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

بهروز دستار[۱]، ابوالقاسم گلیان[۲]، محسن دانش مسگران[۲]، فریدون افتخاری شاهرودی[۲] و حسن کرمانشاهی[۲]

چکیده

دو آزمایش با استفاده از جوجه خروس‌های گوشتی سویه تجاری 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 متشکل 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 ۰/۷ درصد لیزین و جیره پایه آزمایش تعیین احتیاجات اسیدهای آمینه گوگرد دار حاوی ۰/۴۴۵ 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 به‌دست آید. در هر آزمایش یک جیره شاهد متشکل از ذرت و کنجاله سویا حاوی ۳۲۰۰ کیلو کالری 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 ۰/۸۴۶ درصد و بر اساس تابع نمایی ۱/۰۱ و ۰/۸۴۱ درصد است.

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

مقدمه

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، آرژنین و تریپتوفان هستند (۸). در جیره‌های ذرت – کنجاله سویا حدود ۸۰ درصد پروتئین از کنجاله سویا و حدود ۳۰ درصد پروتئین از ذرت تأمین می‌شود. در این جیره‌ها متیونین و لیزین دو اسید آمینه محدود کننده عمده هستند (۱۱). لیزین دومین اسید آمینه محدود کننده در جیره جوجه‌های گوشتی است و به عنوان مبنا در فرضیه پروتئین ایدآل در نظر گرفته می‌شود (۲).

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

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-27]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.4.9.6]

افـزایش لیـزین جیـره بـدون در نظـر گرفتن سایر اسیدهای آمیـنه، در صـورتی‌کـه سایر اسیدهای آمینه محدود کننده باشند، ممکـن اسـت سـبب محـدود شدن عملکرد جوجه‌های گوشتی شـود. بنابـراین، تعیـین مقـدار دقـیق احتـیاجات لیـزین و سایر اسیدهای آمینه بسیار ضروری است (۱۵).

امروزه با تعیین قابلیت هضم اسیدهای آمینه مواد خوراکی و تشـخیص فـواید استفاده از آنها در جیره نویسی طیور، سعی در اسـتفاده از ضرایب فوق به منظور رفع احتیاجات دقیق‌تر حیوان اسـت (۶). اگـر چـه مقادیر اسیدهای آمینه قابل هضم نسبت به کـل ارزش تغذیه‌ای مواد خوراکی را بهتر نشان می‌دهد، ولی به واسـطه آن کـه تمامـی گـزارش‌هـای منتشـر شـده در ارتباط با احتیاجات اسید آمینه جوجه‌های گوشتی و از جمله انجمن ملی تحقـیقات (۱۸) بر اساس مقادیر کل بیان شده، استفاده از آنها در حال حاضـر در جیـره نویسـی تجـاری مـی‌تـواند گمراه کننده باشد (۲۱). احتـیاجات لیـزین و اسـیدهای آمیـنه گوگـرد دار جـوجه‌هـای گوشـتی بر اساس مقادیر کل توسط انجمن ملی تحقیقات (۱۸) در مـرحله اول رشـد بـه ترتیب ۱/۱ و ۰/۹ درصد گزارش شده اسـت. در عـین حـال، احتـیاجات اسـیدهای آمیـنه قابـل هضم جـوجه‌هـای گوشـتی تا کنون توسط انجمن ملی تحقیقات بیان نشـده اسـت. شـاید کمـی اطلاعـات و آزمایش‌ها در این زمینه موجب تأخیر فوق بوده است.

احتـیاجات اسیدهای آمینه قابل هضم جوجه‌های گوشتی می‌تواند بـه صـورت مستقیم از طـریـق منحـنی پاسـخ (Response curve) بـه‌دسـت آید. برای این منظور یک جیره پایه که فقط از نظر آن اسـید آمینه فقیر باشد تهیه می‌گردد و سپس سطوح درجه بندی شـده‌ای از اسـید آمیـنه مـربوطه بـه جیره پایه افزوده می‌شود تا جیـره‌هـای با سطوح مختلف آن اسید آمینه به‌دست آید. جیره‌ها برای یـک دوره زمانـی مشـخص تغذیـه مـی‌شـوند و پـس از اندازه‌گیری افـزایش وزن جـوجه های هر جیره، مقدار احتیاجات اسید آمینه قابل هضم به وسیله مدل آستانه‌ای(Broken – Line Model) (۲۴) و تـابـع نمـایی (Exponential model) (۴و ۲۴) برآورد می‌گردد. هم‌چنین احتیاجات اسید آمینه می‌تواند به صورت غیر مستقیم با استفاده از اعمال کردن ضرایب قابلیت هضم در احتیاجات اسید آمیـنه کل برآورد شود (۲۱). در صورتی‌که احتیاجات اسید آمینه بـه صـورت کـل تعیـین شـود، مقـدار به دست آمده بستگی به کیفـیت اجزای جیره دارد. در هنگام استفاده از این مقدار برآورد شـده در جیـره نویسـی، عملکـرد پـرندگان بسـته بـه نوع مواد خوراکی و کیفیت آنها می‌تواند متفاوت باشد. در حقیقت کیفیت مـنابع پروتئینی بستگی به ترکیب اسیدهای آمینه و قابلیت هضم آنهـا دارد. از ایـن‌رو بـرآورد احتـیاجات اسـید آمینه قابل هضم تخمین دقیق‌تری از نیاز حیوان را نشان می‌دهد. در این‌حالت به واسـطه آن کـه اسـیدهای آمیـنه مـواد خوراکی به صورت کامل توسـط پـرنده مـورد اسـتفاده قرار نمی‌گیرد، مقدار برآورد اسید آمیـنه قابـل هضـم نسـبت بـه کـل کمتـر (۴، ۷و ۱۰) و به طور متوسـط حـدود ۹۰ درصـد (۲۱) مـی‌باشـد. با توجه به اهمیت مقـدار مـورد نیاز اسیدهای آمینه قابل هضم جوجه‌های گوشتی، آزمـایش حاضـر بـه مـنظور تعیین احتیاجات لیزین و اسیدهای آمیـنه گوگـرد دار (متیونـین + سیسـتین) قابـل هضـم جـوجه خـروس‌هـای گوشـتی سـویه تجاری رأس ۲۰۸ در مرحله اول رشد انجام شد.

مواد و روش‌ها

دو آزمـایش بـا اسـتفاده از جـوجه خـروس‌هـای گوشتی سویه تجـاری رأس به منظور تعیین احتیاجات لیزین و اسیدهای آمینه گوگـرد دار قابـل هضم در سن ۶ تا ۱۶ روزگی انجام شد. تمام جـوجه‌هـا تا شروع آزمایش (۶ روزگی) با جیره ذرت و کنجاله سـویا کـه حاوی ۳۲۰۰ کیلوکالری انرژی قابل سوخت و ساز و ۲۳ درصـد پـروتئین بـود (جیـره شـاهد) تغذیه و بر روی بستر پـرورش داده شـدند. چهـار سـاعت قـبل از شروع هر آزمایش جـوجه‌هـا گرسـنه نگـه داشـته شـدند و پـس از توزین به طور تصـادفی در بـین تـیمارهای مخـتلف توزیع شدند. به هر تیمار غذایـی ۶ تکـرار ۴ جـوجه‌ای اختصاص داده شد. غلظت اسیدهای آمیـنه مواد خوراکی با استفاده از روش تبادل یونی و مشتق سازی با نـین هـیدرین توسـط دسـتگاه تجـزیه کنـنده اسـیدهای آمیـنه

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-27]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.4.9.6]

LKB Biochrom Ltd., Cambridge Science Park, Cambridge,) .UK) و قابلیت هضم حقیقی اسیدهای آمینه مواد خوراکی با استفاده از خروس‌های تیپ تخم‌گذار سویه تجارتی هایلان فاقد 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 (User friendly feed formulation done again) UFFDA صورت گرفت (جدول ۲). نتایج به دست آمده از پژوهش‌های قبل در مزرعه تحقیقاتی انجام شده این آزمایش نشان داد که عملکرد جوجه‌های تغذیه شده با جیره ذرت ـ 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 ـ کنجاله سویا حاوی ۲۳ درصد پروتیین خام است و سطح پروتیین خام جیره جوجه‌های گوشتی در مرحله اول رشد می‌تواند از ۲۳ به ۱۹ درصد کاهش یابد (۱). بنابراین برای هر آزمایش یک جیره پایه متشکل از ذرت و کنجاله سویا حاوی ۳۲۰۰ 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) ۱۰ 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 ایزومرL بودند، به استثنای متیونین که به صورت ایزومر DL بود. به جز لیزین و آرژنین که به صورت-Lys HCL و Arg-HCL بودند، بقیه اسیدهای آمینه به شکل آزاد بودند. نوع خوراکی متیونین، لیزین و تریپتوفان 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 به‌دست آید (۲۵). در هر آزمایش 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 ۶ 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 و تابع 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 ترتیب۰/۸۶ و ۳/۱۹ درصد) در حالی‌که کمترین مقدار به ترتیب مربوط به تریپتوفان (۰/۰۵ درصد) و هیستدین (۰/۰۱ 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 (۹۵/۸ درصد) و تریپتوفان (۷۵/۳ درصد) و در کنجاله سویا مربوط به متیونین (۹۵/۸ درصد) و سیستین (۶۵/۴ درصد) می‌باشد. قابلیت هضم اسیدهای آمینه غلات به رقم و محیط رشد بستگی دارد (۱۳) در حالی‌که در کنجاله‌های گیاهی، نحوه

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-27]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.4.9.6]

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

	ذرت (۸/۸%CP)		کنجاله سویا(۴۵/۲%CP)	
	AA[1]	TD[2]	AA[1]	TD[2]
لیزین	۰/۲۱±۰/۰۰۱	۸۳/۵±۴/۱۶	۲/۳۰±۰/۰۲۱	۸۲/۰±۱/۹۳
آرژنین	۰/۲۹±۰/۰۱۱	۹۰/۲±۳/۵۴	۲/۷۵±۰/۰۱۶	۸۶/۵±۴/۳۴
متیونین	۰/۱۴±/۰۰۹	۹۵/۸±۰/۴۳	۰/۵۵±۰/۰۵۲	۸۹/۶±۳/۰۴
سیستین	۰/۱۶±۰/۰۰۱	۹۰/۴±۴/۰۹	۰/۵۶±۰/۰۲۱	۶۵/۴±۶/۰۴
ترئونین	۰/۲۸±۰/۰۳۰	۸۳/۹±۷/۶۵	۱/۷۸±۰/۰۱۲	۷۶/۱±۳/۱۵
فنیل آلانین	۰/۲۹±۰/۰۱۶	۹۰/۹±۲/۴۵	۱/۷۲±۰/۰۱۱	۸۳/۷±۴/۲۵
تریپتوفان	۰/۰۵±۰/۰۰۶	۷۵/۳±۱۰/۲۳	۰/۵۳±۰/۰۲۱	۸۵/۹±۲/۹۱
هیستدین	۰/۱۹±۰/۰۰۴	۹۴/۷±۴/۶۲	۰/۰۱±۰/۰۲۱	۸۵/۹±۱/۷۲
لوسین	۰/۸۶±۰/۰۰۶	۹۴/۸±۱/۱۴	۳/۱۹±۰/۰۳۵	۸۴/۴±۳/۴۵
ایزولوسین	۰/۱۸±۰/۰۱۸	۹۰/۳±۲/۵۸	۱/۶۵±۰/۰۰۳	۸۴/۳±۲/۶۱
والین	۰/۳۴±۰/۰۰۶	۹۰/۹±۲/۴۵	۱/۸۲±۰/۰۱۰	۸۳/۳±۳/۱۵

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

AA : غلظت اسید آمینه

TD(True Digestibility) : قابلیت هضم حقیقی (٪)

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

مواد جیره	جیره شاهد	جیره پایه	
		آزمایش اول	آزمایش دوم
ذرت	۴۷/۷۱	۶۴/۴۲	۶۶/۸۷
کنجاله سویا	۴۱/۰۰	۲۴/۵۸	۲۲/۳۶
روغن آفتابگردان	۶/۹۶	۳/۸۰	۳/۲۷
دی کلسیم فسفات	۱/۶۱	۱/۷۸	۱/۸۰
سنگ آهک	۱/۳۶	۱/۳۸	۱/۳۸
مکمل معدنی و ویتامینی[1]	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
نمک	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۷
مکمل اسید آمینه[2]	۰/۳۸	۲/۲۸	۲/۶۸
نشاسته	-------	۰/۸	۰/۶۶
ترکیب شیمیایی[3](٪)			
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوکالری/کیلوگرم)	۳۲۰۰	۳۲۰۰	۳۲۰۰
پروتئین	۲۳	۱۹	۱۹
لیزین کل	۱/۱	۰/۷	۱/۲۱
لیزین قابل هضم	۰/۹۲	۰/۵۷۶	۱/۱
متیونین + سیستین کل	۰/۹	۰/۹۹	۰/۴۴۵
متیونین + سیستین قابل هضم	۰/۷۹	۰/۹۳	۰/۳۷۵

۱. ترکیب مکمل معدنی و ویتامینی قبلا گزارش شده است (۱).

۲. ترکیب مکمل اسیدآمینه جیره ها بر حسب درصد برابر بود با: جیره شاهد (لیزین ۰/۰۷، متیونین ۰/۳۱)، جیره پایه آزمایش اول (متیونین۰/۵۴، آرژنین ۰/۵۲، ایزولوسین ۰/۳۶، والین ۰/۳۳، ترئونین ۰/۲۷، فنیل آلانین۰/۱۸، تریپتوفان ۰/۰۶، هیستیدین ۰/۰۲)، جیره پایه آزمایش دوم (لیزین ۰/۷۱، آرژنین ۰/۵۷، ایزولوسین ۰/۳۹، والین ۰/۳۶، ترئونین ۰/۳۰، فنیل آلانین۰/۲۱، تریپتوفان ۰/۰۷، هیستیدین ۰/۰۴، لوسین ۰/۰۳).

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 شیمیائی از جداول انجمن ملی تحقیقات (۱۹) استفاده شد.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-27]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.4.9.6]

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 گوشتی در جدول ۳ بیان شده است. مقدار لیزین کل در جیره پایه ۰/۷ درصد (تقریباً 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 معنی‌دار بود (P<۰/۰۱). 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 ۰/۶۷ درصد لیزین تغذیه کرده بودند. مقدار لیزین کل جیره فوق ۱/۲۳ درصد (تقریباً ۱۱۲ درصد بیشتر از مقدار توصیه شده انجمن ملی تحقیقات) بود. در جیره‌هایی که لیزین بیشتر از ۰/۵۴ درصد افزوده شده بود، افزایش وزن جوجه‌ها با جیره شاهد معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). کاهش مقدار لیزین کل کمتر از ۱/۱۲ درصد سبب کاهش معنی‌دار افزایش وزن جوجه‌ها نسبت به جیره شاهد شد (P<۰/۰۱). ضریب تبدیل غذایی در جوجه‌هایی که با جیره پایه تغذیه شده بودند نسبت به همه گروه‌ها بیشتر و اختلاف آن با سایر تیمارها معنی‌دار بود (P<۰/۰۱). افزودن لیزین به جیره پایه سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی شد و کمترین مقدار ضریب تبدیل غذایی مربوط به جیره حاوی ۱/۲۳ درصد لیزین کل (جیره پایه + ۰/۶۷ 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 ۱/۰۴ و ۱/۰۱ درصد جیره برآورد شد.

تأثیر سطوح مختلف متیونین بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در جدول ۴ بیان شده است. مقدار کل اسیدهای آمینه گوگرد دار در جیره پایه ۰/۴۴۵ درصد (تقریباً ۴۹ درصد مقدار توصیه 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 معنی‌دار بود (P<۰/۰۱). 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 ۰/۵۵ درصد متیونین به آن استفاده کرده بودند. مقدار کل اسیدهای آمینه گوگرد دار در جیره فوق ۰/۹۹ درصد بود. در جیره‌هایی که متیونین بیشتر از ۰/۳۳ درصد افزوده شده بود، افزایش وزن جوجه‌ها با جیره شاهد معنی‌دار نبود و در حقیقت کاهش مقدار کل اسیدهای آمینه گوگرد دار به کمتر از ۰/۸۸ درصد سبب کاهش معنی‌دار افزایش وزن جوجه‌ها شد (P<۰/۰۱). در جوجه‌هایی که از جیره پایه تغذیه کرده بودند، مقدار ضریب تبدیل غذایی از همه گروه‌ها بیشتر و اختلاف آن نسبت به سایر تیمارها معنی‌دار بود (P<۰/۰۱). افزودن متیونین به جیره پایه تا مقدار ۰/۲۲ درصد سبب کاهش ضریب تبدیل غذایی شد و کمترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به جیره حاوی ۰/۹۹ 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 قابل هضم را بر اساس هر دو مدل آماری فوق نشان می‌دهد. بر اساس مدل آستانه‌ای و تابع نمایی احتیاجات اسیدهای آمینه گوگرد دار قابل هضم به ترتیب ۰/۸۴۶ و ۰/۸۴۱ درصد جیره برآورد شد.

در هر دو آزمایش، عملکرد جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های 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

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-27]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.4.9.6]

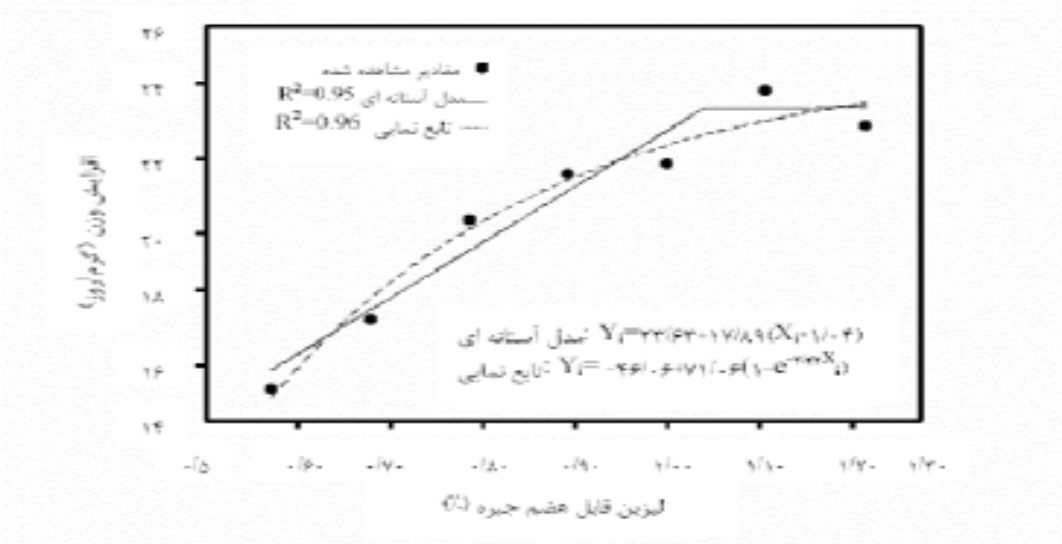
[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.4.9.6] [Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-27]

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

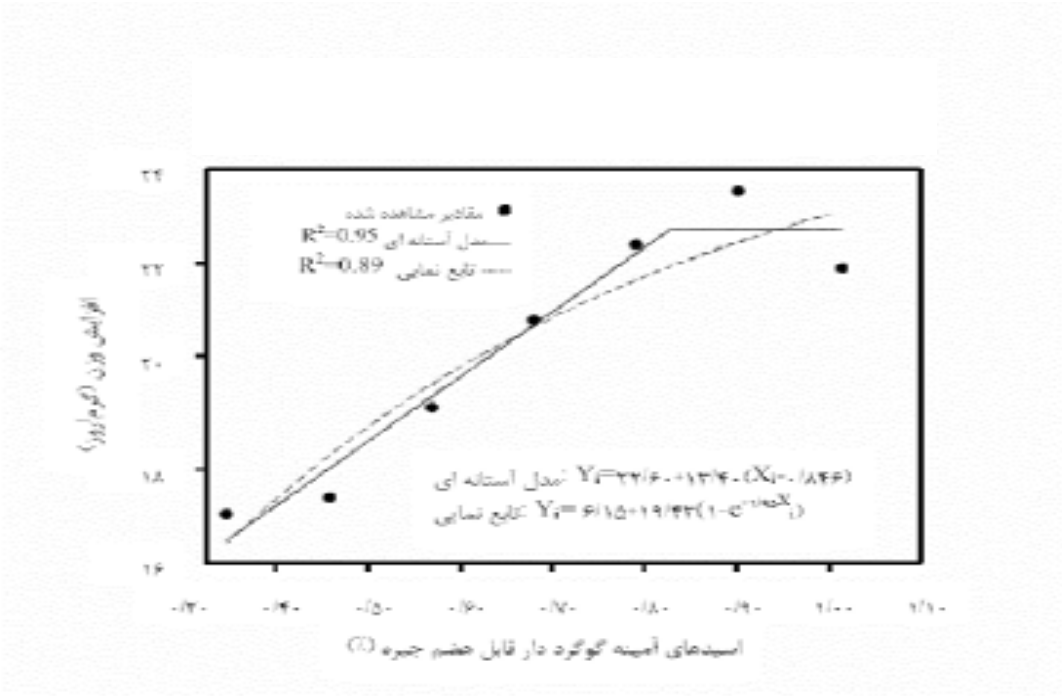
تیمار[1،2]	لیزین (٪)		وزن ٦روزگی	وزن ١٦ روزگی	افزایش وزن	مصرف خوراک	ضریب تبدیل غذایی
	کل	قابل هضم	(گرم)	(گرم)	(گرم\ پرنده\ روز)		(گرم :گرم)
۱) جیره پایه	۰/۷	۰/۵۷٦	۹۹/۰	۲۴۷/۰ ^{d}	۱۴/۸۱ ^{d}	۲۹/٦۲ ^{c}	۲/۰۴۰ ^{a}
۲) جیره پایه + ۰/۱۳۴ در صد L- لیزین	۰/۸۰۵	۰/٦۸۱	۱۰۰/۰	۲٦۹/۷ ^{d}	۱٦/۹۸^{d}	۳۰/۰۲ ^{c}	۱/۷۷۱ ^{b}
۳) جیره پایه + ۰/۲٦۸ در صد L- لیزین	۰/۹۱	۰/۷۸٦	۱۰۰/۹	۳۰۲/۱ ^{c}	۲۰/۱۳^{c}	۳۳/۱۰ ^{bc}	۱/٦۴۵ ^{bc}
۴) جیره پایه + ۰/۴۰۲ در صد L- لیزین	۱/۰۱۵	۰/۸۹۱	۱۰۰/۳	۳۱٦/۱ ^{bc}	۲۱/۵۹ ^{bc}	۳۵/۰٦ ^{ab}	۱/٦۳۲ ^{bc}
۵) جیره پایه + ۰/۵۳٦ در صد L- لیزین	۱/۱۲	۰/۹۹٦	۹۸/۴	۳۱۷/۲ ^{bc}	۲۱/۸۹ ^{abc}	۳۵/۸۲ ^{ab}	۱/٦۳۷ ^{bc}
٦) جیره پایه + ۰/٦۷ در صد L- لیزین	۱/۲۲۵	۱/۱۰۱	۱۰۰/۵	۳۴۲/۵ ^{a}	۲۴/۲۰ ^{a}	۳٦/۹۹ ^{a}	۱/۵۲۸ ^{c}
۷) جیره پایه + ۰/۸۰۴ در صد L- لیزین	۱/۳۳	۱/۲۰٦	۹۹/۷	۳۳۰/۳ ^{ab}	۲۳/۰٦ ^{ab}	۳٦/۴۹ ^{ab}	۱/۵۸۴ ^{c}
۸) جیره شاهد (۲۳ درصد پروتئین)	۱/۱	۰/۹۱۳	۹۸/۸	۳۳٦/۴ ^{ab}	۲۳/۷۷ ^{ab}	۳۵/۵۸ ^{ab}	۱/۴۹٦ ^{c}
خطای معیار آزمایش				۸/۰۴۸	۰/۸۱۸	۱/۱۷٦	۰/۰۵۱
سطح احتمال				۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

۱. هر تیمار شامل ٦ تکرار ۴ جوجه‌ای بود.

۲. میانگین‌های هر ستون با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($P< ۰/۰۵$).



شکل۱. احتیاجات لیزین قابل هضم جوجه‌های گوشتی در سن ٦ تا ١٦ روزگی



شکل۲. احتیاجات اسیدهای آمینه گوگرد دار قابل هضم جوجه‌های گوشتی در سن ٦ تا ١٦ روزگی

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

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-27]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.4.9.6]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.4.9.6] [Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-27]

جدول ۴. تأثیر خوراک‌های آزمایشی حاوی مقادیر مختلف DL ـ متیونین در مقایسه با خوراک شاهد حاوی ۲۳ درصد پروتئین بر صفات تولیدی جوجه‌های گوشتی در مرحله اول رشد (آزمایش دوم)

تیمار[1،2]	اسیدهای آمینه گوگرد دار (٪)		وزن ٦روزگی	وزن ١٦ روزگی	افزایش وزن	مصرف خوراک	ضریب تبدیل غذایی
	کل	قابل هضم	(گرم)	(گرم)	(گرم/ پرنده/ روز)		(گرم:گرم)
۱) جیره پایه	۰/۴۴۵	۰/۳۷۵	۱۰۰/۳	۲۶۸/۴ c	۱۶/۸۲c	۳۰/۶۱ cde	۱/۸۲٦ a
۲) جیره پایه + ۰/۱۱ در صد DL- متیونین	۰/۵۵۴	۰/۴۸۴	۹۹/۷	۲۷۱/۰ c	۱۷/۱۴c	۲۸/۷۱ e	۱/٦۹۵ b
۳) جیره پایه + ۰/۲۲ در صد DL - متیونین	۰/٦٦۳	۰/۵۹۳	۱۰۰/۳	۲۹۰/۱ bc	۱۸/۹۸bc	۲۹/۹۱ de	۱/۵۹۰ bc
۴) جیره پایه + ۰/۳۳ در صد DL – متیونین	۰/۷۷۲	۰/۷۰۲	۹۹/۴	۳۰۷/۱ ab	۲۰/۷۷ ab	۳۲/۹۳ bcd	۱/۵۸۸ bc
۵) جیره پایه + ۰/۴۴ در صد DL – متیونین	۰/۸۸۱	۰/۸۱۱	۹۹/۷	۳۲۲/۷ a	۲۲/۳۱ a	۳۵/۱۱ ab	۱/۵۸۴ bc
٦) جیره پایه + ۰/۵۵ در صد DL – متیونین	۰/۹۹	۰/۹۲	۹۹/۸	۳۳۳/۸ a	۲۳/۴۰ a	۳۷/۱۰ a	۱/۵٦۵ bc
۷) جیره پایه + ۰/٦٦ در صد DL – متیونین	۱/۰۹۹	۱/۰۲۹	۹۹/۸	۳۱۷/۷ a	۲۱/۸۰ a	۳۴/۴۵ ab	۱/۵۸۵ bc
۸) جیره شاهد (۲۳ درصد پروتئین)	۰/۹	۰/۷۸۷	۱۰۰/۰	۳۲۸/۸ a	۲۲/۸۸ a	۳۳/۷۰ abc	۱/۴۷۲ c
خطای معیار آزمایش				۸/۷۸۸	۰/۸۹٦	۱/۲۸	۰/۰۴۳
سطح احتمال				۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

۱. هر تیمار شامل ٦ تکرار ۴ جوجه‌ای بود.

۲ . میانگین‌های هر ستون با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار هستند(P< ۰/۰۵).

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

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

* : مرغ # : خروس

کید و همکاران (۱۵) گزارش کردند که افزایش مقدار لیزین جیره از ۱/۱ به ۱/۲ درصد سبب بهبود افزایش وزن جوجه‌ها در ۱۸ روزگی از ۴۵۳ به ۴۸۸ گرم شد و این اختلاف معنی‌دار بود (P<۰/۰۱)، هم‌چنین ضریب تبدیل غذایی از ۱/۳۹ به ۱/۳۳ واحد کاهش یافت. در گزارشی مقادیر متفاوت لیزین از ۰/۹۹ تا ۱/۴ درصد در جیره جوجه‌های گوشتی استفاده و دیده شد که مقدار ۱/۲ درصد لیزین برای بیشینه رشد، مصرف خوراک 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 اسیدآمینه 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 ۰/۹ درصد توسط انجمن ملی تحقیقات (۱۸) گزارش شده است.

در پژوهش فوق افزایش کل اسیدهای آمینه گوگرد دار تا سطح ۱۰ 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 ۰/۸۵ تا ۰/۹۴ درصد گزارش شده است (۷). افزایش مقدار لیزین به ۰/۳ 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 پرنده 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

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-27]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.4.9.6]

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

نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان می‌دهد که کمبود اسیدهای آمینه لیزین و متیونین سبب کاهش عملکرد پرندگان می‌شود و مقدار لیزین و اسیدهای آمینه گوگرد دار قابل هضم جوجه‌های گوشتی در مرحله اول رشد به ترتیب ۱/۰۴ و۰/۸۴۶ درصد جیره می‌باشد.

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 theronine 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.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-27]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.4.9.6]