این آزمایش بین جوجه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف از دو منبع متیونین تفاوت معنی‌داری از نظر درصد سینه، کبد، چربی بطنی، بورس فابریسیوس و طحال مشاهده نشد (P>۰/۰۵). نتایج مربوط به فاکتورهای خونی در جدول ۵ ارئه شده است. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد پروتئین، آلبومین، گلوبولین و اسید اوریک سرم جوجه های گوشتی تحت تاثیر سطوح مختلف DL- متیونین و L- متیونین قرار نگرفتند (P>۰/۰۵). هم‌چنین سطوح مختلف دو منبع متیونین نتوانست بر مقادیر چربی‌های سرم (تری‌آسیل گلیسرول و کلسترول کل) در سن ۴۲ روزگی تاثیر معنی‌داری ایجاد نماید (P>۰/۰۵).

جدول ۳: اثر سطوح مختلف DL-متیونین و L-متیونین بر عملکرد جوجه‌های گوشتی

تیمار	وزن بدن (گرم)	افزایش وزن (گرم/دوره)	خوراک مصرفی (گرم/مرغ/دوره)	ضریب تبدیل
۱	۲۳۱۸/۶۹^{d}	۲۱۳۳/۶۹^{c}	۳۶۴۱/۰۲^{d}	۱/۷۰^{c}
۲	۲۵۳۳/۴۳^{c}	۲۳۱۴/۰۲^{b}	۳۹۹۲/۱۴^{c}	۱/۷۲^{c}
۳	۲۵۹۲/۵۰^{a}	۲۴۶۹/۱۷^{a}	۴۴۱۸/۹۰^{b}	۱/۷۹^{b}
۴	۶۴۳/۳۲^{d}	۲۴۶۵/۷۰^{d}	۴۵۸۷/۳۲^{d}	۱/۸۶^{d}
۵	۲۴۵۳/۰۳^{d}	۲۲۷۴/۱۲^{c}	۳۷۹۷/۷۸^{c}	۱/۶۷^{c}
۶	۲۵۷۸/۴۱^{c}	۲۳۹۶/۸۷^{b}	۴۲۶۶/۴۳^{b}	۱/۷۸^{b}
۷	۲۶۵۳/۱۷^{a}	۲۴۷۸/۳۰^{a}	۴۵۸۴/۸۵^{a}	۱/۸۵^{a}
۸	۲۶۶۱/۱۹^{b}	۲۴۱۲/۱۱^{a}	۴۴۸۶/۵۲^{a}	۱/۸۶^{a}
P-value	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
SEM	۳۸/۹۹	۳۹/۳۹	۱۲۱/۵۲	۰/۰۲

میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشترک نشانه اختلاف معنی‌دار است (P<۰/۰۵). NS: غیر معنی‌دار.

جدول ۴: اثر سطوح مختلف DL-متیونین و L-متیونین بر خصوصیات سینه و اندام‌های داخلی جوجه‌های گوشتی

تیمار	سینه (٪)	کبد (٪)	چربی حفره شکمی (٪)	بورس فابریسیوس (٪)	طحال (٪)
۱	۲۶/۹۷	۱/۹۰	۱/۸۰	۰/۱۸	۰/۱۲
۲	۲۷/۰۲	۱/۸۴	۱/۷۲	۰/۱۸	۰/۱۲
۳	۲۷/۰۱	۱/۷۳	۱/۶۵	۰/۱۸	۰/۱۲
۴	۲۶/۸۹	۱/۷۴	۱/۶۱	۰/۱۹	۰/۱۳
۵	۲۶/۹۰	۱/۸۶	۱/۷۴	۰/۱۸	۰/۱۳
۶	۲۷/۱۱	۱/۷۷	۱/۶۰	۰/۱۹	۰/۱۴
۷	۲۷/۰۴	۱/۷۸	۱/۴۸	۰/۱۹	۰/۱۴
۸	۲۶/۹۳	۱/۶۲	۱/۳۲	۰/۲۰	۰/۱۵
P-value	NS	NS	NS	NS	NS
SEM	۱/۴	۰/۱۲	۰/۱۱	۰/۰۱	۰/۰۱

میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشترک نشانه اختلاف معنی‌دار است (P<۰/۰۵). NS: غیر معنی‌دار.

جدول ۵: اثر سطوح مختلف DL-متیونین و L-متیونین بر فاکتورهای خونی جوجه‌های گوشتی

تیمار	پروتئین سرم (میلی گرم/دسی لیتر)	آلبومین (میلی گرم/دسی لیتر)	گلوبولین (میلی گرم/دسی لیتر)	اسید اوریک (میلی گرم/دسی لیتر)	تری آسیل گلیسرول (میلی گرم/دسی لیتر)	کلسترول کل (میلی گرم/دسی لیتر)
۱	۳/۱۷	۱/۵۰	۱/۴۰	۱۰/۱۶	۱۲۲/۱۰	۸۶/۲۰
۲	۳/۱۷	۱/۵۴	۱/۴۷	۱۰/۱۸	۱۲۲/۳۲	۸۴/۴۳
۳	۳/۱۷	۱/۷۳	۱/۶۳	۱۰/۱۹	۱۲۱/۷۸	۸۴/۰۲
۴	۳/۲۱	۱/۸۷	۱/۷۶	۱۰/۲۳	۱۲۰/۶۲	۸۳/۴۲
۵	۳/۱۷	۱/۵۹	۱/۴۵	۱۰/۱۷	۱۲۴/۸۴	۸۷/۹۳
۶	۳/۱۸	۱/۸۰	۱/۵۳	۱۰/۱۹	۱۲۳/۴۳	۸۵/۸۲
۷	۳/۲۱	۱/۸۴	۱/۶۸	۱۰/۲۰	۱۲۰/۱۱	۸۳/۰۱
۸	۳/۲۲	۱/۹۱	۱/۸۴	۱۰/۲۵	۱۱۹/۱۲	۸۱/۷۲
P-value	NS	NS	NS	NS	NS	NS
SEM	۰/۲	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۱۱	۴/۶۳	۳/۱۱

میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشترک نشانه اختلاف معنی‌دار است (P<۰/۰۵). NS: غیر معنی‌دار.

بحث

بر طبق مطالعات، گزارش شده است که تغذیه سطح مناسب متیونین در ابتدای دوره پرورش موجب بهبود رشد اولیه جوجه‌های گوشتی می‌شود (۱۴، ۱۵) نشان دادند که کمبود متیونین منجر به کاهش خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی به‌علت عدم تعادل اسیدهای آمینه می شود. آن‌ها هم‌چنین گزارش کردند که تحت عدم تعادل اسیدهای آمینه، جوجه‌های گوشتی دارای پتانسیل کم‌تری برای برآورد نیاز اسیدهای آمینه خود می‌باشند که در این میان یکی از مهم‌ترین اثرات مثبت مکمل‌سازی متیونین این است که می‌تواند مشکل کاهش خوراک مصرفی به‌علت عدم تعادل اسیدهای آمینه را بر طرف کند (۱۵). نتایج حاصل از خوراک مصرفی در این آزمایش با نتایج حاصل از تحقیقات Fatufe و Rodehutscord (۱۶) مطابقت دارد. نتایج محققین نشان دادند رشد اولیه پرندگان جوان به‌علت رسوب پروتئین‌های بدن می‌باشد و خوراک مصرفی فاکتور مهمی است که سنتز پروتئین‌های بدن را تحت‌تاثیر قرار می‌دهد زیرا سرعت سنتز پروتئین‌های بدن جوجه‌های گوشتی با کاهش مصرف پروتئین جیره کاهش می‌یابد

(۱۷). در این آزمایش نیز استفاده از L-متیونین با سطح ۷۵٪ مقدار توصیه شده نتیجه ای بهتر از DL- متیونین با سطح ۱۰۰٪ مقدار توصیه شده نژاد راس ۳۰۸ را به‌همراه داشت و این نشان از عملکرد بهتر L-متیونین نسبت به DL-متیونین در افزایش وزن بدن دارد. نتایج حاصله از این آزمایش با نتایج تحقیقات Daenner و Besseiدر توافق است. این محققین گزارش نمودند با افزایش سطح متیونین اضافه شده در جیره، ابتدا افزایش وزن و سپس کاهش وزن مشاهده می‌شود(۱۸). به‌نظر می‌رسد تغذیه پرندگان آزمایشی با سطوح متیونین مازاد بر نیاز (تیمار چهار و هشت)، به‌دلیل این‌که متیونین اضافی وارد مسیر ترانس سولفوراسیون شده و این مسیر در حال اشباع شدن باشد، باعث کاهش وزن پرندگان آزمایشی شده است (۱۹). بررسی‌ها نشان داده مصرف مقادیر نامناسب متیونین می‌تواند روی رشد اثر منفی داشته و حتی سبب ایجاد آسیب‌های بافتی شود (۲۰). فرضیه‌های مختلف در مورد علت این عوارض مطرح است که برخی از آن‌ها شامل کاهش ATP کبدی برای تبدیل متیونین به فرم فعال آن (S- آدنوزین متیونین)، کمبود گیرنده‌های متیل برای تبدیل S– آدنوزیل متیونین به S– آدنوزیل هموسیستئین و متابولیسم متیونین از مسیر دیگری غیر از مسیر تولید S– آدنوزیل متیونین می‌باشد (۲۰). مسیر نرمال متیونین منجر به تولید هموسیستئین می‌شود که گروه سولفور خود را به سرین برای تولید سیستئین اهدا می‌کند (۲۱). گزارشات نشان می‌دهد اگر متابولیسم گروه متیل متیونین از مسیری غیراز ساخت S– آدنوزیل متیونین صورت گیرد، سبب ایجاد مسمومیت می‌شود، و هم‌چنین از سوی دیگر برخی تحقیقات نشان می‌دهد این مسیر موجب تبدیل متیونین به فرم کتوآنالوگ آن و سپس دکربوکسیله شدن آن به ۳-متیل- تیوپروپیونات می‌شود که این محصول منجر به کاهش وزن می‌شود(۲۲). در پایان ۴۲ روزگی نتایج آزمایش نشان می‌دهد که با در نظر گرفتن دو منبع DL- متیونین و L- متیونین، بیش‌ترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به تیمارهای چهار و هشت بود که بیش‌ترین سطح متیونین را دریافت کرده بودند و هم‌چنین کم‌ترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به تیمارهای یک و پنج بود که کم‌ترین سطح متیونین را دریافت کرده بودند. نتایج حاصل از این آزمایش با نتایج حاصل از تحقیقات Roy و Halder (۲۳) در تضاد است. Aletorو Fasuyl (۲۴) گزارش کردند که با استفاده از فرمولاسیون دقیق جیره از لحاظ اسیدهای آمینه به‌خصوص متیونین و اضافه کردن کافی متیونین به جیره می‌توان عملکرد بسیار بهتری به‌دست آورد. به‌نظر می‌رسد با افزایش سطح متیونین، سطح افزایش مصرف خوراک به نسبت بیش‌تر شده و با توجه به افزایش وزن بیش‌تر، در نتیجه افزایش ضریب تبدیل مشاهده شد. برطبق نتایج حاصل ضریب تبدیل تیمارها در دو تیمار هفت و هشت نتایجی بسیار نزدیک به تیمار چهار داشت که نشان از بازدهی مشابه DL- متیونین به‌مقدار ۱۰۰٪ و L- متیونین به‌مقدار ۷۵٪ از مقدار توصیه شده نژادراس ۳۰۸ دارد. برطبق نتایج هیچ یک از سطوح مختلف دو منبع متیونین بر درصد سینه و کبد اثر معنی‌داری نداشت که با نتایج حاصل از تحقیقات Attia و همکاران(۲۵) و Sara Bmeetkaur و همکاران(۲۶) در توافق است. این محققین اظهار نمودند که منبع و سطوح مختلف متیونین، درصد سینه و کبد جوجه‌های گوشتی را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد. نتایج حاصل از چربی محوطه بطنی در این آزمایش مطابق با نتایج آزمایش Ribeiro و همکاران (۱۰) می‌باشد که گزارش کرده است که سطوح مختلف متیونین، چربی محوطه بطنی را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد. این محققین نشان دادند که درصد چربی محوطه بطنی بیش‌تر تحت تاثیر نسبت انرژی به پروتئین جیره می‌باشد. در این تحقیق، اگرچه جوجه‌هایی که سطوح بالاتر مکمل L- متیونین را مصرف کردند، وزن نسبی بورس و طحال بیش‌تری داشتند، اما این بهبود نسبت به گروه شاهد معنی‌دار نبود. بر طبق مطالعات صورت گرفته قسمت اعظم پیشرفت سیستم ایمنی در ابتدای زندگی طیور رخ می‌دهد. از آن‌جایی که غدد بورس و طحال جزء سیستم ایمنی می‌باشند، رشد آن‌ها نسبت به سایر اندام‌های بدن طیور سریع‌تر انجام می‌شود و بنابراین این نکته خیلی مهم می‌باشد که در اوایل رشد سطوح مناسبی از پروتئین مورد نیاز در اختیار طیور قرار گیرد. با توجه به نتایج آزمایش حاضر این می‌تواند دلیلی بر رشد بیش‌تر تیموس و بورس در جیره‌هایی که حاوی سطوح بالاتری از منابع متیونین بودند باشد که البته این رشد در منابع L- متیونین به‌دلیل سرعت جذب بالاتر، بیش‌تر بود (۲۷). بر طبق نتایج حاضر غلظت پروتئین، آلبومین و گلوبولین سرم خون جوجه‌های گوشتی در هیچ‌یک از تیمارها معنی‌دار نشد که با نتایج آزمایشات Chattopadhyay و همکاران (۲۸) مطابقت دارد. اما غلظت پروتئین، آلبومین و گلوبولین سرم در سطوح مختلف L- متیونین بیش‌تر از DL- متیونین بود. همان‌طورکه محققین گزارش کردند، منبع L- متیونین به‌دلیل هضم و جذب بهتر باعث افزایش غلظت پروتئین کل، آلبومین و گلوبولین سرم می‌شود که این می‌تواند دلیل آزمایش حاضر باشد (۲۷). در آزمایش حاضر اسید اوریک سرم جوجه‌های گوشتی با افزایش سطح دریافت متیونین افزایش یافت که این افزایش در جوجه هایی که از L- متیونین مصرف کرده بودند، بیش‌تر بود. Machin و همکاران (۲۹) فرضیه‌هایی در ارتباط با اسید اوریک مطرح نمود. این محققین اظهار داشتند که جذب بیش‌تر پروتئین می‌تواند غلظت اسیداوریک پلاسما را افزایش دهد. در این آزمایش مقدار اسیداوریک پلاسمای جوجه‌های تغذیه شده با منبع L- متیونین، بالاتر از مقدار اسید اوریک پلاسمای جوجه‌های تغذیه شده با منبع DL- متیونین بود که این افزایش با افزایش سطح متیونین، بیش‌تر شد. از آن‌جایی‌که جذب منبع L- متیونین بهتر و راحت‌تر صورت می‌گیرد، به‌نظر می‌رسد که افزایش اسید اوریک خون جوجه‌های گوشتی در آزمایش حاضر با افزایش سطح آن در جیره، افزایش یافته است. همان‌طور که در نتایج دیده شد غلظت چربی‌های سرم جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی تحت تاثیر سطوح مختلف دو منبع متیونین قرار نگرفته است اما با افزایش سطح اسید آمینه متیونین غلظت تری آسیل گلیسرول و کلسترول کاهش یافت که این کاهش در سطوح ۷۵ و ۱۰۰ درصد از منبع L-متیونین، بیش‌تر مشاهده شد. Roy و Halder (۲۳) گزارش کردند که متیونین می‌تواند باعث افزایش تغییر در لیپوژنز و لیپولیز در جوجه‌های گوشتی شود. هم‌چنین Oda (۳۰) در نتایج آزمایشات خود اعلام کرد که در بین آمینواسیدها، متیونین که از آمینواسیدهای گوگرددار می‌باشد، بیش‌ترین پتانسیل برای

تنظیم متابولیسم چربی‌ها را دارد. این محققان در یافته‌های خود نشان دادند که مکمل‌سازی متیونین متابولیسم کارآمد چربی‌ها را در کبد و انتقال آن را به بافت‌ها تسهیل می‌بخشد و به‌دنبال آن می‌تواند چربی‌های سرم در پرندگان را کاهش دهد (۲۳، ۳۰). نتایج آزمایش حاضر نشان داد که جوجه‌هایی که در گروه‌های حاوی ۷۵ و ۱۰۰ درصد از مقدار توصیه شده L- متیونین تغذیه شدند بهبود عملکرد بهتری داشتند اما در گروه‌های DL- متیونین بهبود عملکرد تنها در مقدار ۱۰۰ درصد دیده شد. بین جوجه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف از دو منبع متیونین تفاوت معنی‌داری از نظر درصد سینه، کبد، چربی بطنی، بورس فابریسیوس و طحال مشاهده نشد. غلظت فاکتورهای خونی جوجه‌های گوشتی در پایان دوره تحت تاثیر سطوح مختلف دو منبع متیونین قرار نگرفت اما با افزایش سطح اسیدآمینه متیونین غلظت فاکتورهای پروتئینی سرم افزایش و غلظت فاکتورهای چربی سرم کاهش یافت که این افزایش و کاهش در استفاده از سطوح ۷۵ و ۱۰۰ درصد از منبع L- متیونین، بیش‌تر مشاهده شد. این آزمایش نشان داد که منبع L- متیونین نسبت به DL- متیونین عملکرد بهتری دارد زیرا کاربرد L- متیونین با ۷۵ درصد مورد نیاز توانست پاسخ ۱۰۰ درصد از DL- متیونین مورد نیاز را حاصل نماید.

منابع

1. **Nasr, J. and Kheiri, F., 2017.** The effect of formulation diets based on digestible amino acids and lysine levels on carcass and chemical composition of broiler. Iranian Journal of Applied Animal Science. 7(2): 313-320.
2. **Boontiam, W., Sangsoponjit, S. and Klompanya, A., 2019.** Effects of dietary crude protein level and stocking density on growth performance, nutrient retention, blood profiles, and carcass weight of growing-meat quails. Iranian Journal of Applied Animal Science. 9(4): 755-762.
3. **Poorghasemi, M., Seidavi, A.R., Qotbi, A.A.A., Chambers, J.R., Laudadio, V. and Tufarelli, V., 2015.** Effect of dietary fat source on humoral immunity response of broiler chickens. European Poultry Science. 79: 1-8.
4. **Ebrahimi, E., Ahmadniaye Motlagh., H. and Safari, O., 2020.** Investigation on the chemical composition and amino acid profile of carcasses and the level of activity of the digestive enzymes of Khajoo (*Schizothorax pelzami*) in different longitudinal classes. Journal of Animal Environmental. 12(1): 173-180. (In Persian)
5. **Poorghasemi, M., Seidavi, A.R. and Qotbi, A.A.A., 2013.** Investigation on fat source effects on broiler chickens performance. Research Journal of Biotechnology. 8(1): 78-82.
6. **Hosseini, S.M., Hosseini, S.A. and Sudagar, M., 2016.** Effect of dietary taurine and methionine on blood serum lipids, glucose and proteins levels in Persian sturgeon (*Acipenser persicus*, Borodin, 1897) fed plant-based diets. Journal of Animal Environmental. 8(1): 129-136. (In Persian)
7. **Dowarah, R. and Sethi, A.P.S., 2014.** Various dietary levels of protein and energy interaction on growth performance of white plumage Japanese quails. Veterinary World. 7: 398-402.
8. **Mandal, A.B., Elangovan, A.V. And Johri, T.S., 2004.** Comparing bioefficacy of liquid DL- methionine Hydroxy Analogue free acid with DL- methionine in broiler chickens. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. 17: 102-108.
9. **Hernández, F., López, M., Martínez, S., Megías, M.D., Catalá, P. and Madrid, J., 2012.** Effect of low-protein diets and single sex on production performance, plasma metabolites, digestibility, and nitrogen excretion in 1-to 48-day-old broilers. Poultry Science. 91: 683-692.
10. **Ribeiro, A.M.L., Dahlke, F. and Keisler, A.M., 2005.** Methionine souree do not effect prefurmance a carcass yield of broilers fed vegetable diets and submitted to cyclic heat stress. Brazilian Journal of Poultry Science. 7: 159-164.
11. **Esteve-Garcia, E. and Khan, D., 2018.** Relative bioavailability of dl and l-methionine in broilers. Open Journal of Animal Sciences. 8(2): 151-162.
12. **Aviagen. 2007.** Ross 308: Broiler Nutrition Specification. Aviagen Inc., Huntsville, Alabama.
13. **Poorghasemi, M., Chamani, M., Mirhosseini, S.Z., Sadeghi, A.A. and Seidavi, A., 2017.** Effect of probiotic and different sources of fat on performance, carcass characteristics, intestinal morphology and ghrelin gene expression on broiler chickens. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 24(2): 169-178.
14. **Opoola, E., Ogundipe, S.O., Bawa, G.S. and Onimisi, P.A., 2017.** Effect of diets formulated on the basis of four critical essential amino acids on performance and blood biochemical indices of broiler finisher chickens reared under tropical environment. Iranian Journal of Applied Animal Science. 7(2): 303-311.
15. **Bunchasak, C. and Keawarun, N., 2006.** Effect of methionine hydroxyl analog free acid on groth performance and chemical composition of broiler chicken fed a corn soybean based diet from to 6 weeks of ege. Journal of Animal Science. 77: 95-102.
16. **Fatufe, A.A. and Rodehutscord, M., 2005.** Growth, body composition, and marginal efficiency of methionine utilization are affected by nonessential amino acid nitrogen supplementation in male broiler chicken. Poultry Science. 84: 1584-1592.
17. **De Souza Khatlab, A., Del Vesco, A.P., de Oliveira Neto, A.R., Fernandes, R.P. and Gasparino, E., 2019.** Dietary supplementation with free methionine or methionine dipeptide mitigates intestinal oxidative stress induced by *Eimeria* spp. challenge in broiler chickens. Journal of Animal Science and Biotechnology. 10(1): 58-65.
18. **Daenner, E. and Bessei, W., 2003.** Influence of supplementation with liquid DL-methionine hydroxy analogue-free acid (Alimet) or DL-methionine on performance of broilers. Journal of Applied Poultry Research. 12: 101-105.
19. **Conde-Aguilera, J.A., Cholet, J.C.G., Lessire, M., Mercier, Y., Tesseraud, S. and van Milgen, J., 2016.** The level and source of free-methionine affect body composition and breast muscle traits in growing broilers. Poultry Science. 95: 2322-2331.
20. **Daniel, R.G. and Waisman, H.A., 1969.** Adaptation of the weanling rat to diet containing excess methionine. Journal of Nutrition. 99: 299-306.
21. **Zhan, X.A., Li, J.X., Xu, Z.R. and Zhao, R.Q., 2006.** Effects of methionine and betaine supplementation on growth performance, carcass composition and metabolism of lipids in male broilers. British Poultry Science. 47: 576-580.
22. **Swain, B.K. and Johri, T.S., 2000.** Effect of supplemental methionine, choline and their combinations on the performance and immune response of broilers. British Poultry Science. 41: 83-88.
23. **Halder, G. and Roy, B., 2007.** Effect of herbal or synthetic methionine of performance cost benefit ratio meat and feather quality of broiler chicken. International Journal of Poultry Science. 2: 987-996.
24. **Fasuyl, A.O. And Aletor, V.A., 2005.** Protein replacement value of cassavn (*Maihot esculenta*, *crantz*) leafprotein concentrate in broiler starter effect on performance, muscle, growth, hematology and serum metabolities inter. Journal of Poultry Science. 4: 339-349.
25. **Attia, Y.A., Qota, E.A., Abd EL-Hamid, A.E.E. and Sadaka, T.A., 2007.** The response of slow growing chicks to the supplementations with different methionine levels and/ or to types of enzymes. Emirates Journal of Food and Agriculture. 19: 48-63.
26. **Sara bmeetkaur, A.B., Mandal, K.B. And kadam, M.M., 2008.** The response of Japanese quails (heavy body weight lone) to dictory energy levels and graded essential amino acid levels on growth performance an immune competence. Livestock Science. 117: 255-262.
27. **Al-Mayah, A.S., 2006.** Immune response of broiler chicks to DL-methionine supplementation at different ages. International Journal of Poultry Science. 5: 169-172.
28. **Chattopadhyay, K., Mondal, M.K. and Roy, B., 2006.** Comparative efficacy of DL-methionine and herbal methionine on performance of broiler chicken. International Journal of Poultry Science. 5: 1034-1039.
29. **Machin, M., Simoyi, M.F., Bleming, K.P. and Klandorf, H., 2004.** Intercased dietary protein clevantes plasma uric acid and is associated with decreased oxidative stress in rapidly growing broilers. Comparative biochemistry and physiology part B. Biochemistry and Molecular Biology Journal. 137: 389-390.
30. **Oda, H., 2006**. Functions of sulfur, containing amino acids in lipid metabolism. Journal of Nutrition. 136: 16665-16695.