



تولیات دامی

دوره ۱۵ ■ شماره ۱ ■ بهار و تابستان ۱۳۹۲

صفحه‌های ۶۴-۵۵

تعیین پاسخ بوقلمون‌های در حال رشد به سطوح لیزین هضم‌شده ایلئومی استاندارد شده با استفاده از روش‌های گوناگون آماری

محمدحسین شهیر^{۱*}، افشین حیدری‌نیا^۲، حمیدرضا طاهری^۳، سیدعبداله حسینی^۴

۱. استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان، زنجان-ایران

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

۳. استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان، زنجان-ایران

۴. استادیار، مؤسسه تحقیقات علوم دامی، کرج-ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۰۶/۲۷

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۱/۰۴/۰۳

چکیده

به منظور تعیین مناسب‌ترین سطح لیزین هضم‌شده ایلئومی استاندارد شده در مرحله رشد (۲۸-۴۹ روزگی) بوقلمون‌های نر گوشتی، ۱۶۰ قطعه بوقلمون در قالب طرح کاملاً تصادفی با هشت تیمار (هشت سطح لیزین هضم‌شده ایلئومی استاندارد شده، ۱/۱۵ (جیره پایه)، ۱/۲۲۵، ۱/۳، ۱/۳۷۵، ۱/۴۵، ۱/۵۲۵، ۱/۶، و ۱/۶۷۵ درصد) در چهار تکرار و پنج قطعه پرنده در هر تکرار استفاده شدند. افزایش سطوح لیزین هضم‌شده باعث افزایش وزن بدن و کاهش ضریب تبدیل غذایی گردید. گروه آزمایشی حاوی ۱/۶ درصد لیزین هضم‌شده، بیشترین افزایش وزن بدن و کمترین ضریب تبدیل غذایی را داشت که با جیره پایه (۱/۱۵ درصد لیزین هضم‌شده) تفاوت معنی‌داری نشان داد ($P < 0/05$). با برآزش مدل‌های رگرسیون خط شکسته، منحنی درجه دو، و خط شکسته درجه دو میزان نیاز لیزین هضم‌شده، به ترتیب برای افزایش وزن بدن $0/11 \pm 0/04$ ، $1/057 \pm 0/04$ و $1/057 \pm 0/04$ درصد تخمین زده شد. نیاز لیزین هضم‌شده با استفاده از مدل‌های فوق برای بهترین ضریب تبدیل غذایی به ترتیب $0/17 \pm 1/057$ ، $0/02 \pm 1/61$ و $0/08 \pm 1/059$ درصد تعیین شد. با توجه به نتایج تحقیق حاضر، نیاز لیزین هضم‌شده بوقلمون‌های نر گوشتی در دوره رشد برای افزایش وزن بدن در دامنه ۱/۴۷ تا ۱/۵۷ و برای ضریب تبدیل غذایی در دامنه ۱/۵۷ تا ۱/۶۱ درصد توصیه می‌شود.

کلیدواژه‌ها: اسید آمینه هضم‌شده ایلئومی استاندارد شده، بوقلمون، مدل خط شکسته، مدل خط شکسته درجه دو، منحنی درجه دو، لیزین.

مقدمه

لیزین در جیره‌های کاربردی طیور به‌عنوان دومین اسیدآمینۀ محدودکننده در نظر گرفته می‌شود، از این رو افزودن آن به جیره غذایی از جنبه‌های اقتصادی و تغذیه‌ای، به‌دلیل بالا بردن میزان کارایی پروتئین، جیره منطقی و به‌صرفه است. لیزین جیره بیشتر به‌منظور حفظ پروتئین و نگهداری استفاده می‌شود و به‌عنوان پیش‌ساز در بدن استفاده نمی‌شود (۲ و ۴). البته افزودن لیزین به جیره بدون در نظر گرفتن سایر اسیدهای آمینه، مخصوصاً در صورتی که سایر اسیدهای آمینه محدودکننده باشند، عملکرد را کاهش می‌دهد. بنابراین تعیین مقدار دقیق نیاز لیزین بسیار ضروری است (۱ و ۲).

با وجود تحقیقات متعدد انجام‌شده در تعیین نیاز لیزین طیور، نتایج کسب‌شده از مطالعات متغیر است. این تغییرات در پی ژنتیک (۲۴)، کیفیت اجزای غذایی، و عوامل محیطی (۱۳) حاصل می‌شود. علاوه‌براین، مدل ریاضی یا روش آماری استفاده‌شده برای برآورد نیاز از دلایل دیگر تفاوت، در مقادیر توصیه‌شده است (۸). در تحقیقات انجام‌شده برای تعیین نیاز اسیدهای آمینه از روش‌های آماری متعدد برای برآورد نیاز استفاده شده است. مدل‌های غیرخطی همچون خط شکسته، خط شکسته درجه دو، و نمایی به‌طور معمول برای تعیین نیاز اسیدهای آمینه استفاده می‌شوند. هر دو مدل خط شکسته و خط شکسته درجه دو در حقیقت سطح مشخصی از نیاز را ارائه می‌دهند (۱۴ و ۲۹). روش مقایسه میانگین‌ها در تعیین نیاز، دقت کمی دارد (۲۰).

انجمن ملی تحقیقات نیاز لیزین بوقلمون‌ها در مرحله رشد را براساس مقدار کل لیزین جیره ۱/۵ درصد گزارش کرده است (۱۶). در آزمایشی، نیاز لیزین کل برای بوقلمون‌های نر و ماده از چهار تا هشت‌هفتگی ۰/۹۶ درصد برآورد شد (۱۳). نیاز لیزین هضم‌شدنی در بوقلمون‌های سویه نیکولاس در دوره سنی ۴۹ تا ۶۱ روزگی به‌ترتیب برای افزایش وزن بدن و بازده خوراک

۱/۰۹ و ۱/۱۱ درصد گزارش شد (۸). حداقل نیاز لیزین هضم‌شدنی برای بوقلمون‌های نر نیکولاس سفید از روز ۲۳ تا ۳۷ برای بالاترین افزایش وزن بدن ۱/۱۹ درصد است (۸). با استفاده از سویه نیکولاس نیاز لیزین هضم‌شدنی به‌ترتیب برای افزایش وزن بدن و بازده خوراک از سن ۲۹ تا ۴۰ روزگی ۱/۱۶ و ۱/۲۲ درصد تخمین زده شد (۲۷). نیاز لیزین هضم‌شدنی سویه نیکولاس ماده در دوره ۴۶ تا ۵۷ روزگی ۱/۰۴ برای افزایش وزن بدن و ۱/۰۷ درصد برای بازدهی خوراک برآورد گردید (۲۸).

تخمیر سکومی در طیور تأثیر معنی‌داری بر هضم پروتئین دارد بنابراین هضم‌پذیری اسید آمینه اجزای خوراک در طیور باید در ایلئوم اندازه‌گیری شود (۱۱، ۱۷ و ۱۹). واژه هضم‌پذیری ایلئومی استاندارد شده^۱ زمانی استفاده می‌شود که ضرایب هضم‌پذیری ظاهری ایلئومی، برای دفع اسید آمینه با منشأ داخلی پایه^۲ (مستقل از جیره) تصحیح شود. منظور از دفع اسید آمینه با منشأ داخلی پایه، میزان اسیدهای آمینه دفع‌شده بدون در نظر گرفتن تغذیه حیوان است (۲۳). باتوجه به تحقیقات اندک در زمینه برآورد نیاز لیزین هضم‌شدنی ایلئومی استاندارد شده بوقلمون‌های نر گوشتی، هدف از تحقیق حاضر برآورد این نیاز با استفاده از روش‌های آماری متفاوت (مدل‌های خط شکسته، درجه دوم، و خط شکسته درجه دو) در بوقلمون‌های نر سویه BUT-6 در دوره رشد (۲۸ تا ۴۹ روزگی) بود.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش، برای تعیین نیاز لیزین هضم‌شدنی ایلئومی استاندارد شده از ۱۶۰ قطعه بوقلمون نر گوشتی سویه BUT-6 در قالب طرح کاملاً تصادفی با هشت تیمار، چهار تکرار، و پنج قطعه پرنده در هر تکرار استفاده شد. تمام جوجه‌ها تا شروع آزمایش (۲۸ روزگی) با جیره بر پایه

1. Standardized Ileal Digestible
2. Basal Endogenous

تولیدات دامی

تعیین پاسخ بوقلمون‌های درحال رشد به سطوح لیزین هضم‌شدنی ایلنومی استاندارد شده با استفاده از روش‌های گوناگون آماری

ذرت، کنجاله سویا، و گلو تن ذرت تغذیه شدند. دو ساعت قبل از شروع آزمایش پرندگان گرسنه نگه‌داشته شدند و پس از توزین به‌طور تصادفی بین تیمارهای گوناگون با میانگین وزن یکسان توزیع شدند. تیمارهای آزمایشی شامل جیره‌هایی با سطوح ۱/۱۵ (جیره پایه)، ۱/۲۲۵، ۱/۳، ۱/۳۷۵، ۱/۴۵، ۱/۵۲۵، ۱/۶، و ۱/۶۷۵ درصد لیزین هضم‌شدنی ایلنومی استاندارد شده بودند. سطوح لیزین باتوجه به میانگین میزان لیزین هضم‌شدنی لازم (۱/۳ درصد) که در مقالات گوناگون پیشنهاد شده بود، انتخاب گردید. برای تهیه جیره‌های آزمایشی و به‌منظور ثابت‌نگهداشتن سطح پروتئین خام جیره، سطوح متفاوت لیزین جایگزین ال-گلو تامین در جیره پایه شد (جدول ۱).

جدول ۱. ترکیب جیره‌های آزمایشی (درصد)

گروه‌های آزمایشی								مواد خوراکی
۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
۴۳/۷۱	۴۳/۷۶	۴۳/۸۱	۴۳/۸۶	۴۳/۸۶	۴۳/۹۱	۴۳/۹۱	۴۳/۹۶	ذرت
۴۲/۳	۴۲/۲۵	۴۲/۲۵	۴۲/۲	۴۲/۲	۴۲/۱۵	۴۲/۱۵	۴۲/۱۵	کنجاله سویا
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	گلو تن ذرت
۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	دی کلسیم فسفات
۱/۳۵	۱/۳۵	۱/۳۵	۱/۳۵	۱/۳۵	۱/۳۵	۱/۳۵	۱/۳۵	کربنات کلسیم
۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	روغن سویا
۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	مکمل-ویتامینی ^۱
۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	مکمل-معدنی ^۲
۰/۲	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۳	۰/۳	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	نمک
۰/۳	۰/۲۵	۰/۲	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱	۰/۱	۰/۰۵	بی‌کربنات سدیم
۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	دی ال-متیونین
۰/۷	۰/۶	۰/۵	۰/۴	۰/۳	۰/۲	۰/۱	-	ال-لیزین هیدروکلراید
۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	ال-ترئونین
۰	۰/۱	۰/۲	۰/۳	۰/۴	۰/۵	۰/۶	۰/۷	ال-گلو تامین
۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	کولین کلراید
اجزای مواد مغذی جیره								
۲۸۷۶	۲۸۷۶	۲۸۷۶	۲۸۷۶	۲۸۷۶	۲۸۷۶	۲۸۷۶	۲۸۷۶	انرژی متابولیسم‌شدنی محاسبه شده (کیلوکالری بر کیلوگرم)
۲۵/۲	۲۵/۲	۲۵/۲	۲۵/۲	۲۵/۲	۲۵/۲	۲۵/۲	۲۵/۲	پروتئین خام (درصد)
۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	کلسیم (درصد)
۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	فسفر استفاده‌شدنی (درصد)
اسیدآمینه هضم‌شدنی ایلنومی استاندارد (درصد)								
۱/۶۷۵	۱/۶	۱/۵۲۵	۱/۴۵	۱/۳۷۵	۱/۳	۱/۲۲۵	۱/۱۵	لیزین
۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	متیونین + سیستین
۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	ترئونین
۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۶	آرژنین
پروفیل اسیدآمینه ایده‌آل (درصد)								
۶۵	۶۸	۷۲	۷۵	۸۰	۸۴	۸۹	۹۵	متیونین + سیستین
۶۲	۶۵	۶۸	۷۲	۷۶	۸۰	۸۵	۹۱	ترئونین
۹۵	۱۰۰	۱۰۵	۱۱۰	۱۱۶	۱۲۳	۱۳۰	۱۳۹	آرژنین

۱. هر کیلوگرم جیره حاوی ویتامین A، ۱۳۵۰۰ واحد بین‌المللی، کولت کلسیفرول، ۴۵۰۰ واحد بین‌المللی، دی ال-توکوفرول استات ۱۰۰ واحد بین‌المللی، نیاسین ۴۴ میلی‌گرم، دی‌پنتوتنیک اسید ۲۰ میلی‌گرم، ریوفلاوین ۱۰ میلی‌گرم، پیرویدوکسین ۸ میلی‌گرم، منادیون ۵ میلی‌گرم، اسید فولیک ۱/۱ میلی‌گرم، تیامین ۴ میلی‌گرم، بیوتین ۲۲۰ میکروگرم، ویتامین B₁₂ ۳۰ میکروگرم، کولین کلراید ۵۰۰ میلی‌گرم، نیکوتینیک اسید ۵۰ میلی‌گرم، و اسید فولیک ۱/۸ میلی‌گرم

۲. منگنز ۸۰ میلی‌گرم، روی ۱۰۰ میلی‌گرم، آهن ۴۰ میلی‌گرم، مس ۱۵ میلی‌گرم، ید ۲ میلی‌گرم، منیزیم ۲۷ میلی‌گرم، کبالت ۰/۲ میلی‌گرم، و سلنیوم ۰/۲۵ میلی‌گرم به‌ازای هر کیلوگرم جیره

تولیدات دامی

دوره ۱۵ ■ شماره ۱ ■ بهار و تابستان ۱۳۹۲

در این رابطه‌ها، Y پاسخ، Y_{max} حداکثر پاسخ، X سطح، و R نیاز است. a ، b ، c ، و U پارامترهای تخمین زده شده مدل هاست.

نتایج و بحث

تأثیر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد بوقلمون‌های نر گوشتی در جدول ۲ نشان داده شده است. دلیل کمترین افزایش وزن بدن تیماری است که در آن از مکمل لیزین استفاده نشده بود (جیره پایه). با بررسی افزایش وزن سایر گروه‌ها مشخص شد که با افزودن مکمل لیزین افزایش وزن بهبود یافته است ($P < 0/05$). در تیمار حاوی $1/6$ درصد لیزین هضم‌شدنی ایلئومی استاندارد شده بیشترین میزان افزایش وزن بدن دیده شد که نشان‌دهنده تأثیر مثبت افزودن لیزین جیره تا این سطح است. نتایج به دست آمده در این پژوهش با دیگر گزارش‌ها مطابقت دارد و نشان می‌دهد افزودن مکمل لیزین به جیره بر پایه ذرت، کنجاله سویا باعث بهبود معنی‌دار افزایش وزن بدن در مقایسه با گروه‌هایی که مکمل دریافت نکرده‌اند، شده است (10 ، 24 و 25). بهبود پارامترهای تولیدی در اثر افزودن سطوح متفاوت لیزین به جیره پایه‌ای که کمبود این اسیدآمین را دارد، در تحقیقات گوناگون به اثبات رسیده است (۱).

افزایش سطح لیزین هضم‌شدنی ایلئومی استاندارد شده در مقایسه با جیره پایه سبب بهبود ($P < 0/05$) ضریب تبدیل خوراک شد که این تفاوت در تیمارهای حاوی $1/525$ و $1/6$ درصد لیزین هضم‌شدنی با تیمار جیره پایه ($1/15$ درصد لیزین هضم‌شدنی) معنی‌دار بود ($P < 0/05$). روند مشاهده شده کاهش ضریب تبدیل در اثر افزایش سطح لیزین هضم‌شدنی جیره در این آزمایش با نتایج مطالعات قبلی تعیین نیاز لیزین هضم‌شدنی بوقلمون در مراحل گوناگون رشد تطابق داشت (۵ و ۱۴). افزایش سطح لیزین (تیمار ۸، $1/675$ درصد لیزین هضم‌شدنی)

کل جیره‌های آزمایشی پروتئین و انرژی یکسان داشتند. برای برآورد میزان اسیدهای آمینه هضم‌شدنی ایلئومی استاندارد شده مواد خوراکی از ضرایب هضمی ارائه شده به وسیله شرکت ایوانیک دگوسا استفاده شد (۶). قبل از شروع آزمایش برای تنظیم دقیق جیره‌ها، اسیدهای آمینه مواد خوراکی با روش اسپکتروسکوپی انعکاسی (FOSS analytical AB؛ مدل ۵۰۰۰ پنج تاپ) با اشعه مادون قرمز (طول موج ۲۵۰۰-۱۱۰۰ نانومتر) به وسیله شرکت ایوانیک دگوسا اندازه‌گیری شد. در این روش، با استفاده از انعکاس نور مادون قرمز از نمونه ماده خوراکی در طول موج مشخص و با کالیبراسیون قبلی دستگاه، برای نمونه‌های گوناگون مواد خوراکی، غلظت اسیدآمین در خوراک با استفاده از روابط رگرسیونی محاسبه می‌شود. تنظیم جیره‌های آزمایشی براساس اسیدهای آمینه هضم‌شدنی ایلئومی استاندارد شده صورت گرفت. خوراک مصرفی و افزایش وزن بدن به صورت هفتگی رکوردبرداری شد. داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار SAS (۲۱) و با کمک رویه GLM آنالیز آماری شدند. اختلاف بین میانگین‌ها در سطح احتمال پنج درصد با استفاده از روش LSMEANS نرم‌افزار SAS انجام شد. مدل رگرسیونی خط شکسته، درجه دو، و خط شکسته درجه دو (به ترتیب رابطه‌های ۱، ۲ و ۳) برای برآورد نیاز لیزین هضم‌شدنی ایلئومی استاندارد با استفاده از رویه NLIN نرم‌افزار SAS برآزش شد (۲۰). معادلات مدل‌های رگرسیونی در ادامه ارائه شده است:

(۱)

$$(Y=Y_{max} \text{ for } X \geq R ; Y=Y_{max}+U \times (R-X) \text{ for } X < R)$$

$$(Y=aX^2+bX+c) \quad (2)$$

$$(Y=Y_{max} \text{ for } X \geq R ; Y=Y_{max}+U \times (R-X)^2 \text{ for } X < R) \quad (3)$$

تولیدات دامی

تعیین پاسخ بوقلمون‌های درحال رشد به سطوح لیزین هضم‌شدنی ایلئومی استاندارد شده با استفاده از روش‌های گوناگون آماری

میزان برآورد نیاز به شیوه خط شکسته درجه دو دقیق‌تر بوده است و از نظر عددی از میزان نیاز برآورد شده به‌کمک خط شکسته خطی، بیشتر است (۲۵ و ۲۶).

با استفاده از معادله رگرسیون خط شکسته، درجه دو، و خط شکسته درجه دو نیاز لیزین هضم‌شدنی ایلئومی استاندارد برای حداقل ضریب تبدیل به ترتیب $0/17 \pm$ و $1/057$ ، $0/02 \pm$ و $1/61$ ، و $0/08 \pm$ و $1/059$ بود (جدول ۳ و شکل‌های ۴، ۵ و ۶). براساس نتایج تحقیق حاضر، ضریب تبدیل خوراک در سطوح بالاتر از توصیه‌های انجمن ملی تحقیقات^۱ بهبود یافت (۱۶). این امر بیانگر آن است که نیاز به لیزین برای بهبود ضریب تبدیل غذایی بیش از توصیه‌های انجمن ملی تحقیقات است که با نتایج سایر محققان مطابقت دارد (۵ و ۸).

با اینکه تحقیقات گسترده‌ای درباره تعیین نیاز لیزین در سویه‌های تجاری جوجه‌های گوشتی صورت گرفته است، دامنه تحقیقات درباره بوقلمون‌ها محدود است. نیاز لیزین هضم‌شدنی برآورد شده در این تحقیق با نتایج تحقیقات سایر پژوهشگران متفاوت است (۸، ۲۷ و ۲۸)، دلیل این تغییرات به سویه، پاسخ بررسی شده نظیر رشد یا ضریب تبدیل غذایی (۲۴)، و عوامل محیطی نسبت داده می‌شود (۱۳). علاوه بر این روش آماری استفاده شده برای تخمین به اختلافات عمده‌ای در توصیه می‌انجامد (۳). از این رو مقایسه تعیین نیاز به دست‌آمده از مطالعات گوناگون مشکل است.

براساس نتایج تحقیق حاضر، نیاز لیزین هضم‌شدنی ایلئومی استاندارد شده بوقلمون‌های نر گوشتی براساس میانگین پاسخ‌های حداکثر افزایش وزن و حداقل ضریب تبدیل به ترتیب $1/052$ تا $1/059$ درصد جیره بود.

سبب افزایش ضریب تبدیل گردید که احتمالاً به دلیل ایجاد محدودیت برای سایر اسیدهای آمینه است (۳).

تأثیر تیمارهای آزمایشی بر مصرف خوراک معنی‌دار نبود ولی روند افزایشی در میزان خوراک مصرفی مشاهده شد که با یافته‌های قبلی تطابق داشت (۸ و ۱۴). احتمالاً افزایش رشد ناشی از افزایش سطح لیزین هضم‌شدنی جیره و به تبع آن افزایش نیاز به سایر مواد مغذی باعث افزایش مصرف خوراک پرند برای جبران کمبود سایر مواد مغذی شده است. دلیل کاهش خوراک مصرفی در جیره پایه به سبب توازن نداشتن اسیدهای آمینه در این جیره است. در حالت توازن نداشتن، اسیدهای آمینه اضافه بر نیاز، باعث تحریک مسیرهای کاتابولیزم اسیدهای آمینه و تغییر الگوی اسیدهای آمینه آزاد پلازما می‌شود. این تغییر الگو علائمی به مراکز تنظیم‌کننده اشتها در مغز ارسال می‌نماید که سبب کاهش مصرف خوراک می‌گردد (۷).

با استفاده از معادله رگرسیون خط شکسته، درجه دو، و خط شکسته درجه دو نیاز لیزین هضم‌شدنی ایلئومی استاندارد به ترتیب برای کسب بیشترین افزایش وزن $0/11 \pm$ و $1/47$ ، $0/04 \pm$ و $1/057$ ، و $0/05 \pm$ و $1/49$ درصد بود (جدول ۳) (شکل‌های ۱، ۲ و ۳). نتایج تعیین نیاز برای افزایش وزن بدن در این پژوهش با یافته‌های پژوهشگران دیگر متفاوت است (۴، ۸، ۲۶ و ۲۷). دلیل این اختلاف می‌تواند به سویه، طول دوره آزمایش، شرایط محیطی، و مدل‌های آماری نسبت داده شود. از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در تعیین بهترین سطح لازم برای حداکثر افزایش وزن بدن، روش آماری استفاده شده (مقایسه میانگین‌ها در برابر روش‌های مدل‌سازی) است که در میزان نیاز برآورد شده مؤثر است (۱۸). میزان برآورد نیاز لیزین به روش مدل خط شکسته درجه دو از مقدار برآورد شده به روش خط شکسته خطی بیشتر بود که با گزارش‌های قبلی مطابقت دارد (۲۹). بعضی محققان عقیده دارند که

1. NRC

جدول ۲. عملکرد بوقلمون‌های نر BUT-6 تغذیه شده با سطوح درجه بندی شده لیزین هضم شدنی ایلئومی استاندارد شده، گرم/پرنده، ۲۸ تا ۴۹ روزگی

تیمار	لیزین هضم شدنی ایلئومی استاندارد شده (%)	افزایش وزن (گرم)	خوراک مصرفی (گرم)	ضریب تبدیل
۱	۱/۱۵	۱۸۰ ^c	۳۹۴۶	۲/۱۹ ^a
۲	۱/۲۲۵	۱۹۷۴ ^b	۴۰۷۶	۲/۰۷ ^{ab}
۳	۱/۳	۱۹۷۵ ^{ab}	۴۱۱۸	۲/۰۹ ^{ab}
۴	۱/۳۷۵	۱۹۹۹ ^{ab}	۴۱۲۲	۲/۰۷ ^{ab}
۵	۱/۴۵	۱۹۸۷ ^{ab}	۴۱۴۸	۲/۰۹ ^{ab}
۶	۱/۵۲۵	۲۰۶۴ ^{ab}	۴۱۵۲	۲/۰۱ ^b
۷	۱/۶	۲۰۷۰ ^a	۴۰۳۸	۱/۹۵ ^b
۸	۱/۶۷۵	۱۹۸۳ ^{ab}	۴۱۱۱	۲/۰۷ ^{ab}
SEM		۲۸/۸۸	۷۵/۸۷	۰/۰۴
P value				
پاسخ خطی		۰/۰۶	۰/۲۴	۰/۱۱
پاسخ درجه دوم		۰/۰۹	۰/۱	۰/۰۲
پاسخ خط شکسته درجه دو		۰/۰۴	۰/۲	۰/۱۳

a,b,c - تفاوت ارقام با حروف غیرمشابه در هر ستون معنی دار است (P<۰/۰۵).

جدول ۳. برآورد نیاز لیزین هضم شدنی ایلئومی استاندارد شده بوقلمون‌های نر گوشتی از ۲۸ تا ۴۹ روزگی (میانگین ± اشتباه معیار)

پاسخ رشد	احتیاجات برآورد شده (درصد)	حدود اطمینان
مدل خط شکسته ^۱		
افزایش وزن	۱/۴۷ ± ۰/۱۱	۱/۱۸-۱/۷۵
ضریب تبدیل غذایی	۱/۵۷ ± ۰/۱۷	۱/۱۱-۲/۰۲
منحنی درجه دو ^۲		
افزایش وزن	۱/۵۷ ± ۰/۰۴	۱/۴۴-۱/۷۱
ضریب تبدیل غذایی	۱/۶۱ ± ۰/۰۲	۱/۵۵-۱/۶۷
مدل خط شکسته درجه دو ^۳		
افزایش وزن	۱/۴۹ ± ۰/۰۵	۱/۳۶-۱/۶۲
ضریب تبدیل غذایی	۱/۵۹ ± ۰/۰۸	۱/۳۷-۱/۸۱

1. Broken Line-Linear Ascending

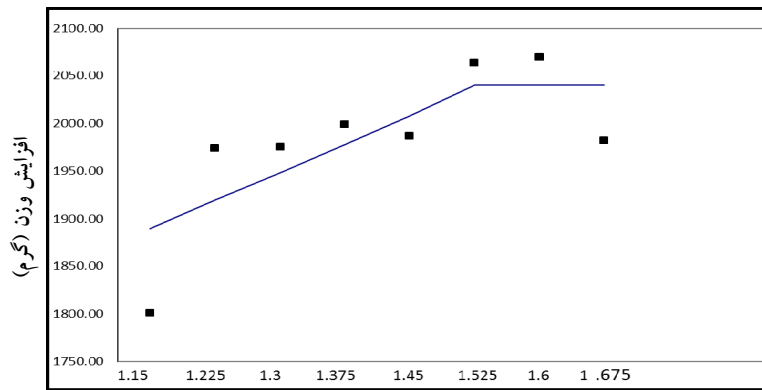
2. Quadratic Polynomial

3. Broken Line-Quadratic Ascending

تولیدات دامی

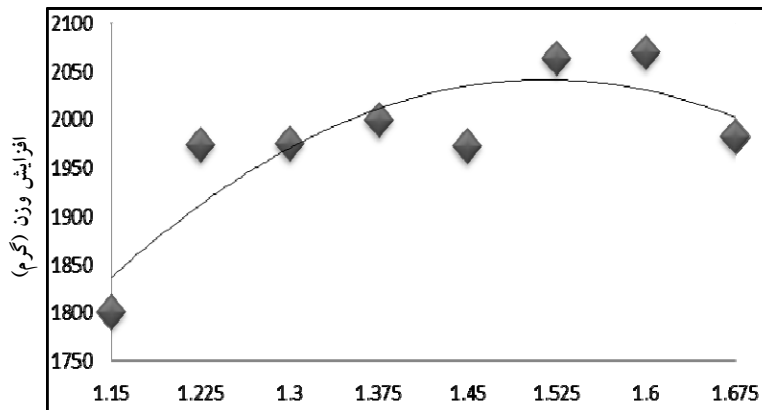
دوره ۱۵ ■ شماره ۱ ■ بهار و تابستان ۱۳۹۲

تعیین پاسخ بوقلمون‌های درحال رشد به سطوح لیزین هضم‌شدنی ایلئومی استانداردشده با استفاده از روش‌های گوناگون آماری



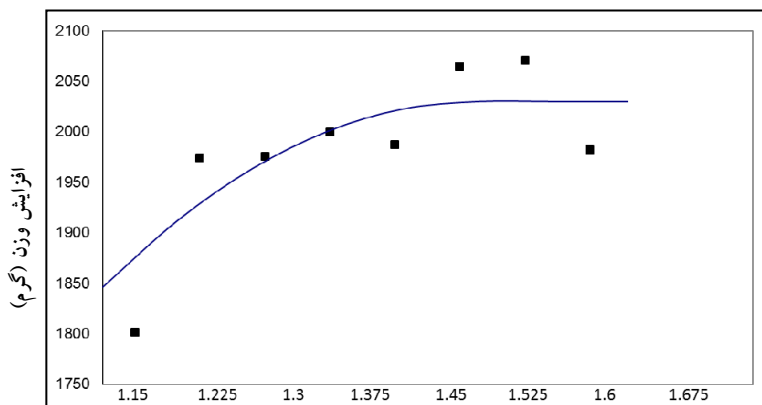
سطوح لیزین هضم‌شدنی ایلئومی استانداردشده (درصد)

شکل ۱. نیاز لیزین هضم‌شدنی ایلئومی استانداردشده بوقلمون‌های نر گوشتی برای افزایش وزن با استفاده از مدل خط شکسته



سطوح لیزین هضم‌شدنی ایلئومی استانداردشده (درصد)

شکل ۲. نیاز لیزین هضم‌شدنی ایلئومی استانداردشده بوقلمون‌های نر گوشتی برای افزایش وزن با استفاده از منحنی درجه دو

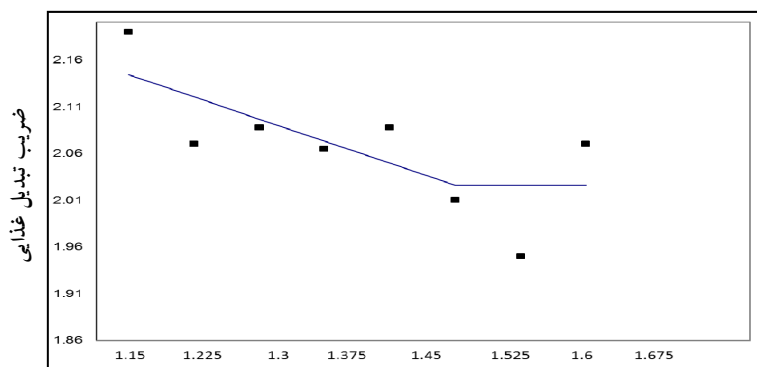


سطوح لیزین هضم‌شدنی ایلئومی استانداردشده (درصد)

شکل ۳. نیاز لیزین هضم‌شدنی ایلئومی استانداردشده بوقلمون‌های نر گوشتی برای افزایش وزن با استفاده از منحنی خط شکسته درجه دو

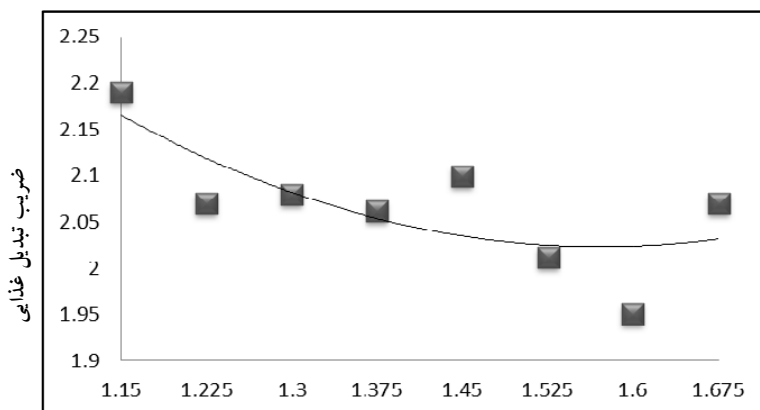
تولیدات دامی

دوره ۱۵ ■ شماره ۱ ■ بهار و تابستان ۱۳۹۲



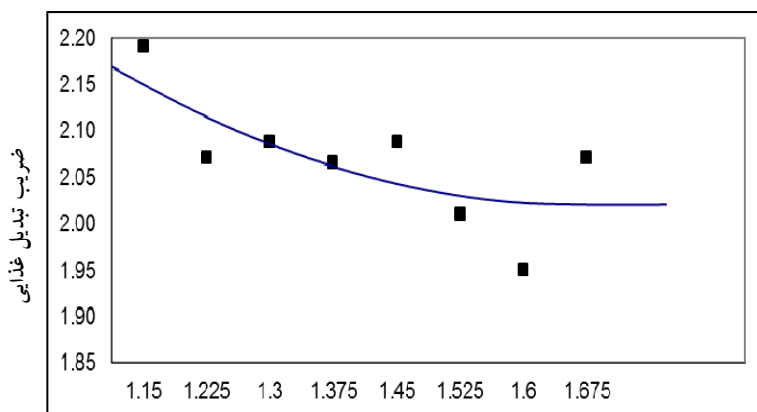
سطوح لیزین هم‌شدنی ایلئومی استاندارد شده (درصد)

شکل ۴. نیاز لیزین هم‌شدنی ایلئومی استاندارد شده بوقلمون‌های نر گوشتی برای ضریب تبدیل غذایی با استفاده از مدل خط شکسته



سطوح لیزین هم‌شدنی ایلئومی استاندارد شده (درصد)

شکل ۵. نیاز لیزین هم‌شدنی ایلئومی استاندارد شده بوقلمون‌های نر گوشتی برای ضریب تبدیل غذایی با استفاده از منحنی درجه دو



سطوح لیزین هم‌شدنی ایلئومی استاندارد شده (درصد)

شکل ۶. نیاز لیزین هم‌شدنی ایلئومی استاندارد شده بوقلمون‌های نر گوشتی برای ضریب تبدیل غذایی با استفاده از منحنی خط شکسته درجه دو

تولیرات دامی

دوره ۱۵ ■ شماره ۱ ■ بهار و تابستان ۱۳۹۲

تعیین پاسخ بوقلمون‌های در حال رشد به سطوح لیزین هضم‌شدنی ایلنومی استاندارد شده با استفاده از روش‌های گوناگون آماری

- of broiler chickens due to sex, performance parameters, rearing environment, and processing yield characteristics. Poultry Science. 85(3): 498-504.
10. Holsheimer JP and Ruesink EW (1993) Effect on performance, carcass composition yield and financial return of dietary energy and lysine levels in starter and finisher diets fed to broilers. Poultry Science. 72(5): 806-815.
11. Kadim IT, Moughan PJ and Ravindran V (2002) Ileal amino acid digestibility assay for the growing meat chicken - comparison of ileal and excreta amino acid digestibility in the chicken. British Journal of Poultry Science. 43: 588-597.
12. Kidd MT (2000) Nutritional considerations concerning threonine in broilers. World's Poultry Science Journal. 56: 139-151.
13. Kratzer FH, Davis PN and Marshall BJ (1956) The protein and lysine requirements of turkeys at various ages. Poultry Science. 35(1): 197-202.
14. Lemme A, Strobel E, Hoehler D, Matzke W, Pack M and Jeroch H (2002) Impact of graded levels of dietary lysine on performance in turkey toms 5 to 8 and 13 to 16 weeks of age. Archiv fur Geflugelkunde. 66: 102-107.
15. Morris TR (1999) Experimental Design and Analysis in Animal Sciences. CABI Publishing, New York.
16. NRC (1994) Nutrient Requirements of Poultry. 9th revised edition. National Academy Press, Washington, DC.
17. Parsons CM (1986) Determination of digestible and available amino acids in meat meal using conventional and caecotomized cockerels or chick growth assays. Nutrition. 56: 227-240.
- منابع
۱. دستار، ب (۱۳۸۳). «تعیین احتیاجات لیزین و اسیدهای آمینه گوگرددار هضم‌شدنی جوجه‌های گوشتی در مرحله اول رشد» علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۸(۴): ۹۹-۱۰۹.
۲. شهیر، م ح؛ شریعتمداری، ف؛ میرهادی، ا؛ لطف‌الهیان، ه؛ (۱۳۸۳) «تعیین نیاز لیزین مرغان تخمگذار در مرحله اوج تولید»، پژوهش و سازندگی، ۶۲(۴): ۸۷-۸۲.
3. Baker DH, Batal AB, Parr TM, Augspurger NR and Parsons CM (2002) Ideal ratio (relative to lysine) of tryptophan, threonine, isoleucine, and valine for chicks during the second and third weeks posthatch. Poultry Science. 81(4): 485-494.
4. Baker DH, Firman JD, Blair E, Brown J and Moore D (2003) Digestible lysine requirements of male turkeys during the 6 to 12 week period. Poultry Science. 2(3): 229-233.
5. Boling SD and Firman JD (1998) Digestible lysine requirement of female turkeys during the starter period. Poultry Science. 77(4): 547-551.
6. Degussa (2010) The amino acid composition of feedstuffs (4th revised edition). Degussa AG, Feed Additives Division, Hanau, Germany.
7. D'Mello JPF and Emmans GC (1975) Amino acid requirements of the young turkey: lysine and arginine. British Journal of Poultry Science. 16: 297-306.
8. Firman JD (2004) Digestible lysine requirements of male turkeys in their first 6 weeks. Poultry Science. 3: 373-377.
9. Garcia AR, Batal AB and Bakret DH (2006) Variations in the digestible lysine requirement

تولیات دائمی

دوره ۱۵ ■ شماره ۱ ■ بهار و تابستان ۱۳۹۲

18. PestiGM, Vedenov D, Cason JA and Billard L (2009) A comparison of methods to estimate nutritional requirements from experimental data. *British Journal of Poultry Science*. 50: 16-32.
19. Ravindran V and Bryden WL (1999) Amino acid availability in poultry - in vitro and in vivo measurements. *Australian Journal of Agricultural Research*. 50: 889-908.
20. Robbins KR, Saxton AM and Southern LL (2006) Estimation of nutrient requirements using broken-line regression analysis. *Animal Science*. 84: 155-165.
21. SAS (2003) *Statistics*, in: *SAS User's Guide*, 2003 ed., SAS Institute, Cary, NC, USA.
22. Sibbald IR (1987) Estimation of bioavailable amino acids in feedstuffs for poultry and pigs: A review with emphasis on balance experiments. *Animal Science*. 67: 221-300.
23. Stein HH, Seve B, Fuller MF, Moughan PJ and Lange CF (2007) Amino acid bioavailability and digestibility in pig feed ingredients: Terminology and application. *Animal Science*. 85: 172-180.
24. Sterling KG, Pesti GM and Bakalli RI (2006) Performance of different broiler genotypes fed diets with varying levels of dietary crude protein and lysine. *Poultry Science*. 85(6): 1045-1054.
25. Sterling K, Gvedenov DV, Pesti GM and Bakalli RI (2005) Economically optimal dietary crude protein and lysine level for starting broiler chicks. *Poultry Science*. 84(1): 29-39.
26. Thompson KA, Blair E, Baker KA and Firman JD (2004) Digestible lysine requirement for hen turkeys from 0 to 6 weeks of age. *Poultry Science*. 3: 558-56.
27. Thompson KA, Baker KA and Firman JD (2005) Digestible lysine requirements of hen turkeys from 6 to 12 weeks of age. *Poultry Science*. 4: 639-644.
28. Tuttle WL and Balloun SL (1974) Lysine requirements of starting and growing turkeys. *Poultry Science*. 53(5): 1698-1704.
29. Vazques M and Pesti GM (1997) Estimation of the lysine requirement of broiler chicks for maximum body gain and feed efficiency. *Applied Poultry Research*. 6: 241-246.