

تعیین احتیاجات لیزین و اسیدهای آمینه گوگرد دار قابل هضم جوجه‌های گوشتی در مرحله اول رشد

بهروز دستار^۱، ابوالقاسم گلیان^۲، محسن دانش مسکران^۳، فریدون افتخاری شاهروodi^۴ و حسن کرمانشاهی^۵

چکیده

دو آزمایش با استفاده از جوجه خرس‌های گوشتی سویه تجارتی راست به منظور تعیین احتیاجات لیزین و اسیدهای آمینه گوگرد دار قابل هضم در مرحله اول رشد (سن ۶ تا ۱۶ روزگی) انجام شد. برای هر آزمایش یک جیره پایه مشکل از ذرت و کنجاله سویا حاوی ۱۹ درصد پروتئین خام و ۳۲۰۰ کیلوکالری انرژی قابل سوخت و ساز تهیه شد. جیره پایه آزمایش تعیین احتیاجات لیزین حاوی ۷٪ درصد لیزین و جیره پایه آزمایش تعیین احتیاجات اسیدهای آمینه گوگرد دار حاوی ۰/۴۵ درصد متیونین + سیستین بود. برای تهیه سایر تیمارهای مربوط به هر آزمایش مقادیر متفاوتی از اسید آمینه مصنوعی مربوطه جایگزین نشاسته شد تا سطوح مختلف اسید آمینه به دست آید. در هر آزمایش یک جیره شاهد مشکل از ذرت و کنجاله سویا حاوی ۳۲۰۰ کیلوکالری انرژی قابل سوخت و ساز و ۲۳ درصد پروتئین به منظور مقایسه در نظر گرفته شد. تمام اسیدهای آمینه ضروری، به استثنای اسید آمینه تحت آزمایش، ۱۰ درصد بالاتر از مقادیر توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات در نظر گرفته شد.

نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که احتیاجات لیزین و اسیدهای آمینه گوگرد دار قابل هضم برای بیشینه رشد بر اساس مدل آستانه‌ای به ترتیب ۱/۰۴ و ۰/۱۴۶ درصد و بر اساس تابع نمایی ۱/۰۱ و ۰/۱۴۱ درصد است.

واژه‌های کلیدی: اسید آمینه، احتیاجات، لیزین، اسیدهای آمینه گوگرد دار، قابلیت هضم

مقدمه

۳۰ درصد پروتئین از کنجاله سویا و حدود ۸۰ درصد پروتئین از ذرت تأمین می‌شود. در این جیره‌ها متیونین و لیزین دو اسید آمینه محدود کننده عمدۀ هستند (۱). لیزین دومین اسید آمینه محدود کننده در جیره جوجه‌های گوشتی است و به عنوان مبنا در فرضیه پروتئین ایدآل در نظر گرفته می‌شود (۲).

جیره‌های جوجه‌های گوشتی حاوی مقادیر قابل توجهی ذرت و کنجاله سویا می‌باشند. اسیدهای آمینه محدود کننده ذرت و کنجاله سویا به ترتیب متیونین، لیزین، ترئونین، والین، آرژین و تریپتوфан هستند (۳). در جیره‌های ذرت - کنجاله سویا حدود

۱. استادیار علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
۲. به ترتیب استاد، دانشیار، دانشیار و استادیار علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

استفاده از اعمال کردن ضرایب قابلیت هضم در احتیاجات اسید آمینه کل برآورده شود (۲۱). در صورتی که احتیاجات اسید آمینه به صورت کل تعیین شود، مقدار به دست آمده بستگی به کیفیت اجزای جیره دارد. در هنگام استفاده از این مقدار برآورده شده در جیره نویسی، عملکرد پرندگان بسته به نوع مواد خوراکی و کیفیت آنها می‌تواند متفاوت باشد. در حقیقت کیفیت منابع پروتئینی بستگی به ترکیب اسیدهای آمینه و قابلیت هضم آنها دارد. از این‌رو برآورده احتیاجات اسید آمینه قابل هضم تخمین دقیق‌تری از نیاز حیوان را نشان می‌دهد. در این حالت به واسطه آن که اسیدهای آمینه مواد خوراکی به صورت کامل توسط پرندگان مورد استفاده قرار نمی‌گیرد، مقدار برآورده اسید آمینه قابل هضم نسبت به کل کمتر (۴، ۷ و ۱۰) و به طور متوسط حدود ۹۰ درصد (۲۱) می‌باشد. با توجه به اهمیت مقدار مورد نیاز اسیدهای آمینه قابل هضم جوچه‌های گوشتی، آزمایش حاضر به منظور تعیین احتیاجات لیزین و اسیدهای آمینه گوگرد دار (متیونین + سیستین) قابل هضم جوچه خروس‌های گوشتی سویه تجاری رأس ۲۰۸ در مرحله اول رشد انجام شد.

مواد و روش‌ها

دو آزمایش با استفاده از جوچه خروس‌های گوشتی سویه تجاری رأس به منظور تعیین احتیاجات لیزین و اسیدهای آمینه گوگرد دار قابل هضم در سن ۶ تا ۱۶ روزگی انجام شد. تمام جوچه‌ها تا شروع آزمایش (۶ روزگی) با جیره ذرت و کنجاله سویا که حاوی ۳۲۰۰ کیلوکالری انرژی قابل سوخت و ساز و ۲۳ درصد پروتئین بود (جیره شاهد) تغذیه و بر روی بستر پرورش داده شدند. چهار ساعت قبل از شروع هر آزمایش جوچه‌ها گرسنه نگه داشته شدند و پس از توزین به طور تصادفی در بین تیمارهای مختلف توزیع شدند. به هر تیمار غذایی ۶ تکرار ^۴ جوچه‌ای اختصاص داده شد. غلظت اسیدهای آمینه مواد خوراکی با استفاده از روش تبادل یونی و مشتق سازی با نین‌هیدرین توسط دستگاه تجزیه کننده اسیدهای آمینه

افزایش لیزین جیره بدون در نظر گرفتن سایر اسیدهای آمینه، در صورتی که سایر اسیدهای آمینه محدود کننده باشند، ممکن است سبب محدود شدن عملکرد جوچه‌های گوشتی شود. بنابراین، تعیین مقدار دقیق احتیاجات لیزین و سایر اسیدهای آمینه بسیار ضروری است (۱۵).

امروزه با تعیین قابلیت هضم اسیدهای آمینه مواد خوراکی و تشخیص فواید استفاده از آنها در جیره نویسی طیور، سعی در استفاده از ضرایب فوق به منظور رفع احتیاجات دقیق‌تر حیوان است (۶). اگرچه مقادیر اسیدهای آمینه قابل هضم نسبت به کل ارزش تغذیه‌ای مواد خوراکی را بهتر نشان می‌دهد، ولی به واسطه آن که تمامی گزارش‌های منتشر شده در ارتباط با احتیاجات اسید آمینه جوچه‌های گوشتی و از جمله انجمن ملی تحقیقات (۱۸) بر اساس مقادیر کل بیان شده، استفاده از آنها در حال حاضر در جیره نویسی تجاری می‌تواند گمراх کننده باشد (۲۱). احتیاجات لیزین و اسیدهای آمینه گوگرد دار جوچه‌های گوشتی بر اساس مقادیر کل توسط انجمن ملی تحقیقات (۱۸) در مرحله اول رشد به ترتیب ۱/۱ و ۰/۹ درصد گزارش شده است. در عین حال، احتیاجات اسیدهای آمینه قابل هضم جوچه‌های گوشتی تا کنون توسط انجمن ملی تحقیقات بیان نشده است. شاید کمی اطلاعات و آزمایش‌ها در این زمینه موجب تأخیر فوق بوده است.

احتیاجات اسیدهای آمینه قابل هضم جوچه‌های گوشتی می‌تواند به صورت مستقیم از طریق منحنی پاسخ (Response curve) به دست آید. برای این منظور یک جیره پایه که فقط از نظر آن اسید آمینه فقیر باشد تهیه می‌گردد و سپس سطوح درجه بندی شده‌ای از اسید آمینه مربوطه به جیره پایه افزوده می‌شود تا جیره‌های با سطوح مختلف آن اسید آمینه به دست آید. جیره‌ها برای یک دوره زمانی مشخص تغذیه می‌شوند و پس از اندازه‌گیری افزایش وزن جوچه‌های هر جیره، مقدار احتیاجات اسید آمینه قابل هضم به وسیله مدل آستانه‌ای (Broken – Line Model) (۲۴) و تابع نمایی (Exponential model) (۴ و ۲۴) برآورد می‌گردد. هم‌چنین احتیاجات اسید آمینه می‌تواند به صورت غیر مستقیم با

یک جیره شاهد (جیره حاوی ۲۳ درصد پروتئین) نیز به عنوان یک تیمار به منظور مقایسه، در نظر گرفته شد. ترکیب دو جیره آزمایش فوق در جدول ۲ بیان شده است.

داده‌های افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی در قالب طرح کامل تصادفی تجزیه واریانس و داده‌های وزن ۱۶ روزگی با توجه به وزن 6 روزگی به عنوان کواریت تجزیه کواریانس شدند. به منظور مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد. تجزیه آماری تمام داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد. احتیاجات لیزین و اسیدهای آمینه گوگرد دار قابل هضم با استفاده از هر دو مدل آستانه‌ای وتابع نمایی (۱۹ و ۲۴) با استفاده از نرم افزار Sigma Stat برآورد شد.

نتایج و بحث

غلظت و قابلیت هضم حقیقی اسیدهای آمینه ضروری ذرت و کنجاله سویا در جدول ۱ گزارش شده است. مقدار لوسین در ذرت و کنجاله سویا نسبت به سایر اسیدهای آمینه ضروری بیشتر است (به ترتیب $0/86$ و $3/19$ درصد) در حالی که کمترین مقدار به ترتیب مربوط به تریپتوфан ($0/05$ درصد) و هیستدین ($0/01$ درصد) می‌باشد. ترکیب اسیدهای آمینه مواد خوراکی بستگی به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن دارد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی غلات (و به تبع آن اسیدهای آمینه) به رقم، فصل و محل رشد، مرحله درو، عمل آوری محصول و نوع قارچ کش‌های مورد استفاده برای کنترل امراض، شرایط نگهداری و مقدار کود مورد استفاده بستگی دارد (۱۳). ترکیب شیمیایی کنجاله‌های گیاهی بستگی به نوع بذر، روش فرآوری و مقدار پوسته‌گیری دانه دارد (۳). در ذرت بیشترین و کمترین مقدار قابلیت هضم حقیقی به ترتیب مربوط به متیونین ($95/8$ درصد) و تریپتوfan ($75/3$ درصد) و در کنجاله سویا مربوط به متیونین ($95/8$ درصد) و سیستین ($65/4$ درصد) می‌باشد. قابلیت هضم اسیدهای آمینه غلات به رقم و محیط رشد بستگی دارد (۱۳) در حالی که در کنجاله‌های گیاهی، نحوه

LKB Biochrom Ltd., Cambridge Science Park, Cambridge, UK) و قابلیت هضم حقیقی اسیدهای آمینه مواد خوراکی با استفاده از خروس‌های تیپ تخم‌گذار سویه تجاری هایلان قادر روده کور تعیین شد (۱). تهیه جیره‌های آزمایشی با توجه به مقادیر جدول ۱ که در آزمایشگاه و مزرعه تعیین شده بودند با استفاده از نرم افزار feed formulation done again (User friendly) UFFDA صورت گرفت (جدول ۲). نتایج به دست آمده از پژوهش‌های قبل در مزرعه تحقیقاتی انجام شده این آزمایش نشان داد که عملکرد جوجه‌های تعذیه شده با جیره ذرت - کنجاله سویا حاوی ۱۹ درصد پروتئین خام که در آن با افزودن اسیدهای آمینه مصنوعی سطح تمام اسیدهای آمینه ضروری برابر حداقل مقادیر توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات باشد، مشابه جیره ذرت - کنجاله سویا حاوی ۲۳ درصد پروتئین خام است و سطح پروتئین خام جیره جوجه‌های گوشتی در مرحله اول رشد می‌تواند از ۲۳ به ۱۹ درصد کاهش یابد (۱). بنابراین برای هر آزمایش یک جیره پایه مشکل از ذرت و کنجاله سویا حاوی 3200 کیلوکالری انرژی قابل سوخت و ساز و ۱۹ درصد پروتئین خام که از نظر اسید آمینه تحت آزمایش محدود کننده بود، تهیه شد. تمام اسیدهای آمینه ضروری (به استثنای اسید آمینه تحت آزمایش) 10 درصد بالاتر از مقادیر توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات (۱۸) در نظر گرفته شد تا کمبود احتمالی آنها وجود نداشته باشد. کلیه اسیدهای آمینه مصنوعی به صورت ایزومر Lys به صورت ایزومر DL بودند، به استثنای متیونین که به صورت Arg-HCL و HCL بودند، بقیه اسیدهای آمینه به شکل آزاد بودند. نوع خوراکی متیونین، لیزین و تریپتوфан و نوع دارویی سایر اسیدهای آمینه مورد استفاده قرار گرفت. تمام اسیدهای آمینه مصنوعی مورد استفاده توسط شرکت دگوسا (Degussa AG, P. O. Box: 1345, 63403 Hanau, Germany) اهدا شد. برای تهیه تیمارهای مربوط به هر آزمایش مقادیر متفاوت اسید آمینه تحت آزمایش جایگزین نشاسته شد تا سطوح مختلف آن اسید آمینه به دست آید (۲۵). در هر آزمایش

جدول ۱. غلظت اسیدهای آمینه ضروری (بر حسب درصد هوا خشک) و قابلیت هضم حقیقی آنها*

کنجاله سویا (۴۵/۲%CP)		ذرت (۸/۸%CP)		
TD ^۱	AA ^۱	TD ^۱	AA ^۱	
۸۲/۰±۱/۹۳	۲/۳۰±۰/۰۲۱	۸۳/۰±۴/۱۶	۰/۲۱±۰/۰۰۱	لیزین
۸۶/۵±۴/۳۴	۲/۷۵±۰/۰۱۶	۹۰/۲±۳/۵۴	۰/۲۹±۰/۰۱۱	آرژین
۸۹/۶±۲/۰۴	۰/۵۰±۰/۰۵۲	۹۵/۸±۰/۴۳	۰/۱۴±۰/۰۰۹	متیونین
۶۵/۴±۶/۰۴	۰/۵۶±۰/۰۲۱	۹۰/۴±۴/۰۹	۰/۱۶±۰/۰۰۱	سیستین
۷۶/۱±۲/۱۵	۱/۷۸±۰/۰۱۲	۸۳/۹±۷/۶۵	۰/۲۸±۰/۰۳۰	ترئونین
۸۳/۷±۴/۲۵	۱/۷۲±۰/۰۱۱	۹۰/۹±۲/۴۵	۰/۲۹±۰/۰۱۶	فینیل آلانین
۸۵/۹±۲/۹۱	۰/۵۳±۰/۰۲۱	۷۵/۳±۱۰/۲۳	۰/۰۵±۰/۰۰۶	تریپتوфан
۸۵/۹±۱/۷۲	۰/۰۱±۰/۰۲۱	۹۴/۷±۴/۶۲	۰/۱۹±۰/۰۰۴	هیستیدین
۸۴/۴±۲/۴۵	۳/۱۹±۰/۰۳۵	۹۴/۸±۱/۱۴	۰/۸۶±۰/۰۰۶	لوسین
۸۴/۳±۲/۶۱	۱/۶۵±۰/۰۰۳	۹۰/۳±۲/۵۸	۰/۱۸±۰/۰۱۸	ایزولوسین
۸۳/۳±۲/۱۵	۱/۸۲±۰/۰۱۰	۹۰/۹±۲/۴۵	۰/۳۴±۰/۰۰۶	والین

۱. هر عدد میانگین ۲ تکرار است. ۲. هر عدد میانگین ۶ تکرار است.

AA : غلظت اسید آمینه

TD : قابلیت هضم حقیقی (%)

جدول ۲. مواد خوراکی و ترکیب جیره‌های آزمایش (%)

مواد جیره	جیره شاهد	جیره پایه	آزمایش اول	آزمایش دوم
ذرت				
کنجاله سویا	۴۷/۷۱	۶۴/۴۲	۶۶/۸۷	۲۲/۳۶
روغن آفتابگردان	۴۱/۰۰	۲۴/۵۸	۲/۸۰	۳/۲۷
دی کلریم فسفات	۱/۶۱	۱/۷۸	۱/۸۰	۱/۳۸
سنگ آهک	۱/۳۶	۱/۳۸	۰/۵۰	۰/۵۰
مکمل معدنی و ویتامینی ^۱	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۴۷	۰/۴۷
نمک	۰/۴۷	۰/۴۷	۲/۶۸	۰/۶۶
مکمل اسید آمینه ^۲	۰/۳۸	۲/۲۸	۰/۸	-----
نشاسته				
ترکیب شیمیابی ^۳ (%)				
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوکالری/کیلوگرم)	۳۲۰۰	۳۲۰۰	۳۲۰۰	۳۲۰۰
پروتئین	۲۲	۱۹	۱۹	۱۹
لیزین کل	۱/۱	۰/۷	۰/۷	۱/۲۱
لیزین قابل هضم	۰/۹۲	۰/۵۷۶	۰/۵۷۶	۱/۱
متیونین + سیستین کل	۰/۹	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۴۴۵
متیونین + سیستین قابل هضم	۰/۷۹	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۳۷۵

۱. ترکیب مکمل معدنی و ویتامینی قبل از کارش شده است (۱).

۲. ترکیب مکمل اسید آمینه جیره ها بر حسب درصد برابر بود با: جیره شاهد (لیزین ۰/۰۷، متیونین ۰/۰۳۱، سیستین ۰/۰۲۷، آرژین ۰/۰۳۶، والین ۰/۰۳۳)، ترئونین ۰/۰۲۷، فینیل آلانین ۰/۰۱۸، تریپتوfan ۰/۰۰۶، هیستیدین ۰/۰۰۲، لیزین ۰/۰۷۱، آرژین ۰/۰۵۷، ایزولوسین ۰/۰۳۹، والین ۰/۰۳۶، ترئونین ۰/۰۲۱، فینیل آلانین ۰/۰۰۷، تریپتوfan ۰/۰۰۷، هیستیدین ۰/۰۰۴، لوسین ۰/۰۰۳).

۳. تمام جیره‌ها حاوی حداقل مقادیر مواد مغذی توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات (۱۹) بودند. مقادیر پروتئین خام و اسیدهای آمینه نمونه‌ها در آزمایشگاه تعیین و مقدار سایر ترکیبات شیمیابی از جداول انجمن ملی تحقیقات (۱۹) استفاده شد.

شده توسط انجمن ملی تحقیقات) بود. مقدار افزایش وزن جوجه‌هایی که از جیره پایه تغذیه کرده بودند از همه گروه‌ها کمتر و اختلاف آن نسبت به جیره شاهد معنی دار بود ($P<0.01$). افزودن مقادیر مختلف متیونین به جیره پایه سبب بهبود عملکرد جوجه‌ها شد و بیشترین مقدار افزایش وزن مربوط به جوجه‌هایی بود که از جیره پایه با افزودن ۵۵٪ درصد متیونین به آن استفاده کرده بودند. مقدار کل اسیدهای آمینه گوگرد دار در جیره فوق ۹۹٪ درصد بود. در جوجه‌هایی که متیونین بیشتر از ۳۳٪ درصد افزوده شده بود، افزایش وزن جوجه‌ها با جیره شاهد معنی دار نبود و در حقیقت کاهش مقدار کل اسیدهای آمینه گوگرد دار به کمتر از ۸۸٪ درصد سبب کاهش معنی دار افزایش وزن جوجه‌ها شد ($P<0.01$). در جوجه‌هایی که از جیره پایه تغذیه کرده بودند، مقدار ضریب تبدیل غذایی از همه گروه‌ها بیشتر و اختلاف آن نسبت به سایر تیمارها معنی دار بود ($P<0.01$). افزودن متیونین به جیره پایه تا مقدار ۲۲٪ درصد سبب کاهش ضریب تبدیل غذایی شد و کمترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به جیره حاوی ۹۹٪ درصد اسیدهای آمینه گوگرد دار کل بود. احتیاجات اسیدهای آمینه گوگرد دار قابل هضم به وسیله هر دو مدل آستانه‌ای و تابع نمایی برآورد شد. شکل ۲ احتیاجات اسیدهای آمینه گوگرد دار اساس هر دو مدل آماری فوق نشان می‌دهد. بر اساس مدل آستانه‌ای و تابع نمایی افزودن ۴۶٪ و ۴۱٪ درصد اسیدهای آمینه گوگرد دار قابل هضم به ترتیب 0.846 و 0.841 درصد جیره برآورد شد.

در هر دو آزمایش، عملکرد جوجه‌های تغذیه شده با جوجه‌های پایه نسبت به سایر تیمارها پایین‌تر بود. در آزمایش اول، لیزین نخستین اسید آمینه محدود کننده و مقدار آن در جیره پایه ۶۴٪ درصد مقدار توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات (۱۸) بود. کمبود اسید آمینه لیزین در جیره پایه سبب عدم توازن اسیدهای آمینه و کاهش مصرف خوراک و به دنبال آن کاهش رشد شد. افزودن اسید آمینه مصنوعی L-لیزین به جیره پایه سبب افزایش بازدهی استفاده از لیزین و به تبع آن بهبود

تهیه آنها مهم‌ترین عامل مؤثر می‌باشد. زیرا بیشتر کنجاله‌های گیاهی تحت تأثیر حرارت قرار می‌گیرند. حرارت بر قابلیت هضم اسیدهای آمینه مواد خوراکی مؤثر است، ولی فشار و حرارت زیاد احتمالاً تأثیر بیشتری دارند (۲۲).

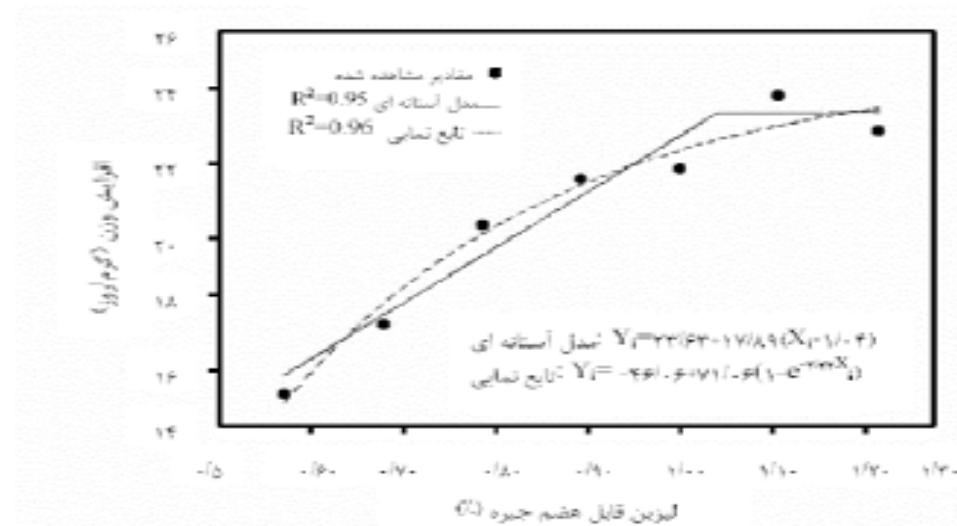
تأثیر مقادیر مختلف لیزین بر عملکرد جوجه‌های گوشتشی در جدول ۳ بیان شده است. مقدار لیزین کل در جیره پایه ۷٪ درصد (تقريباً ۶۴٪ درصد مقدار توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات) بود. عملکرد جوجه‌هایی که از جیره پایه تغذیه کرده بودند از همه گروه‌ها کمتر و نسبت به گروه شاهد معنی دار بود ($P<0.01$). افزودن اسید آمینه لیزین به جیره پایه سبب بهبود عملکرد جوجه‌ها شد. بیشترین مقدار افزایش وزن مربوط به جوجه‌هایی بود که از جیره پایه مکمل شده با ۶۷٪ درصد لیزین تغذیه کرده بودند. مقدار لیزین کل جیره فوق ۲۳٪ درصد (تقريباً ۱۱۲٪ درصد بیشتر از مقدار توصیه شده انجمن ملی تحقیقات) بود. در جوجه‌هایی که لیزین بیشتر از ۵۴٪ درصد افزوده شده بود، افزایش وزن جوجه‌ها با جیره شاهد معنی دار نبود ($P<0.05$). کاهش مقدار لیزین کل کمتر از ۱۲٪ درصد سبب کاهش معنی دار افزایش وزن جوجه‌ها نسبت به جیره شاهد شد ($P<0.01$). ضریب تبدیل غذایی در جوجه‌هایی که با جیره پایه تغذیه شده بودند نسبت به همه گروه‌ها بیشتر و اختلاف آن با سایر تیمارها معنی دار بود ($P<0.01$). افزودن لیزین به جیره پایه سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی شد و کمترین مقدار ضریب تبدیل غذایی مربوط به جیره حاوی ۲۳٪ درصد لیزین کل (جیره پایه + ۶۷٪ درصد مکمل لیزین) بود. برای تعیین احتیاجات لیزین قابل هضم از هر دو مدل آستانه‌ای و تابع نمایی استفاده شد. شکل ۱ احتیاجات لیزین قابل هضم را بر اساس هر دو مدل نشان می‌دهد. بر اساس مدل آستانه‌ای و تابع نمایی احتیاجات لیزین قابل هضم به ترتیب ۰.۱۰۴ و ۰.۱۰۱ درصد جیره برآورد شد.

تأثیر سطوح مختلف متیونین بر عملکرد جوجه‌های گوشتشی در جدول ۴ بیان شده است. مقدار کل اسیدهای آمینه گوگرد دار در جیره پایه ۴۵٪ درصد (تقريباً ۴۹٪ درصد مقدار توصیه

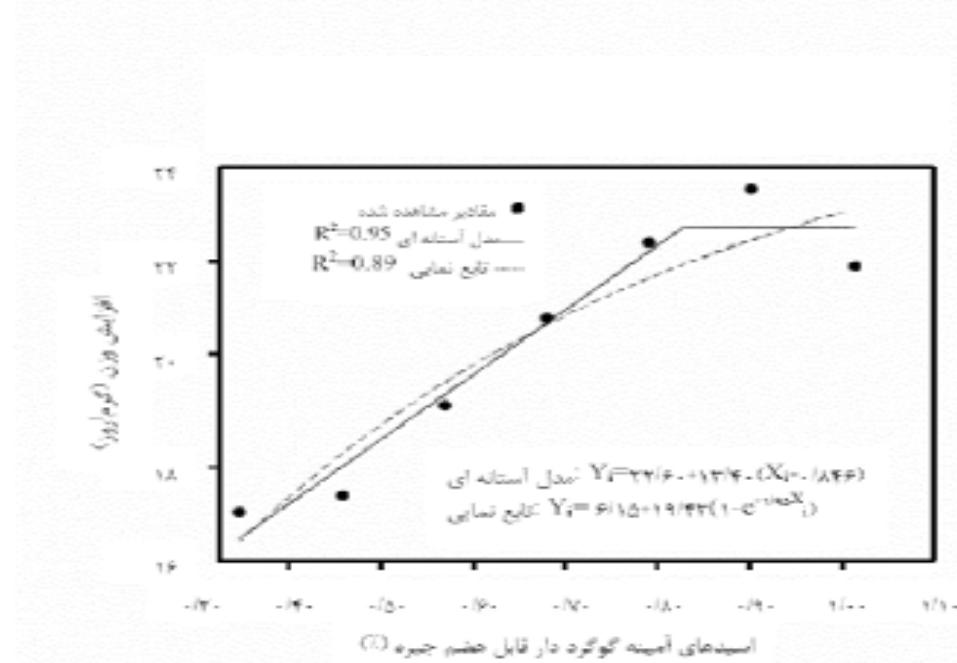
جدول ۳. تأثیر خوارک‌های آزمایشی حاوی مقادیر مختلف لیزین در مقایسه با خوارک شاهد حاوی ۲۳ درصد پروتئین بر صفات تولیدی جوچه‌های گوشتی در مرحله اول رشد (آزمایش اول)

تیمار	لیزین (٪)	وزن آزادگی			وزن ۱۶ روزگی	وزن ۱۶ روزگی	افراش وزن	صرف خوارک	ضریب تبدیل غذایی (کرم: گرم)	کل قابل هضم (کرم)	کل (کرم)
		پرندۀ روز	کرم	گرم							
۱/۰۴۰ ^a	۲۹/۷۶۲ ^c	۱۴/۸۱ ^d	۲۴۷/۰ ^d	۴۹/۰	۰/۵۸۷ ^b	۰/۷	۰/۷۸۷ ^b	۲۶۹/۷ ^d	۱۰۰/۰	۰/۸۰۵	۰/۸۰۵
۱/۷۷۱ ^b	۳۰/۱۰۲ ^c	۱۷/۹۸ ^d	۲۰۰/۷ ^d	۳۰/۰	۰/۷۸۷ ^b	۰/۷	۰/۷۸۷ ^b	۲۰۰/۱ ^c	۱۰۰/۰	۰/۸۰۵	۰/۸۰۵
۱/۷۱۴۵ ^{bc}	۲۲۹/۱۰ ^{bc}	۲۰/۱۱۳ ^c	۲۰۰/۷ ^d	۳۰/۰/۹	۰/۷۸۷ ^b	۰/۷	۰/۷۸۷ ^b	۲۰۰/۱ ^c	۱۰۰/۰	۰/۸۰۵	۰/۸۰۵
۱/۷۳۳۲ ^{bc}	۲۱۰/۰۱ ^{ab}	۲۱/۰۹ ^{bc}	۲۰۱/۷ ^b	۲۰۰/۷ ^b	۰/۷۸۷ ^b	۰/۷	۰/۷۸۷ ^b	۲۰۰/۷ ^b	۱۰۰/۰	۰/۸۰۵	۰/۸۰۵
۱/۷۳۷۷ ^{bc}	۲۰۰/۸۸۲ ^{ab}	۲۱/۰۸۹ ^{abc}	۲۰۱/۷ ^b	۲۰۰/۷ ^b	۰/۷۸۷ ^b	۰/۷	۰/۷۸۷ ^b	۲۰۰/۷ ^b	۱۰۰/۰	۰/۸۰۵	۰/۸۰۵
۱/۰۲۸ ^c	۲۳۷/۹۹. ^a	۲۴/۷۰ ^a	۳۴۲/۵ ^a	۱۰۰/۵	۰/۱۰۱	۰/۱	۰/۱۰۱	۲۴۲/۵ ^a	۱۰۰/۰	۰/۲۲۰	۰/۲۲۰
۱/۰۸۴ ^c	۲۳۷/۹۶ ^{ab}	۲۳/۰۷ ^a	۳۳۰/۳ ^{ab}	۰/۹۷	۰/۱۲۰ ^b	۰/۱	۰/۱۲۰ ^b	۳۳۰/۳ ^{ab}	۰/۹۷	۰/۲۳۲	۰/۲۳۲
۱/۴۹۶ ^c	۲۳۷/۵۸ ^{ab}	۲۳/۷۷ ^{ab}	۳۳۰/۴ ^{ab}	۰/۷۸	۰/۹۱۳	۰/۱	۰/۹۱۳	۳۳۰/۴ ^{ab}	۰/۷۸	۰/۱۱	۰/۱۱
۰/۰۰۵ ^a	۱/۱۷۱ ^a	۰/۰۱۸ ^a	۰/۰۱۸ ^a	۰/۰۱۸ ^a	۰/۰۰۰۱	۰/۰	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
مطح احتمال											

۱. هر تیمار شامل ۶ تکرار ۴ جوچه‌ای بود.
۲. میانگین‌های هر سهون با حروف مغایرت داری اختلاف معنی دار هستند ($P < 0.05$).



شکل ۱. احتیاجات لیزین قابل هضم جوجه‌های گوشتی در سن ۶ تا ۱۶ روزگی



شکل ۲. احتیاجات اسیدهای آمینه گوگرد دار قابل هضم جوجه‌های گوشتی در سن ۶ تا ۱۶ روزگی

الگو، علائمی به مراکز تنظیم کننده اشتها در مغز ارسال می‌نماید که سبب کاهش مصرف خوراک می‌گردد (۵). در آزمایش حاضر افزایش مقدار لیزین قابل هضم تا ۱/۱ درصد جیره سبب بهبود چشم‌گیر عملکرد جوجه‌ها شد ($P < 0.05$). این مقدار لیزین قابل هضم برابر ۱/۲۳ درصد لیزین کل است (جدول ۳).

عملکرد جوجه‌ها شد. گزارش شده است کمبود یک اسید آمینه سبب بروز عدم توازن اسید آمینه می‌شود. در این حالت اسیدهای آمینه مازاد که در عدم توازن شرکت می‌کنند باعث تحریک مسیرهای کاتابولیسم اسیدهای آمینه و تغییر الگوی اسیدهای آمینه آزاد پلاسمما از محدوده طبیعی می‌شود. این تغییر

جدول ۴. تأثیر خوارک‌های آزمایشی حاوی مقدارهای مختلف DL - متینین در مقایسه با خوارک شاهد حاوی ۲۳ درصد پروتئین بر صفات نویلیدی جوچهای گوشته در مرحله اول رشد (آزمایش دوم)

نیمار	اسیدهای آمینه گوگرد دار (٪)	وزن آرزوگی	وزن ۱۶ روزگی	افراش وزن	صرف خوارک	ضریب تبدیل غذایی	کل		قابل هضم	کل
							(گرم/برنده/روز)	(گرم)		
۱/۸۲۶ ^a	۲۳/۷/۶ ^{cde}	۱۷/۸/۲ ^c	۲۳/۷/۴ ^c	۱۰/۰/۳ ^c	۳/۰/۳۷۵	۰/۴۴۰	۰/۴۴۰	۰/۴۴۰	۰/۴۴۰	۰/۴۴۰
۱/۷۹۵ ^b	۲۸/۷/۱ ^c	۱۷/۱/۳ ^c	۲۷/۱/۰ ^c	۹۹/۷	۰/۴۸۴	۰/۴۸۴	۰/۴۸۴	۰/۴۸۴	۰/۴۸۴	۰/۴۸۴
۱/۰۹۰ ^{bc}	۲۹/۹/۱ ^{de}	۱۸/۸/۹ ^{bc}	۲۹/۰/۱ ^{bc}	۱۰/۰/۳ ^c	۰/۵۹۳	۰/۵۹۳	۰/۵۹۳	۰/۵۹۳	۰/۵۹۳	۰/۵۹۳
۱/۷۵۸ ^{bc}	۲۷/۷/۹ ^{bcd}	۲۷/۰/۷/۷ ^{ab}	۲۷/۰/۷/۷ ^{ab}	۹۹/۷ ^c	۰/۷۰۲	۰/۷۰۲	۰/۷۰۲	۰/۷۰۲	۰/۷۰۲	۰/۷۰۲
۱/۵۱۴ ^{bc}	۳۵/۱/۱ ^{ab}	۲۲/۳/۱ ^a	۳۲/۲/۷ ^a	۹۹/۷	۰/۸۱۱	۰/۸۱۱	۰/۸۱۱	۰/۸۱۱	۰/۸۱۱	۰/۸۱۱
۱/۵۱۵ ^{bc}	۳۷/۱/۱ ^a	۲۲/۳/۰ ^a	۳۳/۳/۸ ^a	۹۹/۷ ^a	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۹۲
۱/۵۱۵ ^{bc}	۳۴/۴/۵ ^{ab}	۲۱/۱/۰ ^a	۳۱/۷/۷ ^a	۹۹/۷ ^a	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹
۱/۴۷۲ ^c	۲۳/۷/۰ ^{abc}	۲۲/۱/۸ ^a	۳۲/۸/۸ ^a	۱۰/۰/۷ ^a	۰/۷۸۷	۰/۷۸۷	۰/۷۸۷	۰/۷۸۷	۰/۷۸۷	۰/۷۸۷
۰/۰۴۷	۱/۲۸	۰/۰/۸۹۷ ^a	۰/۰/۸۹۷ ^a	۰/۰/۰۰۰۱	۰/۰/۰۰۰۱	۰/۰/۰۰۰۱	۰/۰/۰۰۰۱	۰/۰/۰۰۰۱	۰/۰/۰۰۰۱	۰/۰/۰۰۰۱
سطح احتمال خطای معیار آزمایش										

۱. هر نیمار شامل ۱ تکرار ۴ جوچهای بود.
۲. میانگین‌های هر سوتون با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی دار هستند ($P < 0.05$).

جدول ۵. احتیاجات لیزین و اسیدهای آمینه گوگرد دار قابل هضم گزارش شده توسط برخی محققین (درصد جیره)

منبع	لیزین قابل هضم	اسیدهای آمینه گوگرد دار قابل هضم
مرکز تحقیقات علوم دامی فرانسه (۲۳)	۱/۰۶	۰/۸۲
شرکت هرتلند لیزین (۱۲)	۱/۱۴	۰/۸۶
هن و بیکر (۱۰)	۱/۲ [#] و ۱/۱۲ [*]	۰/۸۱ [#] و ۰/۷۴ [*]
دالیارد و پایلار (۴)	۱/۰	۰/۷۹
کید (۱۴)	۱/۰۷ - ۱/۱۱	_____
پک (۲۰)	۱/۱۸	۰/۸۴
آزمایش حاضر (مدل آستانه‌ای)	۱/۰۴	۰/۸۴۶
آزمایش حاضر (تابع نمایی)	۱/۰۱	۰/۸۴۱

: خروج

افزایش مقدار لیزین به $\frac{1}{3}$ درصد مقدار توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات تنها سبب بهتر شدن ضریب تبدیل غذایی شد و هیچ‌گونه تداخلی بین لیزین و متیونین دیده نشد (۹). احتیاجات یک اسید آمینه بستگی به مدل ارزیابی دارد. در این آزمایش از هر دو مدل آستانه‌ای و تابع نمایی برای تعیین احتیاجات لیزین و اسیدهای آمینه گوگرد دار استفاده شد (شکل‌های ۱ و ۲). در تعیین احتیاجات بر اساس تابع نمایی مقدار ۹۵ درصد حد بالای مجانب استفاده شد (۲۴). گزارش‌های متفاوتی در مورد احتیاجات لیزین و اسیدهای آمینه گوگرد دار قابل هضم جوجه‌های گوشتی در مرحله اول رشد بیان شده که نتایج به دست آمده در جدول ۵ بیان شده است. در این آزمایش‌ها، احتیاجات اسید آمینه از طریق بررسی پاسخ پرندۀ به مقادیر درجه بندی شده‌ای از اسید آمینه تحت مطالعه برآورد شده است. در عین حال پاسخ طیور در حال رشد به یک اسید آمینه تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند تنش ایمنولوژیکی، درجه حرارت محیط، جنس، سن، گونه و عوامل متعدد وابسته به جیره از قبیل تراکم انرژی متابولیسمی جیره، عدم توازن اسید آمینه جیره غذایی، آثار ویتامین‌ها و داروهای پیشگیری کننده از کوکسیدیوز می‌باشد (۵). به واسطه آن که جیره نویسی بر اساس اسید آمینه قابل هضم نسبت به کل سبب بهبود صفات تولیدی جوجه‌های گوشتی می‌شود، تعیین احتیاجات اسیدهای

کید و همکاران (۱۵) گزارش کردند که افزایش مقدار لیزین جیره از $\frac{1}{1}$ به $\frac{1}{2}$ درصد سبب بهبود افزایش وزن جوجه‌ها در ۱۸ روزگی از ۴۵۳ به ۴۸۸ گرم شد و این اختلاف معنی‌دار بود ($P < 0.01$)، هم‌چنین ضریب تبدیل غذایی از $1/39$ به $1/33$ واحد کاهش یافت. در گزارشی مقادیر متفاوت لیزین از $0/99$ تا $1/4$ درصد در جیره جوجه‌های گوشتی استفاده و دیده شد که مقدار $1/2$ درصد لیزین برای بیشینه رشد، مصرف خوارک و ضریب تبدیل غذایی در سن ۱ تا ۲۱ روزگی کافی است (۱۷). افزایش مقدار لیزین جیره به مقدار ۱۱۵ درصد مقدار توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات نیز سبب بهبود عملکرد جوجه‌ها شد (۱۶). در آزمایش دوم نیز متیونین، اولین اسید آمینه محدود کننده جیره پایه می‌باشد و افزودن DL-متیونین به جیره پایه سبب بهبود عملکرد جوجه‌ها شد. مقدار کل اسیدهای آمینه گوگرد دار مورد نیاز جوجه‌های گوشتی در سن صفر تا ۲۱ روزگی $0/9$ درصد توسط انجمن ملی تحقیقات (۱۸) گزارش شده است.

در پژوهش فوق افزایش کل اسیدهای آمینه گوگرد دار تا سطح 10 درصد بالاتر از انجمن ملی تحقیقات سبب بهبود عملکرد جوجه‌ها شد. مقدار احتیاجات اسیدهای آمینه گوگرددار جوجه‌های گوشتی در مرحله اول رشد (صفر تا ۲۱ روزگی) از $0/85$ تا $0/94$ درصد گزارش شده است (۷).

آمینه قابل هضم نسبت به اسیدهای آمینه کل، معیار بهتری برای تأمین احتیاجات واقعی حیوان می‌باشد (۱).

در صد جیره می‌باشد.

نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان می‌دهد که کمبود اسیدهای آمینه لیزین و متیونین سبب کاهش عملکرد پرندگان

منابع مورد استفاده

۱. دستار، ب. ۱۳۸۰. تعیین ضرایب قابلیت هضم اسیدهای آمینه مواد خوراکی و تأثیر آنها بر بهینه سازی تولید جوجه‌های گوشتی. پایان نامه دکتری تغذیه طیور، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.
2. Backer, D. H. 1997. Ideal amino acid profiles for swine and poultry and their applications in feed formulation. Biokyowa Technical Review No 9. Nutri- Quest. Inc.
3. Dale, N. 1996. Variation in feed ingredient quality: Oilseed meals. Anim. Feed Sci. Technol. 59: 129-135.
4. Dalibard, P. and E. Paillard, 1995. Use of the digestible amino acid concept in formulating diets for poultry. Anim. Feed Sci. Technol. 53:189-204.
5. D'Mello, J. P. F. 1994. Amino Acids in Farm Animal Nutrition. Walingford, UK, CAB International.
6. Dudely-Cash, W. 1997. Using amino acid digestibility values in feed formulation. American Soybean Association (ASA). Feed Ingredients Asia'97 Singapore International Convention & Exhibition Centre. Mita (P) No. 044/96. Po 28.
7. Emmert, J. L. and D. H. Baker. 1997. Use of the ideal protein concept for precision formulation of amino acid levels in broiler diets. J. Appl. Poult. Res. 6:462-470.
8. Fernandez, S. R., S. Aoyagi, Y. Han, C. M. Parsons and D. H. Baker. 1994. Limiting order of amino acids in corn and soybean meal for growth of chick. Poult. Sci. 73:1887-1896.
9. Fritts, C. A., M. A. Motl, Y. Si and P. W. Waldroup. 2000. Interactions of lysine and methionine in diets for growing broilers. Poult. Sci. 79:128.
10. Han, Y. and D. H. Baker. 1991. Lysine requirement of fast- and slow- growing broiler chicks. Poult. Sci. 70:2108-2114.
11. Han, Y., H. Suzuki, C. M. Parsons and D. H. Baker. 1992. Amino acid fortification of a low-protein corn and soybean meal diet for chicks. Poult. Sci. 71:1168-1178.
12. Heartland Lysine, INC (HLI). 1990. True digestibility of fast- and slow- growing broiler chicks. Chicago, Illinoise.
13. Hughes, R. J. and M. Choct. 1999. Chemical and physical characteristics of grains related to variability in energy and amino acid availability in poultry. Aust. J. Agri. Res. 50:689-701.
14. Kidd, M. T. 2001. Lysine needs of starting chicks and subsequent effects during the grower period. J. Appl. Poult. Res. 10: 385-393.
15. Kidd, M. T., B. J. Kerr and N. B. Anthony. 1997. Dietary interactions between lysine and threonine in broilers. Poult. Sci. 76:608-614.
16. Kidd, M. T., B. J. Kerr, K. M. Halpin, G. W. McWard and C. L. Quarles. 1998. Lysine levels in starter and grower-finisher diets affect broiler performance and carcass traits. J. Appl. Poult. Res. 7:351-358.
17. Latshaw, J. D. 1993. Dietary lysine concentration from deficient to excessive and the effects on broiler chicks. Br. Poult. Sci. 34:951-958.
18. National Research council. 1994. Nutrients Requirements of Poultry. 9th rev. ed., National Academy of Science, Washington, DC.
19. Noll, S. L. and P. E. Waibel. 1989. Lysine requirements of growing turkeys in various temperature environments. Poult. Sci. 68:781-794.
20. Pack, M. 1996. Ideal protein in broilers. Poult. Int. May 1996:54-64.
21. Parsons, C. M. 1991. Amino acid digestibility for poultry: Feedstuffs evaluation and requirements. Kyowa Hakko Technical Review-1. Kyowa: Chesterfield, Mo. 15pp.
22. Parsons, C. M. 1996. Digestible amino acids for poultry and swine. Anim. Feed Sci. Technol. 59:147-153.
23. Rhone- Poulence. 1989. Nutrition guide: Feed Formulation with Digestible Amino Acids. 1st ed., Rhone Poulence Animal Nutrition, Antony, France.
24. Robbins, K. R., H. W. Norton and D. H. Baker. 1979. Estimation of nutrient requirements from growth data. J. Nutr. 109:1710-1714.
25. Webel, D. M., S. R. Fernandez, C. M. Parsons and D. H. Baker. 1996. Digestible threonine requirement of roiler chickens during the period three to six and six to eight weeks post hatching. Poult. Sci. 75:1253-1257.