

استفاده از روش رگرسیون تکه‌ای برای تعیین سطح مطلوب لیزین در دوره رشد بلدرچین ژاپنی

محمد یازرلو^۱، سیدداود شریفی^{۲*}، فرید شریعتمداری^۳ و عبدالرضا صالحی^۲

۱ - کارشناس ارشد گروه علوم دام و طیور، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، پاکدشت - ایران، ۲ - دانشیار گروه علوم دام و طیور، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، پاکدشت - ایران* و ۳ - استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران - ایران
*نویسنده مسؤول: sdsharifi@ut.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۰/۲۳

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۶/۱۷

چکیده

به منظور تعیین سطوح مطلوب لیزین در جیره دوره رشد بلدرچین ژاپنی، از تعداد ۳۶۰ قطعه بلدرچین ژاپنی یک روزه در یک آزمایش فاکتوریل ۲×۶، [دو سطح انرژی قابل سوخت و ساز (۲۸۵۰ و ۲۹۵۰ کیلوکالری در کیلوگرم) و شش سطح لیزین (۱/۱، ۱/۲، ۱/۳، ۱/۴، ۱/۵ و ۱/۶ درصد)] در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار و ۱۰ پرنده در هر تکرار استفاده شد. مصرف خوراک و افزایش وزن به طور هفتگی اندازه گیری و ضریب تبدیل خوراک محاسبه و سطح مطلوب لیزین با استفاده از روش رگرسیون خط شکسته برآورد شد. نتایج نشان داد که با افزایش لیزین جیره، میزان افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل خوراک، در هر دو دوره سنی بهبود یافت ($P < 0.05$). سطح مطلوب لیزین برای بهترین افزایش وزن روزانه در دوره‌های سنی ۲۱-۱ و ۳۵-۲۲ روزگی، به ترتیب در پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی ۲۸۵۰ کیلوکالری در کیلوگرم انرژی قابل سوخت و ساز، ۱/۳۹ و ۱/۴۰ درصد و برای پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی ۲۹۵۰ کیلوکالری در کیلوگرم انرژی قابل سوخت و ساز، ۱/۳۴ و ۱/۳۵ درصد برآورد شد. نتایج این آزمایش نشان داد بهترین سرعت رشد و بازده غذایی در بلدرچین‌های ژاپنی در حال رشد، با تغذیه جیره‌های حاوی ۲۸۵۰ کیلوکالری در کیلوگرم انرژی قابل سوخت و ساز، ۲۶ درصد پروتئین برای دوره‌های سنی ۲۱-۱ و ۳۵-۲۲ روزگی به ترتیب با ۱/۳۹ و ۱/۴۰ درصد لیزین جیره حاصل می‌شود.

کلمات کلیدی: انرژی، بلدرچین ژاپنی، لیزین، رگرسیون خط شکسته

مقدمه

غلظت اسیدهای آمینه در جیره بایستی مطابق با نیازهای نگهداری و سنتز بافت‌های پروتئینی طیور گوشتی در نظر گرفته شود و این موضوع در اواسط و پایان دوره رشد از اهمیت فوق العده ای برخوردار است؛ زیرا تغذیه مقادیر کمتر یا بیشتر از میزان نیاز اسیدهای آمینه، به ترتیب باعث کاهش عملکرد و افزایش دفع نیتروژن می‌شود. اثرات زیست محیطی ناشی از افزایش دفع نیتروژن در اواخر دوره پرورش تشدید می‌شود زیرا مصرف خوراک با افزایش سن افزایش می‌یابد (مهری و همکاران، ۲۰۱۲). اکثر جیره‌های طیور بر پایه ذرت و سویا می‌باشد و لیزین دومین اسید آمینه محدود کننده در این جیره‌ها می‌باشد؛ بنابراین با افزودن لیزین به جیره بازده استفاده از پروتئین جیره افزایش می‌یابد (شیوت و اسمیک، ۱۹۹۸). گزارش شده است که لیزین تقریباً هفت درصد پروتئین عضله سینه را تشکیل می‌دهد. ناکافی بودن لیزین جیره، بازده گوشت سینه را در مقایسه با سایر عضلات کاهش می‌دهد (تسرول و همکاران، ۱۹۹۶). همچنین لیزین به عنوان یک اسید آمینه مرجع در الگوی پروتئین ایده آل شناخته شده است و نیاز سایر اسیدهای آمینه با توجه به نیاز لیزین برآورد می‌شود. تحقیقات محدودی در مورد تعیین نیاز لیزین در دوره رشد بلدرچین ژاپنی صورت گرفته است و ارقام مختلفی برای نیاز لیزین گزارش شده است. کائور^۱ و همکاران (۲۰۰۸)، میزان انرژی قابل سوخت و ساز، پروتئین و لیزین را برای دوره رشد به ترتیب ۳۱۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم، ۲۵/۸۳ و ۱/۳ درصد گزارش کردند. لیسون و سامرز (۲۰۰۸)، مقدار انرژی قابل سوخت و ساز، پروتئین و لیزین مورد نیاز برای دوره پرورش بلدرچین ژاپنی را به ترتیب ۲۹۵۰ کیلوکالری بر کیلوگرم، ۲۸ و ۱/۳ درصد جیره در نظر گرفتند. در جداول کمیته تحقیقات ملی^۲، و سطح مطلوب انرژی قابل متابولیسم، پروتئین و لیزین جیره را به ترتیب ۲۹۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم و پروتئین ۲۴ و ۱/۳ درصد گزارش شده است (کمیته تحقیقات ملی، ۱۹۹۴). دونالدسون (۱۹۶۷) مقدار لیزین مورد نیاز تا سن ۳ هفتگی را حداقل ۱/۱ درصد برآورد کرد که این مقدار می‌تواند برای سن ۴ تا ۵ هفتگی به ۰/۹۵ درصد کاهش یابد.

با توجه به بهبود عملکرد رشد در اثر انتخاب ژنتیکی طی سال‌های اخیر، وزن بدن بلدرچین ژاپنی به میزان قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است در همین راستا احتیاجات غذایی بلدرچین نیز به نوبه خود تغییر کرده و نیاز به بررسی دارد، لذا هدف از انجام این مطالعه تعیین سطح مطلوب لیزین در جیره رشد بلدرچین ژاپنی بود.

مواد و روش‌ها

تعداد ۳۶۰ قطعه جوجه بلدرچین یک روزه در یک آزمایش فاکتوریل ۲×۶ با دو سطح انرژی قابل سوخت و ساز (۲۹۵۰ و ۲۸۵۰ کیلوکالری در کیلوگرم) و شش سطح لیزین (۱/۱، ۱/۲، ۱/۳، ۱/۴، ۱/۵ و ۱/۶ درصد جیره) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار و هر تکرار شامل ۱۰ قطعه، برای دوره‌های سنی ۲۱-۱ و ۳۵-۲۲ روزگی استفاده شد.

قبل از تنظیم جیره‌ها، ترکیبات شیمیایی (پروتئین خام، چربی خام، الیاف خام، خاکستر، کلسیم و فسفر) مواد خوراکی مورد استفاده در جیره بر اساس روش‌های متداول اندازه گیری شد (A.O.A.C، ۲۰۰۵). سطوح انرژی و پروتئین استفاده شده در جیره‌های آزمایشی دوره رشد بلدرچین ژاپنی با توجه به احتیاجات برآورد شده توسط یازرلو (۱۳۹۰)، و سایر مواد مغذی مطابق توصیه لیسون و سامرز (۲۰۰۸)، محاسبه و با نرم افزار UFFAD تنظیم شد که اطلاعات مربوط به آنها در جدول (۱) ارائه شده است.

1- Kaur

2- NRC

جدول ۱- ترکیب جیره‌های مورد استفاده دوره‌های سنی ۱-۳۱ و ۳۲-۳۵ روزگی بلدرچین ژاپنی

مواد خوراکی (درصد)	جیره‌های آزمایشی											
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
ذرت	۴۳/۹۹	۴۴/۰۹	۴۳/۸۷	۴۴/۳۰	۴۴/۴۱	۴۶/۰۰	۴۷/۵۵	۴۸/۶۳	۴۷/۸۹	۴۷/۸۸	۴۷/۹۹	۴۷/۸۱
کنجاله سویا	۲۸/۰۲	۳۱/۸۸	۲۷/۷۳	۳۸/۴۲	۳۸/۰۶	۴۰/۰۰	۳۷/۹۱	۳۱/۷۴	۳۳/۹۱	۳۴/۳۲	۳۴/۲۶	۳۵/۰۰
گلوتن ذرت	۱۷/۴۳	۱۶/۶۹	۱۷/۰۰	۱۰/۰۰	۱۰/۰۰	۸/۳۲	۱۷/۰۳	۱۴/۱۹	۱۲/۲۲	۱۲/۱۸	۱۱/۹۹	۱۱/۱۵
روغن گیاهی	۰/۳۰۰	۰/۳۰۰	۰/۳۰۰	۰/۳۰۰	۰/۳۰۰	۰/۳۰۰	۰/۳۰۰	۰/۳۰۰	۰/۳۰۰	۰/۳۰۰	۰/۳۰۰	۰/۴۷۰
دی کلسیم فسفات	۲/۴۶	۲/۴۳	۲/۴۷	۲/۳۸	۲/۳۹	۲/۳۷	۲/۴۴	۲/۴۱	۲/۵۹	۲/۴۰	۲/۴۰	۲/۴۰
کلسیم	۱/۸۵	۱/۸۵	۱/۸۵	۱/۸۶	۱/۹۰	۱/۸۶	۱/۸۶	۱/۸۷	۱/۸۹	۱/۸۶	۱/۸۶	۱/۸۸۶
مکمل ویتامینی	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰
مکمل معدنی	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰
دی ال متیونین	۰/۱۲۱	۰/۱۳۹	۰/۱۲۸	۰/۱۶۹	۰/۱۷۱	۰/۱۸۲	۰/۱۲۲	۰/۱۳۹	۰/۳۶۲	۰/۱۵۵	۰/۱۵۹	۰/۱۶۵
ل- لیزین HCl	۰	۰	۰	۰/۰۴۱	۰/۱۹۰	۰/۲۵	۰	۰	۰/۴۱۲	۰/۱۸۲	۰/۴۱۲	۰/۴۳۰
نمک	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰
ماده بی اثر (ماسه)	۵/۱۱	۳/۸۸	۴/۵۳	۱/۸۱	۱/۹۰	۰	۲/۰۵	۰	۰	۰	۰	۰
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

مواد مغذی محاسبه شده	جیره‌های آزمایشی											
انرژی قابل متابولیسم (kcal/kg)	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
پروتئین خام (۱)	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶
کلسیم (۱)	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳
فسفر قابل دسترس (۱)	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵
لیزین (۱)	۱/۱	۱/۲	۱/۳	۱/۴	۱/۵	۱/۶	۱/۱	۱/۲	۱/۳	۱/۴	۱/۵	۱/۶
متیونین (۱)	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶
متیونین + سیستئین (۱)	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱

هر کیلوگرم مکمل ویتامینی شامل: ۲۵۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۱۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D₃، ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۱۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین K₃، ۹۰۰ میلی‌گرم ویتامین B₁، ۳۳۰۰ میلی‌گرم ویتامین B₂، ۵۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B₃، ۱۵۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B₅، ۱۵۰ میلی‌گرم ویتامین B₆، ۵۰۰ میلی‌گرم ویتامین B₇، ۷/۵ میلی‌گرم ویتامین B₁₂، ۲۵۰۰۰ میلی‌گرم کولین، ۵۰۰ هر کیلوگرم مکمل معدنی شامل: ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۲۵۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم روی، ۵۰۰ میلی‌گرم مس، ۵۰۰ میلی‌گرم پد، ۱۰۰ میلی‌گرم سلنیوم.

جیره، بر افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل معنی‌دار ($P < 0.01$) بود. به طوری که با افزایش سطح لیزین در جیره میزان افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل بهبود یافت (جدول ۲).

برآورد نیاز لیزین با روش خط شکسته (جدول ۳) و شکل (۱، ۲، ۳ و ۴) نشان داد که میزان لیزین برای بهترین افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل در دوره سنی ۱-۲۱ روزگی بلدرچین‌های ژاپنی تغذیه شده با جیره حاوی ۲۸۵۰ کیلو کالری در کیلوگرم انرژی قابل سوخت به ترتیب برابر ۱/۳۹ و ۱/۳۲، و برای بلدرچین‌های ژاپنی تغذیه شده با جیره حاوی ۲۹۵۰ کیلو کالری در کیلوگرم انرژی قابل سوخت و ساز به ترتیب برابر ۱/۴۰ و ۱/۳۲ بود.

در فاصله سنی ۲۲-۳۵ روزگی برآورد نیاز لیزین با روش خط شکسته (جدول ۴) و شکل (۵، ۶، ۷ و ۸) نشان داد که میزان لیزین برای بهترین افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک در دوره سنی ۲۲-۳۵ روزگی بلدرچین‌های ژاپنی تغذیه شده با جیره حاوی ۲۸۵۰ کیلو کالری در کیلوگرم انرژی قابل سوخت به ترتیب برابر ۱/۳۴ و ۱/۳۱، و برای بلدرچین‌های ژاپنی تغذیه شده با جیره حاوی ۲۹۵۰ کیلو کالری در کیلوگرم انرژی قابل سوخت و ساز به ترتیب برابر ۱/۳۵ و ۱/۳۲ بود.

در همه گروه‌ها، غیر از جیره ارائه شده، تمام شرایط پرورشی و مدیریتی نظیر برنامه نوری، دما، رطوبت و ... یکسان و مشابه بود. وزن پرندگان و مصرف خوراک به طور هفتگی اندازه‌گیری شد و ضریب تبدیل خوراک حاسبه گردید. داده‌های حاصل به کمک نرم افزار Excel پردازش و با استفاده از برنامه SAS ویرایش ۹ برای مدل آماری زیر تجزیه و میانگین‌ها به کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند.

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk} \quad (1)$$

در این رابطه:

μ : میانگین جمعیت، α_i : اثر سطوح انرژی، β_j : اثر سطوح لیزین، $(\alpha\beta)_{ij}$: اثر متقابل انرژی \times لیزین و ϵ_{ijk} : اثر خطا آزمایشی می‌باشند.

در این آزمایش برای تعیین نیاز لیزین از روش رگرسیون خط شکسته استفاده شد. خط شکسته دارای دو بخش می‌باشد، بخش اول خط مستقیم با شیب نزولی یا صعودی، بخش دیگر خط افقی است. نقطه تمایز این دو بخش نقطه شکست^۳ نامیده می‌شود. معادله عمومی خط شکسته به شرح زیر می‌باشد:

$$Y = L + u(r - x) \quad (2)$$

که Y : صفت اندازه‌گیری شده (رشد، ضریب تبدیل و ...، X : سطح لیزین جیره، r : نیاز به لیزین در جیره، L : پاسخ وقتی که $X = r$ و u : شیب خط قبل از نقطه شکست می‌باشد. در این

$$y = L \text{ when } X > r$$

فراسنجه‌های این روش به روش حداقل مربعات برآورد می‌شود. برای برآورد فراسنجه‌ها از PROCNLIN در نرم افزار SAS استفاده شد (روبینز و همکاران، ۱۹۷۹؛ روبینز و همکاران، ۲۰۰۶).

نتایج

اثر سطوح مختلف انرژی قابل سوخت و ساز و لیزین جیره بر میزان افزایش وزن روزانه، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک در دوره‌های سنی ۱-۲۱ و ۲۲-۳۵ روزگی بلدرچین ژاپنی در جدول (۲) آمده است. اثر متقابل انرژی \times لیزین و اثر سطوح مختلف انرژی قابل سوخت و ساز جیره بر صفات عملکرد در هیچ کدام از دوره‌های سنی، معنی‌دار نبود. در فاصله سنی ۱-۲۱ روزگی و ۲۲-۳۵ روزگی اثر سطح لیزین

جدول ۲- اثر سطوح انرژی و لیزین جیره بر افزایش وزن روزانه، مصرف خوراک، ضریب تبدیل دوره‌های سنی ۲۱-۱، ۳۵-۲۲ بلدرچین ژاپنی

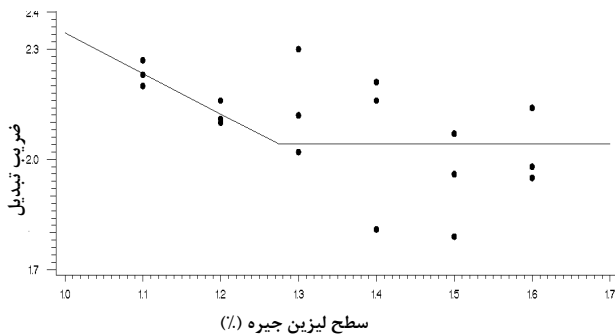
ضریب تبدیل غذایی		خوراک مصرفی (گرم در روز)		افزایش وزن (گرم در روز)		منابع تغییرات
۲۲-۳۵ روزگی	۱-۲۱ روزگی	۲۲-۳۵ روزگی	۱-۲۱ روزگی	۲۲-۳۵ روزگی	۱-۲۱ روزگی	
احتمال						
۰/۳۴۸	۰/۲۶۵	۰/۹۸۷	۰/۴۹۷	۰/۱۸۲	۰/۴۷۳	انرژی قابل سوخت و ساز
۰/۰۰۱	۰/۰۰۵۷	۰/۰۶۹	۰/۸۲۶	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	لیزین
۰/۱۳۹	۰/۴۲۰	۰/۱۸۵	۰/۳۹۴	۰/۱۱۵	۰/۵۵۶	انرژی × لیزین
اثرات اصلی						
انرژی قابل سوخت و ساز (kcal/kg)						
۴/۴۹	۲/۱۴۶	۲۹/۰۱	۱۵/۱۳۹	۶/۵۶	۷/۱۷۰	۲۸۵۰
۴/۳۴	۲/۰۸۷	۲۹/۰۲	۱۴/۹۳	۶/۷۷	۷/۰۹۷	۲۹۵۰
۰/۲۸۶	۰/۰۸۹	۱/۴۷	۰/۵۲۵	۰/۲۵۹	۰/۱۷۳	SEM
لیزین (/.)						
۵/۴۳ ^a	۲/۳۲ ^a	۳۱/۳۱	۱۵/۴۱	۵/۷۷ ^b	۶/۵۴ ^c	۱/۱
۴/۸۳ ^b	۲/۲۱ ^{ab}	۲۸/۶۶	۱۴/۹۴	۶/۰ ^b	۶/۷۷ ^{bc}	۱/۲
۴/۱۲ ^c	۲/۱۰ ^{bc}	۲۸/۱۶	۱۴/۸۸	۶/۹۳ ^a	۷/۰ ^b	۱/۳
۴/۲۳ ^c	۲/۰ ^c	۳۰/۰۲	۱۴/۹۹	۷/۱۲ ^a	۷/۴۶ ^a	۱/۴
۳/۷۷ ^c	۱/۹۸ ^c	۲۶/۴۸	۱۴/۴۷	۷/۰ ^a	۷/۴۴ ^a	۱/۵
۴/۱۲ ^c	۲/۰۶ ^c	۲۹/۰۲	۱۵/۲۲	۷/۰ ^a	۷/۴۸ ^a	۱/۶
۰/۴۰۵	۰/۱۲۶	۲/۰۹	۰/۷۴۲	۰/۳۶۶	۰/۲۴۵	SEM
اثرات متقابل						
انرژی × لیزین						
۵/۴۳	۲/۴۲	۳۱/۱۰	۱۵/۳۰	۵/۷۵	۶/۳۱	۱/۱ ۲۸۵۰
۵/۴۳	۲/۳۰	۲۹/۶۳	۱۵/۳۵	۵/۷۳	۶/۷۰	۱/۲ ۲۸۵۰
۴/۰۰	۲/۰۵	۲۷/۷۳	۱۴/۶۳	۶/۹۳	۷/۱۲	۱/۳ ۲۸۵۰
۳/۷۶	۱/۹۵	۲۷/۸۹	۱۴/۵۳	۷/۴۰	۷/۴۲	۱/۴ ۲۸۵۰
۴/۰۸	۲/۰۲	۲۷/۹۵	۱۵/۲۲	۶/۹۹	۷/۵۳	۱/۵ ۲۸۵۰
۴/۵۱	۲/۱۰	۲۹/۷۵	۱۵/۷۷	۶/۵۹	۷/۴۹	۱/۶ ۲۸۵۰
۵/۴۳	۲/۳۳	۳۱/۵۱	۱۵/۱۱	۵/۸۰	۶/۷۷	۱/۱ ۲۹۵۰
۴/۴۶	۲/۱۲	۲۷/۶۹	۱۴/۵۳	۶/۲۷	۶/۸۴	۱/۲ ۲۹۵۰
۴/۲۴	۲/۱۴	۲۹/۴۸	۱۵/۱۴	۶/۹۵	۷/۰۵	۱/۳ ۲۹۵۰
۴/۷۰	۲/۰۶	۳۲/۱۶	۱۵/۴۵	۶/۸۳	۷/۵۱	۱/۴ ۲۹۵۰
۳/۴۳	۱/۹۳	۲۵/۰۰	۱۴/۲۶	۷/۲۰	۷/۳۶	۱/۵ ۲۹۵۰
۳/۷۳	۲/۰۲	۲۸/۲۹	۱۵/۰۶	۷/۵۶	۷/۴۶	۱/۶ ۲۹۵۰
۰/۵۷۰	۰/۱۷۹	۲/۹۵	۱/۰۵	۰/۵۱۸	۰/۳۴۷	SEM

^{a-c} تفاوت میانگین‌ها با حروف متفاوت در هر ستون معنی دار است ($P < 0.05$). SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

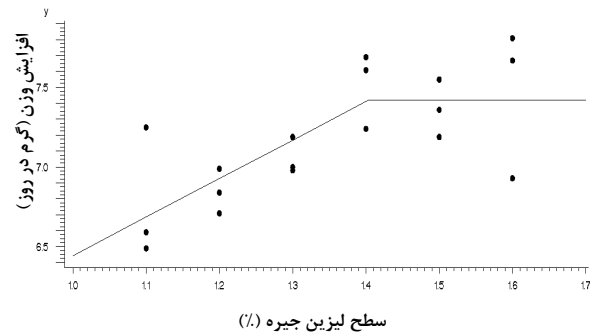
جدول ۳- معادلات تابعیت خط شکسته افزایش وزن و ضریب تبدیل در دوره سنی ۲۱-۱ روزگی

پاسخ	سطح انرژی جیره (kcal/kg)	معادله تابعیت	برآورد نیاز لیزین (درصد خوراک)
افزایش وزن	۲۸۵۰	$y^* = 7.45 - 4.05(1.39 - x^{**})$	۱/۳۹
افزایش وزن	۲۹۵۰	$y = 7.41 - 2.42(1.40 - x)$	۱/۴۰
ضریب تبدیل	۲۸۵۰	$y^* = 2.03 + 1.85(1.32 - x^{**})$	۱/۳۲
ضریب تبدیل	۲۹۵۰	$y = 3.97 + 5.93(1.32 - x)$	۱/۳۲

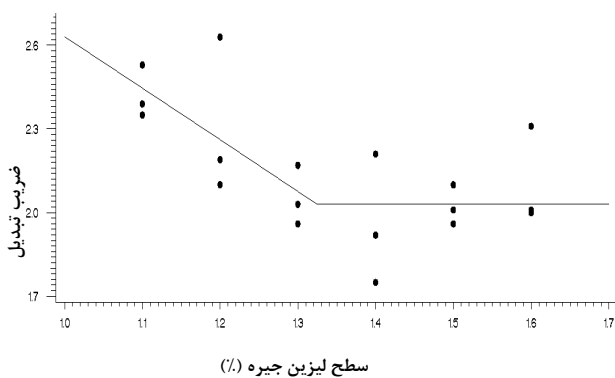
Y افزایش وزن (گرم در روز) و ضریب تبدیل مطلوب X سطح لیزین جیره (%)



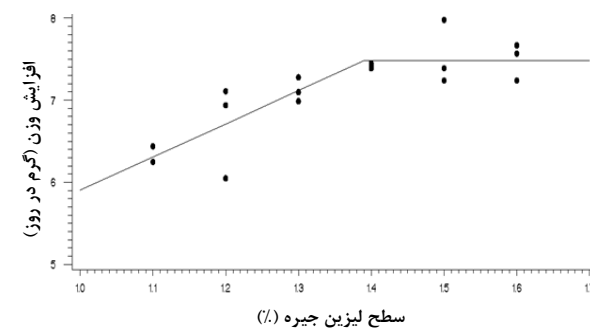
نمودار ۳- تابعیت خط شکسته ضریب تبدیل و سطح لیزین جیره در دوره ۲۱-۱ روزگی با جیره حاوی ۲۹۵۰ انرژی قابل سوخت و ساز



نمودار ۱- تابعیت خط شکسته افزایش وزن و سطح لیزین جیره در دوره ۲۱-۱ روزگی با جیره حاوی ۲۹۵۰ انرژی قابل سوخت و ساز



نمودار ۴- تابعیت خط شکسته ضریب تبدیل و سطح لیزین جیره در دوره ۲۱-۱ روزگی با جیره حاوی ۲۸۵۰ انرژی قابل سوخت و ساز

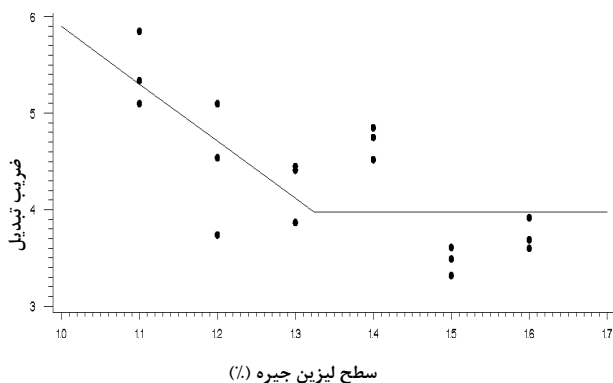


نمودار ۲- تابعیت خط شکسته افزایش وزن و سطح لیزین جیره در دوره ۲۱-۱ روزگی با جیره حاوی ۲۸۵۰ انرژی قابل سوخت و ساز

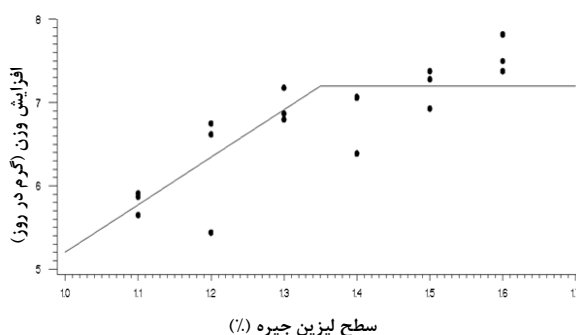
جدول ۴- معادلات تابعیت خط شکسته افزایش وزن و ضریب تبدیل در دوره سنی ۲۲-۳۵ روزگی

پاسخ	سطح انرژی جیره (kcal/kg)	معادله تابعیت	برآورد نیاز لیزین (درصد خوراک)
افزایش وزن	۲۸۵۰	$y=6.99 - 5.93(1.34 - x)$	۱/۳۴
افزایش وزن	۲۹۵۰	$y=7.20 - 5.70(1.35 - x)$	۱/۳۵
ضریب تبدیل	۲۸۵۰	$y=4.12+ 7.15(1.31 - x)$	۱/۳۱
ضریب تبدیل	۲۹۵۰	$y=3.97 + 5.93(1.32 - x)$	۱/۳۲

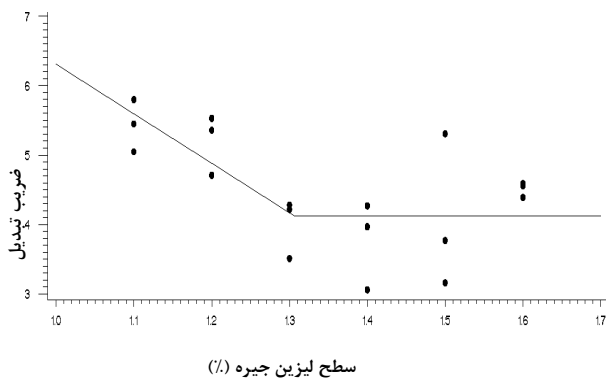
Y افزایش وزن (گرم در روز) و ضریب تبدیل مطلوب X سطح لیزین جیره (%)



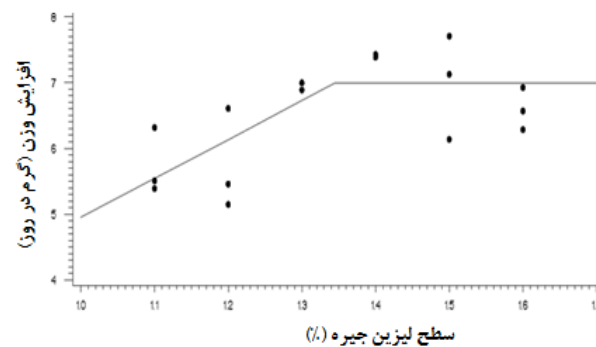
نمودار ۷- تابعیت خط شکسته ضریب تبدیل و سطح لیزین جیره در دور ۲۲-۳۵ روزگی با جیره حاوی ۲۹۵۰ انرژی قابل سوخت و ساز



نمودار ۵- تابعیت خط شکسته افزایش وزن و سطح لیزین جیره در دوره ۲۲-۳۵ روزگی با جیره حاوی ۲۹۵۰ انرژی قابل سوخت و ساز



نمودار ۸- تابعیت خط شکسته ضریب تبدیل و سطح لیزین جیره در دوره ۲۲-۳۵ روزگی با جیره حاوی ۲۸۵۰ انرژی قابل سوخت و ساز



نمودار ۶- تابعیت خط شکسته افزایش وزن و سطح لیزین جیره در دوره ۲۲-۳۵ روزگی با جیره حاوی ۲۸۵۰ انرژی قابل سوخت و ساز

بحث

به جیره بلدرچین‌های ژاپنی طی دوره رشد باعث افزایش وزن بدن می‌شود، همخوانی دارد.

در این تحقیق، جیره‌های حاوی سطوح بالاتر لیزین کمتر مصرف شدند ولی این کاهش مصرف معنی دار نبود با این حال با افزایش لیزین در جیره ضریب تبدیل خوراک بهبود یافت. نتایج بدست آمده در تحقیق حاضر همسو با یافته‌های عالمی و همکاران (۱۳۸۸)، بود به طوری آنها گزارش کردند جوجه‌های گوشتی که در شرایط کمبود لیزین قرار گرفتند مصرف خوراک خود را افزایش دادند، و افزایش مقدار بیشتر لیزین به جیره باعث روند کاهشی مصرف خوراک گردید. گزارش شده است جوجه‌هایی که در کمبود حد مرزی اولین اسید آمینه محدودکننده قرار می‌گیرند مصرف خوراک خود را افزایش می‌دهند (فیشر و همکاران، ۱۹۹۴). نتایج بدست آمده در تحقیق حاضر همسو با گارسیا و همکاران (۲۰۰۶)، در مورد جوجه‌های گوشتی بود. آنها بیان نمودند که توازن بهتر اسیدهای آمینه باعث تأمین بهتر نیازهای اسیدآمینه‌ای و ابقاء نیتروژن بیشتر می‌شود و پرنده می‌تواند وزن بیشتر و ضریب تبدیل بهتری را بروز دهد.

در کمبود سطح لیزین، سایر اسیدهای آمینه مزاد حاصل از پروتئین جیره باعث عدم توازن شده و مسیرهای تجزیه اسیدهای آمینه تحریک می‌شود در نتیجه بازده استفاده از پروتئین جیره کاهش می‌یابد (دی ملو، ۱۹۷۵).

در این تحقیق نیز بیشترین ضریب تبدیل در پرندگان تغذیه شده با سطوح پایین لیزین (۱/۱ و ۱/۲ درصد جیره) مشاهده شد. بر اساس یافته‌های گارسیا و همکاران (۲۰۰۵)، این احتمال وجود دارد که با توجه بر اثر لیزین بر ترکیب بدن، ضریب تبدیل بهبود یابد زیرا با سطوح بالاتر لیزین ذخیره چربی کاهش می‌یابد. عواملی دیگری نظیر سرعت رشد، شکل منحنی رشد و محتوی چربی بدن ضریب تبدیل مواد غذایی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. بنابراین روند کاهشی مشاهده شده در ضریب تبدیل خوراک می‌تواند به دلیل افزایش وزن بدن و روند کاهشی مصرف خوراک در راستای افزودن لیزین به جیره‌ها باشد (فیشر و همکاران، ۱۹۹۸).

در بسیاری از تحقیقات انجام شده روی احتیاجات اسیدهای آمینه طیور تا قبل از سال ۲۰۰۲ از روش‌های آماری مورد تردید جهت برآورد میزان احتیاجات استفاده شده است. در دهه ۹۰ عمدتاً از روش معادلات نمایی و یا درجه دوم استفاده می‌شد که به دلیل اختیاری فرض کردن حدود خط مجانب نزدیک به نقطه ماکزیمم، در منحنی پاسخ علاوه بر عدم دست یابی یک نقطه

در این تحقیق اثر سطوح مختلف انرژی بر میزان افزایش وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک معنی داری نبود، این نتایج همسو با نتایج بدست آمده در آزمایش یازلو (۱۳۹۰)، بود، به طوری که پرندگان تغذیه شده با سطوح ۲۸۵۰ و ۲۹۵۰ کیلوکالری در کیلوگرم انرژی قابل سوخت و ساز تفاوت معنی داری از نظر میزان افزایش وزن روزانه و وزن بدن در پایان دوره نداشتند. در همین رابطه عبدل (۲۰۰۵)، گزارش کردند که پرندگان تغذیه شده با سطوح بالای انرژی (۳۱۰۰ و ۳۳۰۰ کیلوکالری در کیلو گرم انرژی قابل سوخت و ساز) وزن بدن بالاتری نسبت به پرندگان تغذیه شده با سطوح پایین انرژی (۲۵۰۰ و ۲۷۰۰ کیلوکالری در کیلو گرم انرژی قابل سوخت و ساز) داشتند. در صورتی که پرندگان تغذیه شده با سطح انرژی ۲۹۰۰ از نظر وزن بدن تفاوت معنی داری با پرندگان تغذیه شده با سطوح انرژی ۲۷۰۰، ۳۱۰۰ و ۳۳۰۰ وجود نداشت. نتایج این تحقیق مغایر با یافته‌های راجینی و همکاران (۱۹۹۸)، بود آنها گزارش کردند که بیشترین میزان افزایش وزن روزانه بلدرچین ژاپنی طی دوره رشد با سطح انرژی پایین (۲۴۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم انرژی قابل سوخت و ساز) حاصل می‌شود.

در این تحقیق با افزایش سطح لیزین در جیره، میزان افزایش وزن و ضریب تبدیل بهبود یافت. گزارش شده است که افزایش لیزین به جیره‌های پایه ذرت-کنجاله سویا باعث بهبود معنی دار در وزن بدن جوجه‌های گوشتی می‌شود (استرلین و همکاران، ۲۰۰۵). قابلیت دسترسی لیزین در اکثر منابع پروتئین گیاهی کم است. بنابراین هنگامی که این اسید آمینه به جیره جوجه‌ها گوشتی اضافه شود، افزایش وزن بیشتری را موجب می‌شود (عالمی و همکاران، ۱۳۸۸). همچنین نشان داده شده است افزودن لیزین افزایش ساخت پروتئین را بهبود می‌بخشد. افزایش رشد جوجه‌ها در پاسخ به افزودن لیزین جیره به افزایش قابلیت دسترسی لیزین برای سنتز پروتئین، تحریک ترشح هورمون‌هایی مثل انسولین، گلوکاگون، هورمون رشد و فاکتور شبه انسولین که نتیجه آن افزایش سنتز پروتئین و مصرف خوراک نسبت داده شده است (دنگ^۱ و همکاران، ۲۰۰۵). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت مصرف سطوح پایین اسیدآمینه‌ی لیزین افزایش ذخیره پروتئین را محدود می‌کند. این نتایج با یافته‌های کائور و همکاران (۲۰۰۸)، که گزارش کردند افزایش سطح اسیدهای آمینه ضروری

در این تحقیق میزان لیزین مورد نیاز برای بهترین ضریب تبدیل غذایی به روش رگرسیون خط شکسته در دوره سنی ۲۱- و ۱ و ۳۵-۲۲ روزگی پایین‌تر از مقدار مورد نیاز برآورد شده برای رسیدن به حداکثر میزان افزایش وزن بدن بود. در همین رابطه کائور و همکاران (۲۰۰۸)، درصد لیزین مورد نیاز برای راندمان بهینه خوراک دوره رشد بلدرچین ژاپنی را ۱/۳ درصد جیره برآورد کردند که این مقدار کمتر از لیزین مورد نیاز برآورد شده برای رشد مطلوب توسط آنها بود، که با نتایج بدست آمده در این تحقیق مطابقت می‌کند. در تحقیقات انجام شده توسط زاغری و همکاران (۲۰۰۷) و عالمی و همکاران (۱۳۸۸)، نیاز لیزین قابل هضم جوجه گوشتی برای بازده غذایی بیش از نیاز برای بیشترین افزایش وزن بدن بود. آنها گزارش کردند که با افزودن سطوح مختلف لیزین به جیره ابتدا وزن بدن به مقدار حداکثر رسیده اما روند کاهشی مصرف خوراک همچنان ادامه داشت. بنابراین با مقدار خوراک کمتر همچنان وزن بدن بیشتر شد لذا ضریب تبدیل بهبود یافت.

بهترین سرعت رشد و بازده غذایی در بلدرچین‌های ژاپنی در حال رشد، با تغذیه جیره‌های حاوی ۲۸۵۰ کیلو کالری در کیلوگرم انرژی قابل سوخت و ساز، ۲۶ درصد پروتئین برای دوره‌های سنی ۲۱-۱ و ۳۵-۲۲ روزگی به ترتیب با ۱/۳۹ و ۱/۴۰ درصد لیزین حاصل می‌شود. بنابراین مقادیر مذکور را می‌توان به عنوان مقادیر احتیاجات انرژی قابل سوخت و ساز و لیزین جیره رشد بلدرچین پیشنهاد نمود.

قابل اعتماد، تفاوت در حدود خط مجانب باعث می‌شود تا مقدار برآورد شده به شدت تحت تأثیر قرار گیرد. در واقع مدل‌های نمایی یا درجه دو هرگز یک نقطه عملی از احتیاجات را نشان نمی‌دهد و تنها استفاده از حدود خط مجانب نزدیک به نقطه ماکزیمم این مشکل را حل کرده است (مهری و همکاران، ۲۰۱۲). اخیراً محققان از مدل‌های خط شکسته برای برآورد احتیاجات اسیدهای آمینه استفاده گسترده‌ای می‌کنند. در این تحقیق نیز مهم‌ترین هدف تعیین نیاز لیزین در جیره دوره‌های سنی ۲۱-۱ و ۳۵-۲۲ روزگی بلدرچین ژاپنی، با استفاده از پاسخ‌های عملکردی و تولیدی بود. در این تحقیق در دوره‌های سنی ۲۱-۱ و ۳۵-۲۲ روزگی لیزین میزان مورد نیاز برای پاسخ میزان افزایش وزن به روش رگرسیون خط شکسته به ترتیب ۱/۳۹ و ۱/۳۴ درصد جیره در پرندگان تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۲۸۵۰ کیلو کالری در کیلوگرم انرژی قابل سوخت و ساز و ۱/۴ و ۱/۳۵ درصد جیره در پرندگان تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۲۹۵۰ کیلو کالری در کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم بدست آمد.

شیم و وها (۱۹۸۴) مقدار لیزین مورد نیاز تا سن ۳ هفتگی را حداقل ۱/۱ درصد برآورد کرد که این مقدار می‌تواند برای سن ۴ تا ۵ هفتگی به ۰/۹۵ درصد کاهش یابد. لیسون و همکاران (۲۰۰۸)، مقدار لیزین مورد نیاز برای دوره پرورش بلدرچین ژاپنی را ۱/۳ درصد جیره در نظر گرفتند. کمیته ملی تحقیقات (۱۹۹۴) لیزین مورد نیاز برای دوره پرورش بلدرچین ژاپنی را ۱/۳ درصد جیره پیشنهاد کرده است. مورا و همکاران (۲۰۰۷)، گزارش کردند ۰/۹ درصد لیزین در جیره‌ای با ۲۰/۷ درصد پروتئین خام احتیاجات بلدرچین ژاپنی را تأمین می‌کند. کائور و همکاران (۲۰۰۸)، مقدار لیزین مورد نیاز برای رشد بهینه بلدرچین را ۱/۴۹ درصد جیره برآورد کردند که این مقدار بیشتر از مقدار لیزین مورد نیاز برآورد شده به روش خط شکسته، در تحقیق حاضر بود. به نظر می‌رسد مقادیر گزارش شده توسط کمیته ملی تحقیقات (۱۹۹۴)، مورا و همکاران (۲۰۰۷) و لیسون و سامرز (۲۰۰۸) با توجه به پیشرفت‌های اصلاح نژادی گسترده که در سال‌های اخیر به منظور افزایش وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل صورت گرفته، کمتر از مقدار نیاز واقعی است. همچنین تفاوت در میزان لیزین مورد نیاز می‌تواند در ارتباط با سویه (نژاد)، سن، سطح انرژی، پروتئین جیره و سایر ترکیبات جیره‌ای و سایر عوامل باشد.

منابع

- عالمی، ف.، شیوازاد، م.، زاغری، م. و مروج، ح.، ۱۳۸۸. تأثیر سطوح مختلف اسید آمینه لیزین قابل هضم بر عملکرد، پاسخ ایمنی و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی). شماره ۸۳، ص ۲۸-۲۰
- مهری، م.، نصیری مقدم، ح.، کرمانشاهی، ح. و دانش مسکران، م.، ۱۳۹۱. برآورد و مقایسه لیزین قابل هضم در جوجه های راس ۳۰۸ و کاپ ۵۰۰. نشریه پژوهش‌های علوم دامی ایران. جلد ۴، شماره ۴، ص ۲۸۲-۲۷۴.
- یازرلو، م.، شریفی، س.د.، شریعتمداری، ف. و صالحی، ع.، ۱۳۹۲. تعیین سطح مطلوب انرژی و پروتئین در جیره رشد بلدرچین ژاپنی. مجله تولیدات دامی، ۱۵: ۱-۱۰.
- Abdel, M.M.A., 2005. Effect of dietary energy on some productive and physiological traits in Japanese quail. Department of Animal Production Faculty of Agriculture al-azhar University. Thesis.
- AOAC International., 2005. Official methods of analysis of AOAC International. 18th ed. AOAC Int., Gaithersburg, MD.
- D'Mello, J.P.F., 1975. Amino acid requirement of the young turkey, leucine, isoleucine and valin. British Poultry Science. 16: 607-615.
- Deng, K., Wong, C.W. and Nolan, J.V., 2005. Long-term effects of early life L-arginine supplementation on growth performance, lymphoid organs and immune responses in Leghorn-type chickens. British Poultry Science. 46(3):318-324.
- Donaldson, K.A., 1967. Some nutrient requirements of Japanese quail. The University of Arizona, Tucson, Arizona. Thesis.
- Fisher, C., 1998. Lysine: amino acid requirements of broiler breeders. Poultry Science. 77: 124-133.
- Garcia, A.R., Batal, A.B. and Baker, D.H., 2006. Variations in the digestible lysine requirement of broiler chickens due to sex, performance parameters, rearing environment, and processing yield characteristics. Poultry Science. 85(3): 498-504.
- Kaur, S., Mandal, A.B., Singh, K.B. and Kadam, M.M., 2008. The response of Japanese quails (heavy body weight line) to dietary energy levels and graded essential amino acid levels on growth performance and immuno-mpetence. Journal of Livestock Science. 117: 255-262.
- Leeson, S. and Summers, J.D., 2008. Protein and amino acids in Scott's Nutrition of the Chicken, Pages 126-127. International Book Distributing Company, Lucknow, India National Research Council. 1994. 4-45 in Nutrients requirements of poultry, 8th ed. Natl. Acad. Press.
- Moura, A.M.A.de., Soares, R., da T.R.N., Fonseca, J.B., Vieira, R.A.M. and Couto, H. P., 2007. Lysine requirement for growing Japanese quails (*Coturnix japonica*). Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brazil, Ciência Agrotecnologia. 31(4):1191-1196.
- National Research Council., 1994. Nutrient requirement of poultry. 9 th review edition. National Academy Press. Washington. D.C.
- Rajini, R.A., Narahari, D. and Rukmangadhan, S., 1988. Metabolizable energy requirement of growing Japanese quail in humid tropics. Indian Journal of Animal Sciences. 23 (1): 35-39.
- Robbins, K.R., Norton, H.W. and Baker, D.H., 1979. Estimation of nutrient requirements from growth data. Journal of Nutrition. 109: 1710-1714.
- Robbins, K.R., Sexton, A.M. and Southern, L.L., 2006. Estimation of nutrient requirements using broken-line regression analysis. Journal of Animal Science. 84: 155-165.
- Schutte, J.B. & Smink, W., 1998. Requirement of the laying hen for apparent fecal digestible lysine. Poultry Science. 77: 677-701.
- Shim, K.F. and Vohra, P., 1984. A review of the nutrition of Japanese quail. World Poultry Science Journal. 40: 261-274.
- Sterling, K.G., Vedenov, D.V., Pesti, G.M. and Bakalli, R.I., 2005. Economically optimal dietary crude protein and lysine levels for starting broiler chicks. Poultry Science. 84(1): 29-36.
- Tesseraud, S., Bihan-duva, LER., Peresson, E., Michel, J. and Chagneau, AM., 1999. Response of Chick Lines Selected on Carcass Quality to Dietary Lysine Supply: Live Performance and Muscle Development. Poultry Science. 8:80-84.
- Zaghari, M., Shivazad, M., Kamyab, A. and Nikkhah, A., 2007. Reevaluation of the Digestible Lysine Requirement of Arian Male Broiler Chicks by Different Diets with Cottonseed Meal. Journal of Agricultural Science and Technology. 9:211-218.

Using spline regression to determine the optimal levels of lysine for growing Japanese quail

M. Yazarloo¹, S.D. Sharifi^{2*}, F. Shariatmadari³ and A. Salehi²

1 - M.Sc. Student, Department of Animal and Poultry Science, College of Aburaihan, University of Tehran, Pakdasht – Iran,

2 - Associate Professor, Department of Animal and Poultry Science, College of Aburaihan, University of Tehran,

Pakdasht – Iran, and 3- Professor, Department of Animal Science, College of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran- Iran

*Corresponding Author Email: sdsharifi@ut.ac.ir

Submitted: 8 September 2013

Accepted: 13 January 2015

Abstract

This study was conducted to determine the optimal level of lysine in grower diet of Japanese quail by using 360 day old quail chicks in a 2×6 factorial arrangement [two levels of metabolisable energy (2850, and 2950 Kcal/kg) and six levels of lysine (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, and 1.6%)] in completely randomized design with three replicates and 10 birds per each. Feed intake and body weight were measured weekly and feed conversion ratio was calculated. The optimum level of dietary lysine was assessed using spline regression. The results showed that daily weight gain and feed conversion ratio were improved by increasing the dietary lysine ($P < 0.05$). The optimum level of lysine for the best daily weight gain during 1-21 and 22-35 days of age were estimated 1.39 and 1.40 for the birds fed on diet containing 2850 Kcal/kg metabolisable energy and 1.34 and 1.35 for the birds fed on diet containing 2950 Kcal/kg metabolisable energy, respectively. According to the results of this study, the best growth rate and feed efficiency in Japanese quail could be obtained by feeding diets containing 2850 Kcal/kg energy, 26% protein and 1.39% and 1.40% lysine for 1-22 and 22-35 days of age, respectively.

Keywords: Energy, Japanese quail, Lysine, Spline regression