دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

اثر جایگزینی متیونین گیاهی با متیونین سنتزی در جیره‌های کم پروتئین بر عملکرد، خصوصیات لاشه، پاسخ‌های ایمنی و برخی از فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی

فرزاد محسن زاده توری[۱]، منصور رضائی[۲] و محمد کاظمی فرد[۳]

۱ و ۳- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد و استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
۲- استاد، گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
(نویسنده مسوول: mrezaei2000@yahoo.com)
تاریخ دریافت: ۹۵/۹/۲۱ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۱/۷

چکیده

این پژوهش به‌منظور بررسی اثر سطوح مختلف متیونین گیاهی در جیره‌های کم پروتئین بر عملکرد، خصوصیات لاشه، پاسخ‌های ایمنی و برخی از فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های بر پایه ذرت و کنجاله سویا انجام گرفت. در این آزمایش تعداد ۲۴۰ قطعه جوجه یک‌روزه گوشتی (مخلوطی از دو جنس) سویه تجاری راس ۳۰۸ به ٦ تیمار، ٤ تکرار و ۱۰ قطعه جوجه در هر تکرار در قالب طرح کاملا تصادفی توزیع شدند. تیمارهای آزمایشی شامل: جیره استاندارد تجاری حاوی ۱۰۰ درصد متیونین سنتزی (دی-ال متیونین) به‌عنوان تیمار شاهد و جیره کم پروتئین (سطح پروتئین ۲ درصد کمتر از جیره شاهد) با سطوح مختلف متیونین گیاهی (۰، ۱۵، ۳۰، ٤٥ و ٦٠ درصد) جایگزین متیونین سنتزی به‌ترتیب برای دوره رشد (۲٤- ۱۱ روزگی) و پایانی (٤۱-۲٥ روزگی) بود. با کاهش سطح پروتئین جیره تفاوت معنی‌داری بین تیمار شاهد و سایر تیمارها از نظر مصرف خوراک در دوره پایانی و کل دوره پرورش و افزایش وزن در دوره پایانی مشاهده شد (P<۰/۰٥). با افزایش جایگزینی متیونین گیاهی تا سطح ٦۰ درصد در جیره کم پروتئین، تفاوت معنی‌داری از نظر افزایش وزن و ضریب‌تبدیل غذایی در دوره پایانی و کل دوره پرورش بین تیمارها مشاهده شد (P<۰/۰٥). کاهش سطح پروتئین جیره، مقدار چربی محوطه شکمی و غلظت کلسترول، تری‌گلیسرید و VLDL خون در سن ٤۱ روزگی را افزایش داد (P<۰/۰٥). نتایج این آزمایش نشان داد که می‌توان متیونین گیاهی را تا سطح ٤٥ درصد در جیره‌های کم پروتئین در دوره رشد و پایانی جوجه‌های گوشتی بدون تأثیر بر ضریب‌تبدیل غذایی جایگزین متیونین سنتزی نمود.

واژه‌های کلیدی: جوجه گوشتی، جیره کم پروتئین، متیونین گیاهی، عملکرد

مقدمه

پروتئین‌ها اجزای مهم مختلف بدن مانند ماهیچه‌ها و بافت‌های پیوندی را تشکیل می‌دهند. تغذیه پروتئین حدود ۶۰-۳۵ درصد از کل هزینه‌ی تغذیه جوجه‌های گوشتی را شامل می‌شود (۸). مهمترین عامل در بازدهی استفاده از پروتئین خوراک، حفظ توازن اسیدهای آمینه خوراک می‌باشد. نیاز به پروتئین در واقع نیاز به اسیدهای آمینه تشکیل‌دهنده آن است. در بین اسیدهای آمینه، متیونین نخستین اسیدآمینه محدودکننده در طیور است. بخش قابل ملاحظه‌ای از متیونین خوراک برای ساخت اسید آمینه سیستئین به‌کار برده می‌شود. اسیدهای آمینه مازاد بر احتیاجات پرنده، نه تنها در بدن به پروتئین تبدیل نمی‌شوند، بلکه منجر به افت تولید و کاهش بازدهی خوراک می‌شوند. علاوه بر این، نیتروژن آمینی حاصل از تجزیه آنها باعث افزایش دفع نیتروژن شده و آلودگی ذخایر آب سطحی و زیرزمینی را به‌دنبال خواهد داشت. کمتر از نیمی از کل نیتروژن موجود در اسیدهای آمینه مصرفی توسط پرندگان مورد هضم و جذب قرار گرفته و باقیمانده یا به‌صورت اسیدهای آمینه جذب نشده از راه فضولات دفع شده و یا پس از سوخت و ساز در بدن، عمدتاً به شکل اسید اوریک از راه ادرار دفع می‌شود. نیتروژن دفعی در کود پرندگان در مرحله اول تحت تأثیر میکروارگانیسم‌ها به‌شکل آمونیاک متصاعد می‌شود. گاز آمونیاک تولیدی در سالن‌های مرغداری اثرات منفی بر عملکرد تولیدی و سلامتی پرندگان دارد. تغذیه عملی طیور تنها براساس پروتئین خام جیره استوار نمی‌باشد، بلکه مقدار اسیدهای آمینه ضروری جیره، توازن آنها و قابل استفاده بودن آنها به‌همراه مقادیری از نیتروژن غیر پروتئینی برای تامین نیاز به اسیدهای آمینه غیر ضروری استوار است. به‌دلیل گران بودن منابع پروتئینی، یکی از روش‌های اقتصادی در تنظیم جیره‌های غذایی استفاده حداقل از پروتئین‌خام و تامین اسیدآمینه ضروری توسط مکمل اسیدهای آمینه مصنوعی است که بدین ترتیب هم فضای بیشتری برای اجزای انرژی‌زای جیره باز می‌شود و هم تبدیل پروتئین به انرژی که بازده کمی دارد، به‌حداقل می‌رسد. در سال‌های اخیر، به‌دلیل مسایل زیست محیطی توجه زیادی به کاهش دفع نیتروژن در فضولات طیور به‌عمل آمده است. با کاهش درصد پروتئین خام جیره طیور، دفع ازت به‌طور مؤثری کاهش می‌یابد (۱۲). در مطالعات جاکوب و همکاران (۱۹) با کاهش پروتئین‌خام جیره به‌مقدار ۲/۵ درصد، دفع ازت ۲۱ درصد کاهش یافت. هم‌چنین وجود پروتئین مازاد در جیره تولید حرارت در بدن و مصرف آب را افزایش داده که در نتیجه آن رطوبت بستر نیز افزایش می‌یابد (۳۵). تولید صنعتی اسیدهای آمینه مصنوعی به متخصصین تغذیه این امکان را می‌دهد که سطح کنجاله‌های دانه‌های روغنی و سطح پروتئین خام جیره را کاهش دهند که این امر سبب ارزان شدن جیره و کاهش دفع نیتروژن می‌شود (۲۶). با کاهش سطح پروتئین جیره نیاز به اسید آمینه متیونین در بدن پرنده بیش‌تر می‌شود. آگاهی از مقدار اسیدهای آمینه محتوی مواد خوراکی از لحاظ اقتصادی و تغذیه‌ای بسیار ضروری است، اما کافی نیست. متیونین به لحاظ تغذیه‌ای جزء اسیدآمینه ضروری طبقه‌بندی می‌شود، بنابراین باید در جیره غذایی طیور موجود باشد. متیونین در

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-25]
[DOI: 10.29252/rap.9.20.1]

بیش‌تر از صد واکنش متیلاسیون که شامل سنتز متابولیت‌هایی از جمله فسفاتیدیل کولین و کراتین است شرکت می‌کند (۵). مقدار این اسید آمینه در این جیره‌ها آن قدر نیست که نیازجوجه‌های گوشتی را تامین کند، بنابراین متیونین باید به‌صورت مکمل غذایی به‌جیره جوجه‌های گوشتی اضافه شود. دی–ال متیونین شکل سنتتیک این اسیدآمینه است که در جیره طیور بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. چون متیونین در بدن پرنده به سیستین تبدیل می‌شود، نیاز مرغ به‌صورت متیونین+سیستین بیان می‌شود که حداقل ۵۰ درصد آن باید متیونین باشد (۲۷). متیونین حداقل دارای چهار نقش مهم در بدن پرنده می‌باشد. نخستین نقش متیونین شرکت در سنتز پروتئین‌ها می‌باشد. دومین نقش متیونین در طیور به‌عنوان پیش‌ساز گلوتاتیون می‌باشد. گلوتاتیون تری‌پپتیدی است که منجر به‌کاهش رادیکال‌های آزاد اکسیژن در درون سلول‌ها شده و در نتیجه سلول‌ها را از تنش اکسیداتیو محافظت می‌کند. سومین نقش متیونین در طیور شرکت برای سنتز پلی آمین‌ها می‌باشد. پلی آمین‌ها در تقسیم سلولی نقش دارند. چهارمین نقش متیونین در طیور این است که به‌عنوان یک گروه متیل‌دهنده عمل می‌کند و در متیلاسیون DNA و سایر مولکول‌ها نقش دارد. نقش اخیر یکی از نقش‌های بسیار مهم اسیدآمینه متیونین می‌باشد. امروزه بیش‌ترین منبع متیونین مورد استفاده متیونین سنتزی است. در زمینه استفاده از متیونین سنتزی مشکلاتی وجود دارد از جمله اینکه متیونین سنتزی از آکرولین، متیل مرکاپتان و هیدروژن سیانید که از پیش سازهای نفت هستند مشتق می‌شود لذا با تغییر قیمت پیش سازهایی مثل آکرولین و متیل مرکاپتان یا نفت قیمت این اسید آمینه نیز در معرض تغییر قرار می‌گیرد (۱۳). امروزه مصرف‌کنندگان گوشت طیور تمایل به مصرف محصولات با منشا گیاهی دارند. در همین زمینه، هالدر و روی (۱۷) گزارش کردند که متیونین گیاهی نسبت به متیونین سنتزی کارایی بالاتری دارد. از طرفی استفاده از متیونین سنتزی، سبب افزایش هزینه دان مصرفی می‌شود. مطالعات اخیر نشان داده‌اند که استفاده از متیونین‌های با منشا گیاهی سبب کاهش هزینه‌های دان و همچنین افزایش عملکرد رشدی جوجه‌های گوشتی می‌شود (۷). از این رو در این مطالعه سعی شده است تا جایگزینی متیونین گیاهی به‌جای متیونین سنتزی در جیره‌های با سطوح مختلف پروتئین بر عملکرد، خصوصیات لاشه، پاسخ ایمنی و برخی از فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سالن پرورشی گروه علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری انجام شد. در این آزمایش تعداد ۲۴۰ قطعه جوجه یک‌روزه گوشتی (مخلوطی از دو جنس) سویه تجاری راس ۳۰۸ در سن ۱ روزگی در قالب طرح آماری کاملا تصادفی به ۶ تیمار و ۴ تکرار تقسیم شدند. جوجه‌ها از ۱۰ روزگی تا انتهای دوره پرورش (۴۱ روزگی) با سطوح مختلف متیونین گیاهی و سنتزی (دی -ال متیونین) در جیره‌های آزمایشی بر پایه ذرت و کنجاله سویا (مطابق راهنمای سویه تجاری راس ۳۰۸) تغذیه شدند. درصد مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های غذایی در مراحل آغازین، رشد و پایانی در جداول ۱، ۲ و ۳ ارایه شده است. تیمارهای آزمایشی شامل: تیمار۱: جیره تجاری + ۱۰۰ درصد متیونین سنتزی، تیمار۲: جیره کم پروتئین + ۱۰۰ درصد متیونین سنتزی، تیمار۳: جیره کم پروتئین + (۸۵ درصد متیونین سنتزی + ۱۵ درصد متیونین گیاهی)، تیمار۴: جیره کم پروتئین + (۷۰درصد متیونین سنتزی + ۳۰ درصد متیونین گیاهی)، تیمار۵: جیره کم پروتئین + (۵۵ درصد متیونین سنتزی + ۴۵ درصد متیونین گیاهی)، تیمار۶: جیره کم پروتئین + (۴۰ درصد متیونین سنتزی + ۶۰ درصد متیونین گیاهی) بود.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-25]

[DOI: 10.29252/rap.9.20.1]

جدول ۱- درصد مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی در دوره آغازین (۱۰-۱ روزگی)

Table 1. Ingredients and chemical composition of experimental diets in starter period (1 to 10 days)

ماده خوراکی	درصد ماده خوراکی
ذرت	۵۴/۲۲
کنجاله سویا	۳۹/۳۵
روغن سویا	۱/۹۹
دی کلسیم فسفات	۱/۶۶
سنگ آهک	۱/۱۶
نمک	۰/۳۶
مکمل معدنی*	۰/۲۵
مکمل ویتامینه*	۰/۲۵
دی-ال متیونین	۰/۳۴
ال-لیزین هیدروکلراید	۰/۳۱
ال-ترئونین	۰/۱۱
جمع کل	۱۰۰
ترکیب شیمیایی (٪)	
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری/ کیلو گرم)	۲۹۰۰
پروتئین	۲۲/۲
کلسیم	۰/۹۲
فسفر قابل دسترس	۰/۴۶
سدیم	۰/۱۷
آرژنین	۱/۴۴
لیزین	۱/۳۹
متیونین	۰/۶۴
متیونین + سیستئین	۱/۰۴
ترئونین	۰/۹۳

*: این مقادیر به ازای هر کیلوگرم جیره دارای: ویتامین A، ۱۱۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین E، ۱۲۱ واحد بین المللی، ویتامین D_3 (کوله کلسیفرول)، ۲۳۰۰ واحد بین المللی، ویتامین K، ۲ میلی‌گرم، پیرودوکسین، ۴ میلی‌گرم، کولین کلراید، ۸۴۰ میلی‌گرم، تیامین، ۴ میلی‌گرم، ریبوفلاوین، ۴ میلی‌گرم، اسید فولیک، ۱ میلی‌گرم، بیوتین، ۰/۰۳ میلی‌گرم، ویتامین B_{12}، ۰/۰۲ گرم، ید، ۱ میلی‌گرم، سولفات مس، ۱۰۰ میلی‌گرم، سولفات منگنز، ۱۰۰ میلی‌گرم، سلنیوم (سولفات سدیم)، ۰/۰۲ میلی‌گرم، اتوکسی کوئین، ۰/۱۲۵، آهن، ۵۰ میلی‌گرم بود.

جدول ۲- درصد مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی در دوره رشد (۲۴-۱۱ روزگی)

Table 2. Ingredients and chemical composition of experimental diets in grower period (11 to 24 days)

ماده خوراکی (٪)	۱	۲	۳	۴	۵	۶
ذرت	۵۷/۷۷	۶۳/۳۲	۶۲/۹۶	۶۲/۹۶	۶۲/۹۶	۶۲/۹۶
کنجاله سویا	۳۵/۳۶	۳۰/۴۳	۳۰/۷۵	۳۰/۷۵	۳۰/۷۵	۳۰/۷۵
روغن سویا	۲/۸۲	۱/۸۷	۱/۹۳	۱/۹۳	۱/۹۳	۱/۹۳
دی کلسیم فسفات	۱/۴۹	۱/۵۴	۱/۵۴	۱/۵۴	۱/۵۴	۱/۵۴
سنگ آهک	۱/۰۷	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۰۸
نمک	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷
مکمل معدنی*	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینه*	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی-ال متیونین	۰/۲۹	۰/۳۳	۰/۲۸	۰/۲۳	۰/۱۸	۰/۱۳
متیونین گیاهی	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۵	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۲۰
ال-لیزین هیدروکلراید	۰/۲۴	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰
ال-ترئونین	۰/۰۹	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
جمع کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
ترکیب شیمیایی (٪)						
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری/کیلوگرم)	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰
پروتئین خام	۲۰/۷۰	۱۸/۷۰	۱۸/۷۰	۱۸/۷۰	۱۸/۷۰	۱۸/۷۰
کلسیم	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴
فسفر قابل دسترس	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲
سدیم	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷
پتاسیم	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸
تعادل الکترولیتی جیره (میلی اکی والان/کیلوگرم)	۲۲۴	۲۰۳	۲۰۳	۲۰۳	۲۰۳	۲۰۳
آرژنین	۱/۳۲	۱/۳۲	۱/۳۲	۱/۳۲	۱/۳۲	۱/۳۲
لیزین	۱/۲۴	۱/۲۴	۱/۲۴	۱/۲۴	۱/۲۴	۱/۲۴
متیونین	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۵۷
متیونین + سیستئین	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵
ترئونین	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵

*: این مقادیر به ازای هر کیلوگرم جیره دارای: ویتامین A، ۱۱۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین E، ۱۲۱ واحد بین المللی، ویتامین D_3 (کوله کلسیفرول)، ۲۳۰۰ واحد بین المللی، ویتامین K، ۲ میلی‌گرم، پیرودوکسین، ۴ میلی‌گرم، کولین کلراید، ۸۴۰ میلی‌گرم، تیامین، ۴ میلی‌گرم، ریبوفلاوین، ۴ میلی‌گرم، اسید فولیک، ۱ میلی‌گرم، بیوتین، ۰/۰۳ میلی‌گرم، ویتامین B_{12}، ۰/۰۲ گرم، ید، ۱ میلی‌گرم، سولفات مس، ۱۰۰ میلی‌گرم، سولفات منگنز، ۱۰۰ میلی‌گرم، سلنیوم (سولفات سدیم)، ۰/۰۲ میلی‌گرم، اتوکسی کوئین، ۰/۱۲۵، آهن، ۵۰ میلی‌گرم بود.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-25]

[DOI: 10.29252/rap.9.20.1]

جدول ۳- درصد مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی در دوره پایانی (۴۱-۲۵) روزگی

Table 3. Ingredients and chemical composition of experimental diets in finisher period (25 to 41 days)

ماده خوراکی (٪)	۱	۲	۳	۴	۵	۶
ذرت	۶۲/۶۶	۷۰/۵۴	۷۰/۵۴	۷۰/۵۴	۷۰/۵۴	۷۰/۵۴
کنجاله سویا	۳۰/۲۰	۲۳/۲۰	۲۳/۲۰	۲۳/۲۰	۲۳/۲۰	۲۳/۲۰
روغن سویا	۳/۳۰	۲/۱۰	۲/۱۰	۲/۱۰	۲/۱۰	۲/۱۰
دی کلسیم فسفات	۱/۳۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰
سنگ آهک	۰/۹۸	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵
نمک	۰/۱۹	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰
مکمل معدنی*	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینه*	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی-ال متیونین	۰/۲۵	۰/۳۱	۰/۲۶	۰/۲۱	۰/۱۶	۰/۱۱
متیونین گیاهی	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۵	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۲۰
ال-لیزین هیدروکلراید	۰/۲۳	۰/۳۷	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰
ال-ترئونین	۰/۰۶	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲
بی کربنات سدیم	۰/۳۳	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵
جمع کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
ترکیب شیمیایی (٪)						
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری/کیلوگرم)	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰
پروتئین خام	۱۸/۸۹	۱۶/۸۹	۱۶/۸۹	۱۶/۸۹	۱۶/۸۹	۱۶/۸۹
کلسیم	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵
فسفر قابل دسترس	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷
سدیم	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷
پتاسیم	۰/۸۷	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸
تعادل الکترولیتی جیره (میلی اکی والان/کیلوگرم)	۲۲۱	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰
آرژنین	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰
لیزین	۱/۱۱	۱/۱۱	۱/۱۱	۱/۱۱	۱/۱۱	۱/۱۱
متیونین	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
متیونین + سیستئین	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷
ترئونین	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵

*این مقادیر به ازای هر کیلوگرم جیره دارای: ویتامین A، ۱۱۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین E، ۱۲۱ واحد بین المللی، ویتامین D_3 (کوله کلسیفرول)، ۲۳۰۰ واحد بین المللی، ویتامین K، ۲ میلی‌گرم، پیرودوکسین، ۴ میلی‌گرم، کولین کلراید، ۸۴۰ میلی‌گرم، تیامین، ۴ میلی‌گرم، ریبوفلاوین، ۴ میلی‌گرم، اسید فولیک، ۱ میلی‌گرم، بیوتین، ۰/۰۳ میلی‌گرم، ویتامین B_{12}، ۰/۰۲ گرم، ید، ۱ میلی‌گرم، سولفات مس، ۱۰۰ میلی‌گرم، سولفات منگنز، ۱۰۰ میلی‌گرم، سلنیوم (سولفات سدیم)، ۰/۰۲ میلی‌گرم، اتوکسی کوئین، ۰/۱۲۵، آهن، ۵۰ میلی‌گرم بود.

متیونین گیاهی تولید شرکت Arosol کشور هند[1]می‌باشد (متیونین: ۱۲/۶ و متیونین + سیستین: ۱۶/۹ % خلوص). گیاهان تشکیل‌دهنده آن به‌نام‌های نائین هاوندی (*paniculataAndrographis*)، مارچوبه (*Asparagusracemosus*)، ریحان مقدس (*Ocimum sanctum*) و خارمریم (*Silybium marianum*) می‌باشند. پرورش جوجه‌ها در ۲۴ جایگاه بستری انجام شد. جوجه‌ها تا سن ۱۰ روزگی (با میانگین وزنی ۲۵۰ گرم) با یک جیره شاهد تجاری تغذیه شدند. در طول دوره آزمایش تمام شرایط مدیریتی و محیطی استاندارد اعمال شد. آب و خوراک به‌صورت آزاد در دوره آزمایش در اختیار پرندگان قرار داشت. مصرف خوراک و افزایش وزن در دوره‌های رشد و پایانی اندازه‌گیری شد. ضریب‌تبدیل غذایی نیز در دوره‌های مذکور (از تقسیم مصرف خوراک به افزایش وزن) محاسبه شد. تلفات به‌طور روزانه ثبت و توزین و در تصحیح ضریب‌تبدیل غذایی مورد استفاده قرار گرفت. برای بررسی خصوصیات لاشه در سن ۴۱ روزگی از هر تکرار مربوط به تیمار یک قطعه جوجه با وزن بدن نزدیک به واحد آزمایشی مربوطه انتخاب و کشتار شد و پس از تخلیه امعا و احشاء ، وزن سینه، وزن ران‌ها و وزن چربی محوطه شکمی اندازه‌گیری و به‌صورت درصدی از وزن لاشه گزارش شد (۲۸). در سنین ۲۱ و ۴۰ روزگی از هر تکرار مربوط به هرتیمار دو قطعه جوجه انتخاب و از طریق ورید بال خونگیری به‌عمل آمد. نمونه‌های خون در لوله‌های آزمایش (حاوی ماده ضد انعقاد EDTA) قرارداده شد و به آزمایشگاه منتقل و غلظت کلسترول، TG[2]، HDL[3] و گلوکز با کیت‌های شرکت پارس آزمون اندازه‌گیری شد. همچنین مقدار VLDL[4] و LDL[5] نیز از طریق فرمول زیر محاسبه شد (۱۴).

$$LDL=TotalCholesterol\ (T.C) - VLDL=\frac{TG}{5} (HDL+VLDL)$$

برای ارزیابی پاسخ ایمنی جوجه‌های مورد آزمایش، گلبول‌های قرمز گوسفندی (۲۵ درصدی) SRBC را به میزان ۰/۲ سی سی در سنین ۲۱ و ۳۵ روزگی به یک قطعه جوجه در هر تکرار از هر تیمار از طریق عضله سینه تزریق و در روز ۴۰ از جوجه‌های فوق از طریق ورید بال خونگیری به‌عمل آمد و سرم خون با دور ۳۰۰۰ دور در دقیقه و به‌مدت ۱۰ دقیقه توسط سانتریفیوژ جدا شد. با استفاده از روش هماگلوتیناسیون غلظت آنتی بادی‌های تولید شده بر علیه SRBC اندازه‌گیری شد (۲۴). در انتهای آزمایش پس از کشتار وزن طحال و وزن بورس فابرسیوس نیز اندازه‌گیری شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری SAS[6] (۳۳) استفاده می‌شود. مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن (۱۰) در سطح معنی‌دار ۰/۰۵ انجام می شود.

1- Methorganic (Herbal Methionine)
2- Triglyceride
3- High Density Lipoprotein
4- Very Low Density Lipoprotein
5- Low Density Lipoprotein
6- Statistics Analysis System

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-25]

[DOI: 10.29252/rap.9.20.1]

نتایج و بحث

طبق جدول (۴) با کاهش سطح پروتئین، مصرف خوراک در دوره پایانی و کل دوره پرورش کاهش پیدا کرد (p<۰/۰۵). کاهش سطح پروتئین باعث کاهش وزن در دوره پایانی بین تیمارها شد (p<۰/۰۵)، ولی تأثیری در ضریب تبدیل غذایی نداشت. کاهش سطح پروتئین در جیره حاوی متیونین سنتزی تأثیری بر افزایش وزن روزانه نداشت ولی با جایگزینی متیونین گیاهی به‌جای متیونین سنتزی تا سطح ۶۰ درصد افزایش وزن روزانه به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد. در آزمایش نمرود و همکاران (۲۶)، کاهش سطح پروتئین خام جیره از ۲۳ درصد به ۱۷ درصد منجر به کاهش مصرف خوراک شد. این محققین تئوری آمینواستاتیک را برای توجیه کاهش مصرف خوراک بیان کردند، مبنی بر اینکه افزودن مکمل‌های آمینو اسیدی ضروری به جیره کم پروتئین ممکن است منجر به افزایش غلظت آمونیاک در خون شود که با اثر بر مراکز کنترل اشتها در مغز، مصرف بیشتر خوراک توسط پرنده را محدود می‌کند. از طرفی دیگر درو (۹)، خان و همکاران (۲۱)، بلیر و همکاران (۳) و فانچر و جنسن (۱۱) گزارش کردند که کاهش سطح پروتئین خام جیره اثر معنی‌داری بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی نداشت. دلایل کاهش عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره کم پروتئین را می‌توان به‌صورت زیر بیان نمود: کاهش غلظت پتاسیم و تعادل الکترولیتی جیره (۱۱)، کاهش غلظت اسیدهای آمینه ضروری (۱۱،۲۲)، کاهش نسبت اسیدهای آمینه ضروری به سطح پروتئین خام جیره (۲۹)، افزایش اسیدهای آمینه غیر ضروری (۴،۱۱،۲۹) و افزایش سیستئین نسبت به کاهش غلظت متیونین. طبق جدول (۴) جایگزینی متیونین گیاهی تا سطح ۴۵ درصد به‌جای متیونین سنتزی در جیره‌های کم پروتئین تأثیری در عملکرد نداشت اما جایگزینی تا سطح ۶۰ درصد باعث کاهش وزن و افزایش ضریب‌تبدیل غذایی شد (p<۰/۰۵). خوراک مصرفی فاکتور مهمی است که سنتز پروتئین‌های بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۲۳). کمبود متیونین منجر به کاهش خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی به‌علت عدم تعادل اسیدهای آمینه می‌شود (۶). از آن جایی که وظیفه اصلی متیونین شرکت در ساخت پروتئین می‌باشد، در سطوح پائین متیونین، این اسید آمینه به‌منظور تولید سیستئین به‌کار می‌رود، لذا وظیفه اصلی آن دچار اختلال می‌شود. کمبود متیونین منجر به کاهش خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی و در نتیجه کاهش وزن آن‌ها به‌علت عدم تعادل اسیدهای آمینه می‌شود (۶). برخی تحقیقات نشان می‌دهد متابولیسم متیونین از مسیر دیگری غیر از مسیر تولید S–آدنوزیل متیونین موجب تبدیل متیونین به فرم کتوآنالوگ آن و سپس دکربوکسیله شدن آن به ۳–متیل–تیو پروپیونات می‌شود که این محصول منجر به کاهش وزن می‌شود (۲۵،۲). هادی نیا و همکاران (۱۶) گزارش کردند که پرندگانی که از جیره پایه + ۰/۱۵، ۰/۱۱ و ۰/۱۰ درصد متیونین سنتزی به‌ترتیب برای دوره آغازین، رشد و پایانی و همچنین جیره پایه + ۰/۲۲، ۰/۱۷ و ۰/۱۴ درصد متیونین گیاهی به‌ترتیب برای دوره آغازین، رشد و پایانی تغذیه نمودند، دارای بهترین عملکرد تولیدی بودند. همچنین محققان فوق بیان کردند که متیونین گیاهی می‌تواند به‌عنوان یک منبع جدید متیونین با قابلیت زیست فراهمی ۶۵ درصد در صنعت طیور مورد استفاده قرار گیرد. چاتوپادهای و همکاران (۷) گزارش نمودند که تفاوت معنی‌داری بین سطوح مشابه متیونین سنتزی و گیاهی وجود ندارد. باندای و همکاران (۱) هم بهبود ضریب تبدیل غذایی را با استفاده از متیونین گیاهی در جیره‌های استاندارد گزارش کردند. ضریب تبدیل غذایی تحت تأثیر دو عامل مؤثر، خوراک مصرفی و افزایش وزن می باشد.

جدول ۴- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد در دوره رشد (۲۴–۱۱)، پایانی (۴۱–۲۵) وکل دوره پرورش (۴۱–۱) روزگی

Table 4. Effect of experimental treatments on performance in grower (11 to 24 days), finisher (25 to 41 days) and whole period (1 to 41 days)

	مصرف خوراک (گرم/پرنده/روز)			افزایش وزن (گرم/پرنده/روز)			ضریب تبدیل غذایی (گرم:گرم)		
تیمارها	رشد	پایانی	کل دوره	رشد	پایانی	کل دوره	رشد	پایانی	کل دوره
۱	۹۵/۳۶	۱۵۴/۸۳^{a}	۱۲۷/۹۷^{a}	۶۱/۶۴	۸۶/۸۰^{a}	۷۵/۴۴^{a}	۱/۵۴	۱/۷۸^{b}	۱/۶۹^{b}
۲	۹۷/۸۳	۱۴۹/۸۳^{b}	۱۲۵/۵۶^{b}	۶۲/۷۹	۸۳/۴۱^{b}	۷۴/۱۰^{ab}	۱/۵۵	۱/۷۹^{b}	۱/۶۹^{b}
۳	۹۶/۴۷	۱۴۸/۳۳^{b}	۱۲۴/۹۱^{b}	۶۱/۸۷	۸۳/۰۹^{b}	۷۳/۵۱^{b}	۱/۵۵	۱/۷۸^{b}	۱/۶۹^{b}
۴	۹۵/۲۶	۱۴۸/۸۶^{b}	۱۲۵/۵۲^{b}	۶۱/۵۱	۸۲/۸۱^{b}	۷۳/۱۹^{b}	۱/۵۴	۱/۷۹^{b}	۱/۷۱^{b}
۵	۹۷/۴۳	۱۴۸/۷۳^{b}	۱۲۵/۵۶^{b}	۶۱/۱۸	۸۳/۱۲^{b}	۷۳/۲۱^{b}	۱/۵۹	۱/۷۸^{b}	۱/۷۱^{b}
۶	۹۷/۲۹	۱۴۷/۷۰^{b}	۱۲۴/۹۴^{b}	۶۱/۵۲	۷۶/۹۲^{c}	۶۹/۹۷^{c}	۱/۵۸	۱/۹۲^{a}	۱/۷۸^{a}
SEM	۰/۸۴	۰/۷۶	۰/۴۲	۰/۴۴	۰/۸۱	۰/۴۴	۰/۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۱
P value	۰/۳۵	۰/۰۰۱	۰/۰۱۰۲	۰/۴۶	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۱۹	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۱

میانگین‌هایی که در هر ستون با حروف لاتین متفاوت نشان داده شده است دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P<۰/۰۵). تیمار۱: جیره تجاری + ۱۰۰ درصد متیونین سنتزی، تیمار۲: جیره کم پروتئین + ۱۰۰ درصد متیونین سنتزی، تیمار۳: جیره کم پروتئین + (۸۵ درصد متیونین سنتزی + ۱۵ درصد متیونین گیاهی)، تیمار۴: جیره کم پروتئین + (۷۰ درصد متیونین سنتزی + ۳۰ درصد متیونین گیاهی)، تیمار۵: جیره کم پروتئین + (۵۵ درصد متیونین سنتزی + ۴۵ درصد متیونین گیاهی)، تیمار۶: جیره کم پروتئین + (۴۰ درصد متیونین سنتزی + ۶۰ درصد متیونین گیاهی).

طبق جدول (۵) با کاهش سطح پروتئین جیره درصد چربی محوطه شکمی به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (p<۰/۰۵). با وجود این سطوح مختلف پروتئین اثر معنی‌داری بر وزن کشتار، وزن لاشه قابل طبخ، وزن ران، قلب، جگر و سنگدان نداشت. نمرود و همکاران (۲۶) و رضایی و همکاران (۳۱) گزارش کردند کاهش سطح پروتئین خام جیره درصد چربی محوطه شکمی را به‌طور معنی‌دار افزایش داد، اما تأثیر معنی‌داری بر درصد گوشت سینه و ران نداشت. به‌نظر می‌رسد که ارتباط نزدیکی بین درصد چربی حفره شکمی و نسبت انرژی به پروتئین جیره وجود داشته باشد. هرچه این نسبت کوچکتر باشد، چربی کمتری در بدن ذخیره خواهد شد. با کاهش سطح پروتئین خام در جیره نسبت انرژی به پروتئین

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-25]

[DOI: 10.29252/rap.9.20.1]

تغییر یافته و مقدار بیشتری انرژی در دسترس بوده، بنابراین میزان چربی لاشه افزایش می‌یابد (۳۱). همچنین پیشنهاد شده که یکی از عوامل مؤثر در کاهش مقدار چربی لاشه در هنگام استفاده از جیره‌هایی با پروتئین بالا، افزایش هزینه انرژی جهت تبدیل نیتروژن آمینی مازاد به اسیداوریک می‌باشد. دفع نیتروژن مازاد به صورت اسید اوریک به ۶ مول ATP به‌ازای هر اتم نیتروژن نیاز دارد. طبق جدول (۳) جایگزینی متیونین گیاهی به جای متیونین سنتتیک تا سطح ۶۰ درصد در جیره کم پروتئین تأثیری بر درصد چربی محوطه شکمی نداشت، ولی تفاوت آن با تیمار شاهد معنی‌دار بود (p<۰/۰۵).

جدول ۵- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر خصوصیات لاشه* (٪)

Table 5. Effect of experimental treatments on carcass characteristics (%)

تیمارها	لاشه خالص	ران	سینه	کبد	قلب	چربی شکمی	سنگدان	طحال	بورس فابریسیوس
۱	۶۷/۲۳	۲۸/۴۰	۴۱/۲۳	۳/۸۸	۰/۶۰	۲/۹۲^{b}	۱/۹۴	۰/۱۷	۰/۱۸
۲	۶۷/۸۴	۲۷/۸۹	۳۹/۸۹	۳/۸۰	۰/۶۱	۳/۳۰^{a}	۱/۸۰	۰/۱۷	۰/۱۲
۳	۶۷/۳۵	۲۹/۵۲	۳۹/۹۸	۳/۶۵	۰/۵۶	۳/۳۱^{a}	۱/۹۴	۰/۱۸	۰/۱۳
۴	۶۷/۸۲	۲۸/۳۱	۳۹/۴۴	۳/۷۷	۰/۵۱	۳/۳۳^{a}	۱/۸۱	۰/۱۷	۰/۱۲
۵	۶۵/۸۳	۲۸/۹۲	۴۰/۵۲	۳/۸۱	۰/۵۶	۳/۳۵^{a}	۱/۷۳	۰/۱۸	۰/۱۳
۶	۶۷/۰۵	۲۹/۶۶	۳۹/۱۵	۳/۵۰	۰/۵۸	۳/۵۰^{a}	۱/۷۹	۰/۱۷	۰/۱۴
SEM	۰/۶۶	۰/۷۵	۰/۶	۰/۱۱	۰/۰۴	۰/۰۸	۰/۸	۰/۰۵	۰/۰۱
P value	۰/۳۶	۰/۵۹	۰/۲۷	۰/۲۶	۰/۵۹	۰/۰۰۸	۰/۴۱	۰/۸۷	۰/۳۷

میانگین‌هایی که در هر ستون با حروف لاتین متفاوت نشان داده شده است دارای اختلاف معنی‌داری می باشند (P<۰/۰۵). تیمار۱: جیره تجاری + ۱۰۰ درصد متیونین سنتزی، تیمار۲: جیره کم پروتئین + ۱۰۰ درصد متیونین سنتزی، تیمار۳: جیره کم پروتئین + (۸۵ درصد متیونین سنتزی + ۱۵ درصد متیونین گیاهی)، تیمار۴: جیره کم پروتئین + (۷۰ درصد متیونین سنتزی + ۳۰ درصد متیونین گیاهی)، تیمار۵: جیره کم پروتئین + (۵۵ درصد متیونین سنتزی + ۴۵درصد متیونین گیاهی)، تیمار۶: جیره کم پروتئین + (۴۰ درصد متیونین سنتزی + ۶۰ درصد متیونین گیاهی). * لاشه بدون امعاء و احشاء

طبق جدول (۶) کاهش سطح پروتئین جیره باعث افزایش معنی‌دار کلسترول، تری گلیسرید و VLDLدر دوره پایانی شد (P<۰/۰۵). در آزمایش کامران و همکاران (۲۰)، کاهش سطح پروتئین‌خام جیره از ۲۲ درصد به ۱۷ درصد در دوره آغازین، غلظت تری‌گلیسرید سرم خون را به طور معنی‌دار افزایش داد، ولی تأثیری بر غلظت گلوکز خون نداشت. غیاثی و همکاران (۱۵) نشان دادند که کاهش سطح پروتئین خام جیره جوجه‌های گوشتی (۹۰ درصد مقدار توصیه شده NRC)، اثر معنی‌داری بر غلظت تری گلیسرید، LDL، HDL و VLDL سرم خون نداشت، ولی غلظت کلسترول سرم را به‌طور معنی‌داری افزایش داد. طبق جدول (۶) استفاده از متیونین گیاهی در جیره کم پروتئین تأثیری بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی نداشت (P>۰/۰۵). در مقایسه کارایی زیستی متیونین گیاهی و سنتزی بر فراسنجه‌های خونی، هادی‌نیا و همکاران (۱۶) گزارش کردند که سطوح متیونین تأثیر معنی‌داری بر فراسنجه‌های خونی در سن ۲۴ روزگی ندارد، اما در سن ۴۲ روزگی مقدار HDL با افزایش مقدار مکمل‌های متیونین در جیره استاندارد افزایش می‌یابد. در بین اسیدهای آمینه، اسیدهای آمینه گوگردی (TSAA) بالاترین پتانسیل را برای تنظیم متابولیسم چربی‌ها دارا می‌باشند. نتایج آزمایش هادی‌نیا و همکاران (۱۶) نشان می‌دهد که سطح HDL پلاسما با افزایش متیونین گیاهی در جیره افزایش معنی‌داری نشان داد.

جدول ۶- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر غلظت فراسنجه‌های خونی در سن ۲۱ و ۴۱ روزگی (میلی‌گرم/دسی لیتر)

Table 6. Effect of experimental treatments on blood parameters at 21 and 41 days of age (mg/dl)

	گلوکز		کلسترول		تری گلیسرید		HDL		LDL		VLDL	
تیمارها	۲۱ روزگی	۴۱روزگی	۲۱ روزگی	۴۱روزگی	۲۱روزگی	۴۱ روزگی	۲۱ روزگی	۴۱روزگی	۲۱ روزگی	۴۱روزگی	۲۱روزگی	۴۱ روزگی
۱	۱۵۵/۳۷	۱۹۱/۰۹	۱۴۵/۱۱	۱۴۹/۷۳^{ab}	۸۰/۸۴	۷۷/۳۴^{b}	۷۲/۱۴	۹۰/۳۷	۵۶/۷۱	۴۳/۶۳	۱۶/۱۶	۱۵/۴۶^{b}
۲	۱۶۳/۵۶	۱۹۵/۳۰	۱۳۶/۱۱	۱۵۶/۹۹^{a}	۷۷/۵۳	۸۴/۷۹^{a}	۷۲/۰۱	۹۱/۸۹	۵۵/۰۹	۴۷/۵۲	۱۵/۵۰	۱۶/۹۵^{a}
۳	۱۶۴/۶۲	۱۹۶/۵۰	۱۳۶/۲۲	۱۵۸/۶۳^{a}	۷۶/۴۲	۸۵/۱۴^{a}	۷۴/۷۱	۹۵/۶۹	۵۵/۵۳	۴۴/۹۰	۱۵/۲۸	۱۷/۰۲^{a}
۴	۱۶۰/۳۳	۱۹۵/۸۳	۱۴۲/۵۵	۱۵۷/۶۲^{a}	۷۶/۸۸	۸۶/۶۶^{a}	۷۴/۴۳	۹۵/۸۷	۵۱/۸۷	۴۶/۴۴	۱۶/۲۴	۱۷/۳۳^{a}
۵	۱۵۷/۴۳	۱۸۸/۶۰	۱۳۷/۵۵	۱۵۷/۸۵^{a}	۷۹/۳۵	۸۷/۹۷^{a}	۷۶/۰۸	۹۵/۶۳	۵۲/۰۹	۴۴/۶۲	۱۵/۸۷	۱۷/۵۹^{a}
۶	۱۵۲/۳۷	۱۸۹/۲۳	۱۳۴/۲۳	۱۵۸/۴۰^{a}	۸۰/۵۸	۸۷/۷۲^{a}	۷۷/۷۳	۹۴/۷۹	۵۳/۳۰	۴۷/۴۷	۱۶/۱۱	۱۷/۵۴^{a}
SEM	۴/۳۶	۵/۰۹	۵/۲۵	۲/۲۸	۲/۷۲	۲/۳۲	۱/۹۷	۱/۹۱	۴/۸۳	۲/۵۹	۰/۶۴	۰/۴۶
P value	۰/۴۸	۰/۸۲	۰/۶۶	۰/۱۵	۰/۷۸	۰/۰۳	۰/۳۱	۰/۲۱	۰/۹۷	۰/۹۱	۰/۸۶	۰/۰۳

میانگین‌هایی که در هر ستون با حروف لاتین متفاوت نشان داده شده است دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P<۰/۰۵). تیمار۱: جیره تجاری + ۱۰۰ درصد متیونین سنتزی، تیمار۲: جیره کم پروتئین + ۱۰۰ درصد متیونین سنتزی، تیمار۳: جیره کم پروتئین + (۸۵ درصد متیونین سنتزی + ۱۵ درصد متیونین گیاهی)، تیمار۴: جیره کم پروتئین + (۷۰ درصد متیونین سنتزی + ۳۰ درصد متیونین گیاهی)، تیمار۵: جیره کم پروتئین + (۵۵ درصد متیونین سنتزی + ۴۵درصد متیونین گیاهی)، تیمار۶: جیره کم پروتئین + (۴۰ درصد متیونین سنتزی + ۶۰ درصد متیونین گیاهی).

طبق جدول (۷) استفاده از جیره کم پروتئین در جیره جوجه‌های گوشتی تأثیری بر پاسخ ایمنی در دوره رشد و پایانی نداشت (P>۰/۰۵). رحیمی (۳۰) گزارش کرد که کاهش یا افزایش سطح پروتئین جیره غذایی به‌میزان ۱۰ درصد، تأثیر معنی‌داری بر تعداد گلبول سفید، لنفوسیت، مونوسیت و ائوزینوفیل نداشت که این گزارش با نتایج بدست آمده توسط صفامهر و همکاران (۳۲) هماهنگ است و تأثیر معنی‌داری بر پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی نداشته است. قسمت اعظم پیشرفت سیستم

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-25]

[DOI: 10.29252/rap.9.20.1]

ایمنی در اواخر جوجه‌کشی و اوایل زندگی جوجه رخ می دهد. از این رو وضعیت سیستم تغذیه مادر اثر مهمی روی سیستم ایمنی جوجه دارد. رشد غدد بورس و تیموس نسبت به سایر اندام‌های بدن طیور سریع‌تر انجام می‌شود و بنابراین این نکته خیلی مهم است که در اوایل رشد سطوح مناسبی از پروتئین مورد نیاز در اختیار طیور قرار گیرد. کمبود پروتئین در این مرحله موجب رشد و توسعه نامناسب اندام‌های لنفوئیدی می‌شود. تحقیقات انجام شده پیشنهاد کردند که برای حصول به عملکرد مناسب سیستم ایمنی، در این مرحله باید میزان اسیدهای آمینه جیره بیش از حد معمول توصیه شده برای رشد باشد (۳۴). به هر حال تأثیر سطوح پروتئین بر تخفیف علائم بیماری بستگی به عامل و میکروارگانیزم بیماری‌زا دارد. نتایج این آزمایش (جدول ۵) نشان داد که استفاده از متیونین گیاهی در جیره کم پروتئین تأثیر معنی‌داری بر پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی در دوره رشد و پایانی نداشت ($p>0/05$). هادی‌نیا و همکاران (۱۶) گزارش کردند که پاسخ سیستم ایمنی به SRBC در سن ۲۸ روزگی تحت تأثیر سطوح مختلف متیونین سنتزی و گیاهی قرار نگرفت، اما در سن ۴۲ روزگی با افزایش سطح هر یک از منابع متیونین گیاهی و سنتزی، تولید ایمنوگلوبین‌های G و M افزایش یافت. اسواین و جوهری (۳۴) گزارش کردند که متیونین اضافی و کمبود متیونین در جیره‌ها تولید اولیه آنتی بادی ها در جوجه‌های گوشتی را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد. مصرف مقادیر نامناسب متیونین می‌تواند روی پاسخ ایمنی اثر منفی داشته باشد و استفاده از سطوح بالاتر متیونین از دو منبع سنتزی و گیاهی، باعث کاهش سیستم ایمنی می‌شود که این امر می‌تواند به کنترل سوخت وساز آمینواسیدهای گوگرد دار و تغییرات متابولیک در پاسخ به تغییرات در متیونین مصرفی باشد (۱۸).

جدول ۷- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر پاسخ ایمنی هومورال (برحسب log_2)

Table 7. Effect of experimental treatments of humoral immune response (log2)

	تیترکل		IgG		IgM	
تیمارها	۳۵ روزگی	۴۰ روزگی	۳۵ روزگی	۴۰ روزگی	۳۵ روزگی	۴۰ روزگی
۱	۵/۲۵	۴/۲۵	۲/۷۵	۲/۰۰	۲/۵۰	۲/۲۵
۲	۶/۲۵	۴/۵۰	۳/۵۰	۲/۰۰	۲/۷۵	۲/۵۰
۳	۶/۰۰	۳/۰۰	۴/۰۰	۱/۲۵	۲/۰۰	۱/۷۵
۴	۳/۵۰	۲/۲۵	۱/۲۵	۱/۰۰	۲/۲۵	۱/۲۵
۵	۴/۰۰	۳/۲۵	۱/۷۵	۱/۲۵	۲/۲۵	۲/۰۰
۶	۴/۰۰	۳/۲۵	۲/۰۰	۱/۰۰	۲/۰۰	۲/۲۵
SEM	۱/۲۵	۰/۷۴	۱/۱۳	۰/۵۲	۰/۶۳	۰/۵۲
P value	۰/۵۲	۰/۳۲	۰/۵۱	۰/۵۶	۰/۹۵	۰/۶۱

تیمار۱: جیره تجاری + ۱۰۰ درصد متیونین سنتزی، تیمار۲: جیره کم پروتئین + ۱۰۰ درصد متیونین سنتزی، تیمار۳: جیره کم پروتئین + (۸۵ درصد متیونین سنتزی + ۱۵ درصد متیونین گیاهی)، تیمار۴: جیره کم پروتئین + (۷۰درصد متیونین سنتزی + ۳۰ درصد متیونین گیاهی)، تیمار۵: جیره کم پروتئین + (۵۵ درصد متیونین سنتزی + ۴۵درصد متیونین گیاهی)، تیمار۶: جیره کم پروتئین + (۴۰ درصد متیونین سنتزی + ۶۰درصد متیونین گیاهی).

نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده متیونین گیاهی تا سطح ۴۵ درصد جایگزین متیونین سنتیک در جیره کم پروتئین تأثیری بر افزایش وزن و ضریب‌تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی نداشت، اما جایگزینی متیونین گیاهی تا سطح ۶۰ درصد باعث کاهش وزن و افزایش ضریب تبدیل غذایی در دوره‌های پایانی و کل دوره پرورش شد ($p<0/05$). در ارتباط با سایر شاخصه‌ها اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد ($p<0/05$). همچنین با کاهش سطح پروتئین جیره، مقدار خوراک مصرفی در دوره‌های پایانی و کل دوره و افزایش وزن در دوره پایانی کاهش یافت ($p<0/05$). کاهش سطح پروتئین خام جیره، درصد چربی محوطه شکمی در دوره پایانی و غلظت کلسترول، تری گلیسرید و VLDLدر سن ۴۱ روزگی را افزایش داد ($p<0/05$).

نتایج این پژوهش نشان‌داد که متیونین با منشاء گیاهی می‌تواند جایگزین مناسبی برای متیونین سنتزی (متیونین تولید شده از فرآورده‌های نفتی) باشد. چون پیش سازهای متیونین سنتزی از نفت می‌باشد و با تغییر قیمت نفت، قیمت متیونین سنتزی نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد بنابراین، با استفاده از متیونین گیاهی در جیره می‌توان هزینه جیره‌های غذایی و همچنین تولید هر کیلوگرم افزایش وزن در جوجه‌های گوشتی را کاهش داد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از شرکت گلبار شیمی دانه به‌خاطر فراهم نمودن متیونین گیاهی و پرداخت بخشی از هزینه‌های آزمایش سپاسگزاری می‌کنند.

منابع

1. Banday, T., I.A. Baba, A.A. Khan, M. Untoo and F. Ganie. 2014. A study on the efficacy of herbal methionine (Nutri-methionine) supplementation with synthetic DL-methionine on the growth performance of broiler chicken. Poultry Science, 71: 325-330.
2. Benvenga, N.I. 1974. Toxicities of methionine and other amino acids. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 22: 2-9.
3. Blair, R., J. Jacob, S. Ibrahim and P. Wang. 1999. A quantitative assessment of reduce protein diets and supplements to improve nitrogen utilization. The Journal of Applied Poultry Research, 8: 25-47.
4. Bregendal, K., J.L. Sell and D.R. Zimmerman. 2002. Effect of low- protein diets on growth performance and body composition of broiler chicks. Poultry science, 81: 1156-1167.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-25]

[DOI: 10.29252/rap.9.20.1]

5. Brosnan, J.T. and M.E. Brosnan. 2006. The sulfur containing amino acids: an overview. Journal Nutrition, 136: 16365-16405.
6. Bunchasak, C., T. Sooksridang and R. Chaiyapit. 2006. Effect of adding methionine hydroxy analogue as methionine source at the commercial requirement recommendation on production performance and evidence of ascites syndrome of male broiler chicks fed corn-soybean based. International Journal of Poultry Science, 5: 744-752.
7. Chattopadhay, K., M.K. Mondal and B. Roy. 2006. Comparative efficacy of DL-methionine and herbal methionine on performance of broiler chicken. International Journal of Poultry Science, 5(11): 1034-1039.
8. Danesh Mesgaran, M. 1990. Amino acid in animal nutrition. First edition, Ferdowsi university press, 444 pp (Translated).
9. Drew, M.D., D.D. Maenz and A.G. Van Kessel. 2005. Interactions between intestinal bacteria and amino acid nutrition in broiler chickens. Degussa FA Amino News, 6(3): 19-28.
10. Duncan, D.B. 1995. Multipel range and multiple F tests. Biometrics, 11: 1-42.
11. Fancher, B.I. and O.S. Jensen. 1989. Dietary protein level and essential amino acid content: Influence upon female broiler performance during the grower period, Poultry Science, 68: 897-908.
12. Ferguson, N., S. Gates, J.L. Taraba, A.H. Cantor, A.J. Pescatore, M.L. Straw, M.J. Ford and D.J. Burnham. 1998. The effect of dietary ctude protein and phosphorus on ammonia concentration and litter composition in broilers. Poultry science, 77: 1085-1093.
13. Friedwald, W.T., R.I. Levy and D.S. Friedwald. 1972. Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge. Clinical Chemistry, 18: 499-502.
14. Ghyasi, M.A. 2002. Application of soy protein concentrate in poultry pre starter feed. Scientific and Technical Journal. Aria Kian chick co. (Translated).
15. Hadinia, Sh., H. Moravej, M. Shivazad and M.M. Nabi. 2013. Bioefficacy comparison of herbal methionine versus synthetic methionine on growth performance basis in broiler chickens. Animal Production Research, 2(1): 15-27.
16. Jacob, G.P., R. Blair, D.C. Bennett, T.R. Scott and R.C. Newberry. 1994. The effect of dietary protein and amino acid levels during the grower phases on nitrogen excretion of broiler chicken. Page 309 in: Proceeding of Canadian Animal science Meeting of Saskatchewan, Saskatoon, SK, Canada.
17. Kamran, Z., M. Sarwar, M. Nisa, M. Nadeem, S. Mahmood, S. Amjid, R.H. Pasha and M. Nazir. 2011. Effect of low crude protein diets with constant metabolizable energy on performance of broiler chickens from one to thirty-five days of age. Indiam Journal of Animal Science, 81(11): 1165-1172.
18. Khan, S.A., N. Ujjan, G. Ahmed, M.I. Rind, S.A. Fazlani, S. Faraz, S. Ahmed and M. Asif. 2011. Effect of low protein diet supplemented with or without amino acids on the production of broiler. African Journal of Biotechnology, 10: 10058-10065.
19. Kidd, M.T., B.J. Kerr, J. Allard, S. Rao and J. Halley. 2000. Limiting amino acid response in commercial broilers. The Journal of Applied Poultry Research, 9(2): 223-233.
20. Kita, K., S. Matsunami and J. O;umura. 1996. Relationship of protein synthesis to mRNA levels in the muscle of chicks under various nutritional conditions. Journal of Nutrition, 126: 1827-1832.
21. Lepage, K.T., S.E. Bloom and R.L. Taylor JR. 1996. Antibody response to sheep red blood cells in a major histocompatibility (B) complex aneuploidy line of chickens. Poultry Science, 75: 346-350.
22. Meister, A. 1965. Intermediary metabolism of the amino acids. Biochem. Amino. Acids, 785. Academic Press, New York, Londan.
23. Namroud, N., M. Shivazad and M. Zaghari. 2008. Effects of fortifying low crude protein diet with crystalline amino acids on performance, blood ammonia level, and excreta characteristics of broiler chicks. Poultry Science, 87: 2250- 2258.
24. Offer, G. and P. Knight. 1984. The structural basis of water holding in meat. In: Development in Meat Science.
25. Rahimi, S.H. and A. Khaksefidi. 2006. A comparison between the effect of aprobiotin and antibiotic on the performance of broiler chickens under heat stress condition. Iranian Journal Veterinary Research, 7(3): 23-28.
26. Rezaei, M., H. Nassiri Moghadam, J. Pourreza and H. Kermanshahi. 2006. Effects of dietary crude protein and supplemental lysine on broiler chickens performance, carcass characteristics and N excretion. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 4(9): 171-179.
27. Safamehr, A., S. Yaghobzadeh and A. Nobakht. 2012. Effect of different levels of protein and probiotics on performance and immune response of broiler chicks exposed to heat stress. Iranian Journal of Animal Science, 42(2): 95-106.
28. Swain, B.K. and T.S. Johri. 2000. Effects of supplemental methionine, choline and their combinations on the performance and immune response of broilers. British Poultry Science, 41: 83-88.
29. Taska, I. and M. Kushima. 1979. Heat production when single nutrient given to fasten cockerels. Studies in the Agricultural and Food Science, 253-256.
30. Fige, R., P. Soucaile and G. Bestel-corre. 2010. Producing methionine without n-acetyle-methionine. United States Patent, No.0047879 AI.
31. Halder, G. and B. Roy. 2007. Effect of herbal or synthetic methionine on performance cost benefit ratio, meat and feather quality of broiler chicken. International Journal of Poultry Science. 12: 987-996.
32. Huynh, V. and R.C. Chubb. 1987. The induction of delayed type hypersensivity to dinitrocholorobenzene in the chicken. Avian Pathology, 16: 383-393.
33. NRC. 1994. Nutrient requirements of poultry. National Academy Press, Washington, DC.
34. Pinchaso, Y., C. Mendonca and L. Jensen. 1990. Broiler chick response to low protein diets supplemented with synthetic amino acids. Poultry Science, 69: 1950-1955.
35. SAS. 2002. SAS/STAT Users Guide. (Release 9.1) SAS Inst., Cary, NC.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-25]

[DOI: 10.29252/rap.9.20.1]

Effect of Herbal Methionine in Low Protein Diet on Performance, Carcass Characteristics, Immune Response and Some Blood Parameters in Broiler Chickens

Farzad Mohsenzadeh Tori[1], Mansour Rezaei[2] and Mohammad Kazemi Fard[3]

1 and 3- Graduated M.Sc. Student and Assistant Professor, Department of Animal Science, College of Animal Science and Fisheries, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University
2- Professor, Department of Animal Science, College of Animal Science and Fisheries, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University (Corresponding author:mrezaei2000@yahoo.com)
Received: December 11, 2016 Accepted: February 6, 2018

Abstract

This study was conducted to evaluate the effect of different levels of herbal methionine in low protein diet on performance, carcass characteristics, immune response and some blood parameters in broiler chickens. In this experiment 240 day-old Ross 308 mixed broiler chicks were randomly divided into 6 groups with 4 replicates and 10 birds each in a completely randomized design. Treatments included: standard commercial diet with 100% synthetic methionine (DL-methionine) and low protein diet with different levels of herbal methionine (0, 15, 30, 45 and 60 percent) replaced with synthetic methionine respectively in grower (11 to 24 days of age) and finisher periods (25 to 41 days of age).Decreasing protein level significantly reduced feed intake in finisher and whole periods and reduced body weight gain in finisher period of the experiment ($p<0.05$). With increasing herbal methionine levels up to 60 % in low protein diet, feed conversion ratio significantly increased and body weight gain decreased in finisher and whole periods of the experiment ($p<0.05$). Decreasing dietary protein level, increased abdominal fat percentage and blood TG, cholesterol and VLDL concentrations at 41 days of age. Results of the present study indicated that herbal methionine could be replaced instead of synthetic methionine in low protein diet in grower and finisher diets of broiler chicks without any adverse effect on feed conversion ratio.

Keywords: Broiler Chicks, Herbal Methionine, Low Protein Diet, Performance

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-25]

[DOI: 10.29252/rap.9.20.1]