نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۱۲، پاییز ۱۳۹۵
ص‌ص: ۱۶۵~۱۷۴

تعیین نیاز لیزین جوجه‌های گوشتی آرین ۳۸۶ در دوره پایانی(۴۲–۲۸ روزگی) با استفاده از ارزیابی پاسخ‌های عملکردی

- **هوشنگ لطف الهیان** (نویسنده مسئول)

عضو هیئت علمی (استادیار بخش تحقیقات تغذیه و فیزیولوژی دام)، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.

- **سید عبدا حسینی**

عضو هیئت علمی (دانشیار بخش تحقیقات تغذیه و فیزیولوژی دام)، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.

تاریخ دریافت : خرداد ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش : مرداد ۱۳۹۵

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۱۶۷۵۱۰۵

Email: houlotf@yahoo.com

چکیده

به منظور تعیین نیاز اسید آمینه لیزین جوجه‌های گوشتی آرین ۳۸٦ در دوره پایانی (٤۲-۲۸ روزگی) با استفاده از ارزیابی پاسخ‌های عملکردی، آزمایشی با استفاده از ۷۲۰ قطعه جوجه گوشتی آرین در قالب طرح کاملاً تصادفی با شش سطح لیزین کل (۰/۷٦، ۰/۸٦، ۰/۹٦، ۱/۰٦، ۱/۱٦ و ۱/۲٦درصد جیره)، شش تکرار و ۲۰ قطعه جوجه در هر تکرار در سن ٤۲-۲۸ روزگی انجام شد. در طول دوره آزمایش، میانگین افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی تحت تاثیر سطوح لیزین قرار گرفت (p<۰/۰۵)، بالاترین میانگین افزایش وزن روزانه و بهترین ضریب تبدیل غذائی مربوط به تیمار ۰/۹٦ درصد لیزین کل در جیره بود ولی میانگین خوراک مصرفی روزانه و درصد ماندگاری تحت تأثیر سطوح مختلف لیزین قرار نگرفت. نیاز لیزین در دوره پایانی با استفاده از روش خط شکسته و معادله درجه دوم برای افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک برازش شد. نیاز لیزین کل در این دوره با استفاده از روش خط شکسته برای افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل به ترتیب ۰/۸۷ و ۰/۹۰ درصد تعیین گردید، با توجه به اینکه بیشترین افزایش وزن روزانه، بهترین ضریب تبدیل غذائی و بالاترین درصد ماندگاری جوجه‌های گوشتی آرین با جیره غذائی حاوی ۰/۹٦ درصد لیزین کل بدست آمد و نیاز برآورد شده با استفاده از روش خط شکسته نیز با در نظر گرفتن ضریب اطمینان به این عدد نزدیک می باشد، لذا نیاز لیزین کل جوجه‌های گوشتی آرین در دوره پایانی (٤۲-۲۸ روزگی) ۰/۹٦ توصیه می گردد.

واژه‌های کلیدی: نیاز لیزین، جوجه گوشتی آرین، دوره پایانی، پاسخ‌های عملکردی.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 112 pp: 165-174

Determination of Lysine requirement of Arian 386 broiler chicks in finisher period by evaluating of performance responses

By: Houshang Lotfollahian[1*], Seyed Abdola Hosseini[2]
1: (Corresponding Author, Tel: +989121675105,Email: houlotf@yahoo.com)
Member of Scientific Board (Assistant Professor), Animal Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization.
2:Member of Scientific Board (Associate Professor), Animal Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization.

Received: June 2016 **Accepted: August 2016**

An experiment was conducted in order to determine lysine requirement of Arian 386 broiler chicks in finisher period (28- 42 days of age). In this experiment 720 broiler chicks were used in a completely randomized design with six levels of lysine (0.76, 0.86, 0.96, 1.06, 1.16 and 1.26 percent of diets), six replicates and 20 chicks in each. Average daily weight gain and feed conversion ratio were affected by lysine level in diets ($p< 0.05$). The highest daily weight gain and best feed conversion ratio was related to diet with 0.96 % total lysine, but feed intake and survival rate were not affected by different level of lysine in diets. Lysine requirement of Arian 386 broiler chicks in finisher period was estimated by using straight broken line and quadratic equation. Straight broken line and quadratic equation was fitted for daily weight gain and feed conversion ratio. Use of straight broken line showed that total lysine requirements for daily weight gain and feed conversion ratio, were 0.87 and 0.90 % of diets at 28-42 days of age, respectively, Therefore, based on these results, the total lysine requirement of Arian broiler chicks in finisher period was estimated 0.96 percent of diet.

Key words: Lysine requirement, broiler, finisher period, performance responses.

مقدمه

اسیدهای آمینه که ساختمان پروتئین‌ها را می‌سازند حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد از خوراک طیور را تشکیل می‌دهند (NRC, 1994)، این در حالی است که ۴۰ تا ۴۵ درصد از هزینه خوراک طیور را تأمین اسیدهای آمینه در بر می‌گیرد (زاغری، ۱۳۸۱). در جیره‌های تجاری، اسیدهای آمینه‌ای که از اهمیت بیشتری برخوردارند شامل اسیدهای آمینه گوگرددار، لیزین و ترئونین است. در جیره‌های کاربردی طیور علاوه بر این که لیزین به عنوان دومین اسیدآمینه محدود کننده در نظر گرفته می‌شود افزودن آن به جیره غذایی از جنبه‌های اقتصادی و تغذیه‌ای به دلیل بالا بردن میزان کارایی پروتئین جیره، منطقی و مقرون به صرفه می‌باشد. چرا که لیزین جیره به‌طور عمده به منظور ابقای پروتئین و نگهداری استفاده می‌شود و به عنوان پیش‌ساز در بدن مورد استفاده قرار نمی‌گیرد (Baker, 1997).

متیونین و لیزین به ترتیب اولین و دومین اسید آمینه محدود کننده در جیره های غذائی بر پایه ذرت- سویا می‌باشند. تحقیقاتی برای تعیین نیاز این دو اسید آمینه صورت گرفته و گزارش شده است که با توجه به عوامل ژنتیک، تغذیه و مدیریت قابل تغییر می‌باشد (نصیری مقدم و همکاران، ۱۳۸۵). تحقیقات مختلف نشان داده است که کمبود اسیدهای آمینه از جمله لیزین در جیره غذایی، پروتئین‌سازی و سیستم ایمنی بدن را به مخاطره می‌اندازد و در

نتیجه تولید و عملکرد پرنده را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Dasguptq و همکاران، 2005 ; Hiramato و همکاران، 1999). اکثر تحقیقات انجام گرفته نشان داده که مکمل لیزین در جیره جوجه‌های گوشتی موجب بهبود افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل می‌شود (Kidd و همکاران، 1998 ; Moghadam و همکاران، 2004 ; Panda و همکاران، 2011 ; Mejia و همکاران، 2012 ، Rezaei و Nasiri، 2012). دستار و همکاران، ۱۳۸۳، تحقیقی را انجام دادند که نتایج حاصله از این تحقیق نشان داد که افزودن اسید آمینه لیزین به جیره پایه سبب بهبود عملکرد جوجه‌ها شد و همچنین در جیره-هایی که میزان لیزین بیشتر از ۰/۵۴ درصد افزوده شده بود، افزایش وزن جوجه‌ها با جیره شاهد معنی‌دار نبود. گزارش شده که افزایش لیزین به جیره جوجه‌های گوشتی باعث بهبود افزایش وزن و مصرف خوراک روزانه به طور معنی‌داری می‌شود (Aburto, 1998; Kerr, 1999; Mukhtar, 2007). گزارش شده در سنین ابتدایی در جوجه‌های گوشتی، افزایش سریعی در ساخت پروتئین وجود دارد (Osti and Pandey, 2004). افزودن لیزین افزایش ساخت پروتئین را بهبود می‌بخشد. نتایج حاصله از یک آزمایش نشان دادند که افزایش سطح لیزین باعث بهبود افزایش وزن در تمام سنین به طور معنی‌دار می گردد که همراه با بهبود مصرف خوراک در ۱۶ تا ۴۲ روزگی بود. در ۳۵ روزگی هنگامی‌که سطح لیزین جیره نسبت به سطح لیزین پیشنهادی NRC(1994) بیشتر بود، بازده گوشت سینه در ابتدا افزایش و سپس کاهش پیدا کرد. بازده گوشت سینه نسبت به میزان لیزین کل جیره معنی‌دار نبود (Marcos و همکاران، 2006). گزارش شده که میزان نیاز به لیزین در ۴۲-۳۵ روزگی بر اساس مصرف خوراک ۰/۶۷درصد، برای ضریب تبدیل ۰/۷۲ درصد و برای بهترین بازده گوشت سینه ۰/۷۴درصد جیره می باشد (Mejia و همکاران، 2012).

به‌خوبی نشان داده شده است که با در نظر گرفتن ضریب تبدیل غذایی به عنوان پاسخ به سطوح مختلف اسیدهای آمینه در جیره آزمایشی، احتیاجات لیزین بیشتر از زمانی است که افزایش وزن بدن به عنوان پاسخ عملکرد مد نظر قرار گیرد (Baker و همکاران، 2002). این ویژگی در مورد لیزین عامل تفکیکی بارزی در مقایسه با سایر اسیدهای آمینه است. علی رغم این‌که متیونین اولین اسید آمینه محدود کننده در جیره طیور است ولی لیزین به عنوان اسید آمینه مرجع در بحث پروتئین ایده آل در نظر گرفته می شود که دلیل عمده آن، استفاده بیشتر این اسیدآمینه در ذخیره پروتئین بوده و همانند متیونین وارد سایر مسیرهای متابولیکی دیگر نمی شود و میزان احتیاجات آن به میزان اندکی توسط سایر فعالیت های متابولیکی تحت تاثیر قرار می گیرد (Lemme, 2003).

گزارش شده که میزان لیزین مورد نیاز جوجه‌های گوشتی راس طی دوره ۴۲-۲۸ روزگی بر اساس افزایش وزن ۱/۱ درصد می-باشد و همچنین میزان نیاز لیزین برای جوجه‌های راس و کاب در سن ۲۸-۱۴ روزگی در مورد افزایش وزن بدن به‌ترتیب ۰/۹۸۸ و ۰/۹۶۵ درصد بود (Dozier و همکاران، 2009). مهری و همکاران(۱۳۹۱)، بر اساس مدل خط شکسته خطی، احتیاجات لیزین در سویه راس برای افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی را به ترتیب ۰/۹۵ و ۱/۰۸ درصد به‌دست آوردند، ولی با استفاده از مدل خطوط شکسته درجه دو برای افزایش وزن بدن ۱/۰۵ درصد برآورد گردید. در سویه کاب احتیاجات لیزین برای افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی با استفاده از مدل خط شکسته به ترتیب ۰/۸۹ و ۰/۹۸ درصد برآورد گردید، ولی با استفاده از معادله درجه دوم میزان لیزین مورد نیاز برای افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی به ترتیب ۰/۹۹ و ۱/۱۴ درصد بود.

سویه آرین تنها لاین گوشتی موجود در کشور بوده که تمامی رده‌های لاین تا جوجه گوشتی آن در داخل کشور وجود دارد. با توجه به اصلاح نژاد در سال‌های گذشته و عدم انجام تحقیقات کافی در زمینه تعیین نیاز مواد مغذی و بخصوص اسیدهای آمینه در جوجه‌های گوشتی، این تحقیق با هدف تعیین نیاز لیزین در مرحله پایانی این سویه انجام شد.

مواد و روش‌ها

به منظور تعیین نیاز اسید آمینه لیزین کل جوجه های گوشتی آرین

در دوره پایانی (۴۲-۲۸ روزگی)، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با تعداد ۷۲۰ قطعه جوجه گوشتی سویه تجاری آرین به صورت مخلوط (نر و ماده) که تا زمان شروع آزمایش در سالنی به صورت جداگانه در شرایط تغذیه‌ای و مدیریتی یکسان نگهداری شده بودند، با ۶ تیمار شامل: جیره‌های غذایی حاوی سطوح ۰/۷۶، ۰/۸۶، ۰/۹۶، ۱/۰۶ ، ۱/۱۶و ۱/۲۶درصد لیزین، با ۶ تکرار و ۲۰ قطعه جوجه در هر تکرار در موسسه تحقیقات علوم دامی کشور واقع در حیدر آباد کرج انجام شد. در ابتدای آزمایش میانگین وزن جوجه ها در تکرارها تقریبا برابر بود (۵± ۹۱۴/۶۶ گرم). در طول مدت پرورش از شش نوع جیره غذایی (جدول ۱) با فرم خوراک به صورت آردی استفاده گردید. دسترسی به آب به‌صورت آزاد بود. با استفاده از مواد خوراکی موجود و با استفاده از نرم افزار کامپیوتری جیره نویسی UFFDA[1] جیره‌های آزمایشی تنظیم گردیدند. ترکیب شیمیایی اقلام خوراکی مورد استفاده در جیره آزمایشی از جداول استاندارد غذایی (NRC, 1994) استخراج گردیدند. اسیدهای آمینه اقلام خوراکی به روش NIR اندازه‌گیری گردیده و در جیره نویسی از آن استفاده شد. پاسخ جوجه‌ها به غلظت‌های مختلف اسید آمینه لیزین برای تعیین نیاز به‌کار گرفته شد.

در پایان هر دوره هفت روزه، وزن‌کشی جوجه‌های هر تکرار به صورت گروهی و دو ساعت بعد از قطع دان، با استفاده از ترازوی دیجیتال انجام گردید. متوسط وزن بدن هر جوجه در هر سن از تقسیم وزن جوجه‌های هر تکرار در آن سن بر تعداد پرنده‌ها در همان سن محاسبه شد. افزایش وزن هر جوجه در دوره های ۳۵-۲۸ و ۴۲-۳۵روزگی و کل دوره پایانی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. متوسط افزایش وزن هر جوجه در هر مرحله از تفاضل وزن جوجه‌های هر باکس در انتها و ابتدای آن مرحله و تقسیم آن بر تعداد روز مرغ دوره به‌دست آمد. مقدار خوراک مصرفی هر تکرار به طور هفتگی اندازه‌گیری شد. در پایان هر هفته نیز قبل از وزن‌کشی جوجه‌ها، دان باقیمانده در دان‌خوری‌ها جمع-آوری و بعد از وزن کشی جوجه‌ها، توزین شد. ضریب تبدیل غذایی اصلاح شده بر اساس روز مرغ در کل دوره محاسبه شد. تعداد تلفات در هر مرحله، جمع‌آوری و شمارش شد.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Excel مرتب و با استفاده از رویه GLM نرم افزار آماری SAS نسخه ۹ و SPSSنسخه ۲۰ تجزیه و تحلیل آماری شدند و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن انجام شد. مدل ریاضی طرح آماری مورد استفاده به شرح زیر بود.

$$X_{ijk} = \mu + \sigma_j + E_{ijk}$$

که در مدل فوق (X_{ijk}) مقدار هر مشاهده، (μ) میانگین جامعه، (σ_j) اثر سطح لیزین و (E_{ijk}) اثر خطای آزمایش می باشد. در این آزمایش برای تعیین نیاز لیزین از روش تابعیت خط شکسته[2] و معادلات درجه دو استفاده شد.

مدل خط شکسته استفاده شده برای تعیین نیاز به شرح زیر می‌باشد:

$$Y = L + U(R - X_{LR})$$

در این معادله L و R به‌ترتیب طول و عرض نقطه شکست و R معادل مقدار نیاز حیوان است. X_{LR} عبارت است از X های کوچک‌تر از R و U شیب خط قبل از نقطه شکست می‌باشد. طبق تعریف وقتی‌که X>R است $R-X_{LR}$ معادل صفر است. فراسنجه‌های این روش به روش حداقل مربعات[3] برآورد می‌شود. برای برآورد نیاز با استفاده از روش تابعیت درجه دو نیز از نرم افزار SAS نسخه ۹ استفاده شد. معادله استفاده شده برای مدل تابعیت درجه دوم به شرح زیر می باشد:

$$Y= ax^2+bx+c$$

نتایج و بحث

عملکرد جوجه‌های گوشتی

تاثیر سطوح مختلف لیزین جیره بر فراسنجه‌های عملکردی در دوره رشد بر اساس روز مرغ در جدول ۲ ارائه شده است. خوراک مصرفی روزانه تحت تاثیر سطوح مختلف لیزین قرار نگرفت. راشکی و همکاران (۱۳۸۵)، تحقیقی را انجام دادند که نتایج حاصله از این تحقیق نشان داده بود افزایش لیزین جیره‌های آغازین، به مقدار ۱۵ درصد بیشتر از توصیه (NRC 1994)، سبب بهبود معنی‌دار افزایش وزن($P<۰/۰۵$) و بهبود نسبی ضریب تبدیل غذایی به مقدار ۰/۰۷ واحد شد. افزایش لیزین جیره‌ها بر مصرف خوراک جوجه‌ها، تاثیر معنی‌داری نداشت که با نتایج این

1-User friendly feed formulation done again

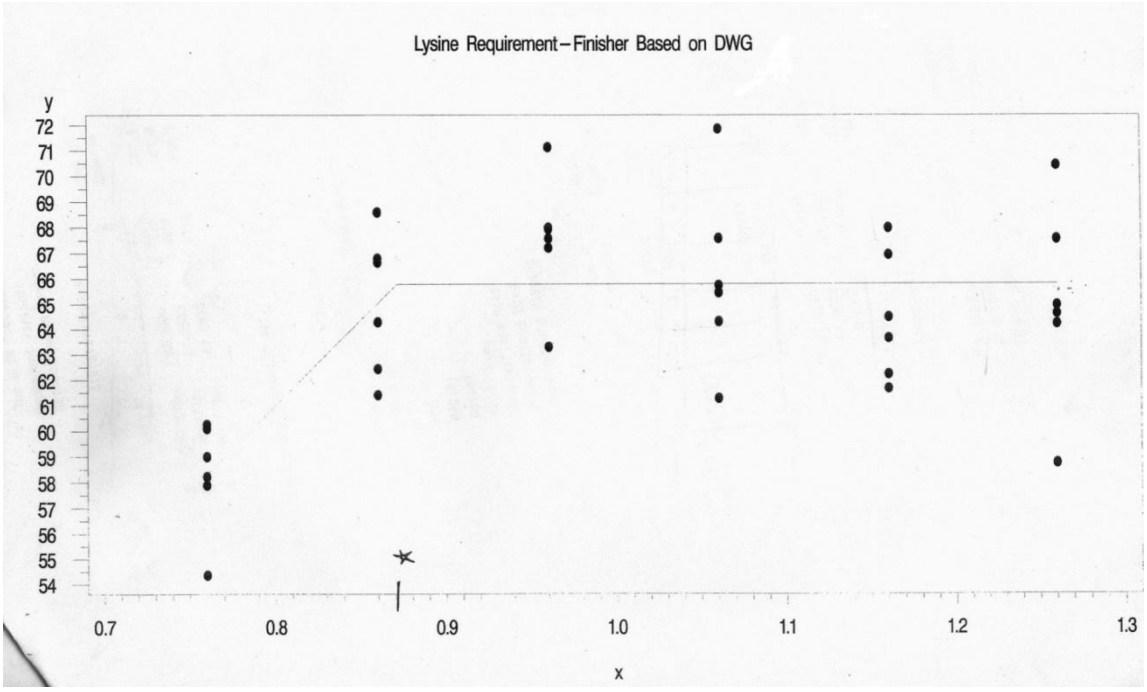
2. One Slope Broken-Line Regression

3 Least Squares

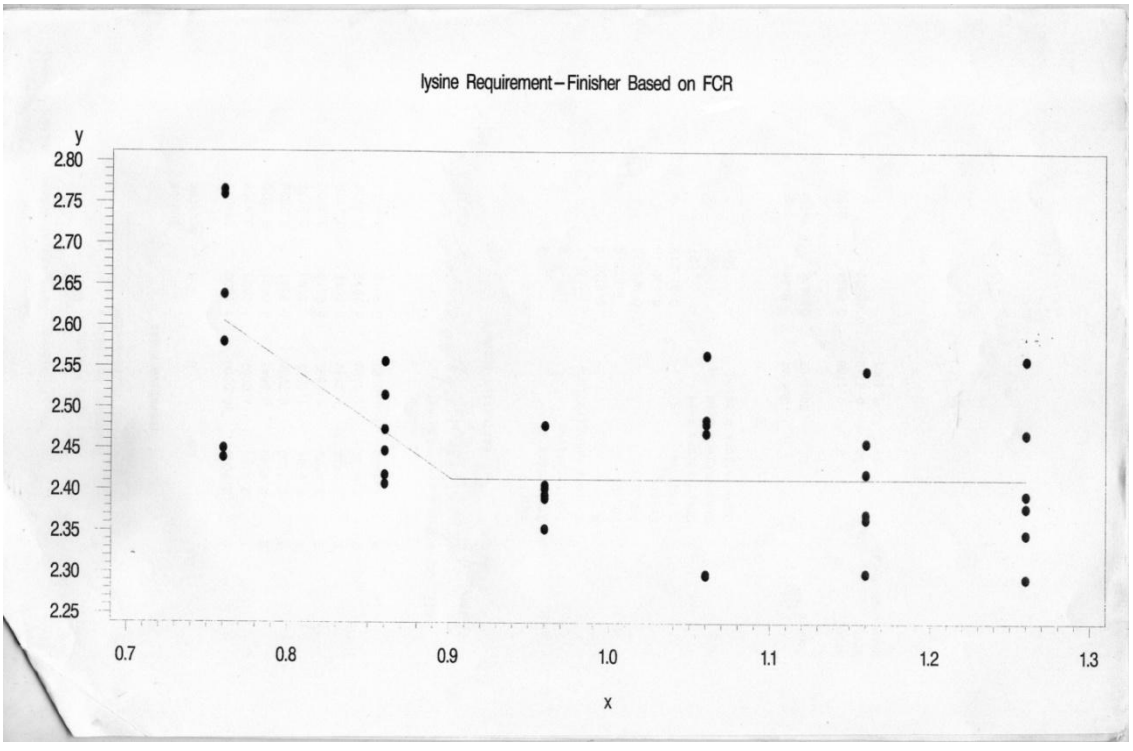
آزمایش مطابقت دارد. سطوح مختلف لیزین، صفات افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل را تحت تاثیر قرار دادند($P<۰/۰۵$) که با مشاهدات Panda و همکاران(۲۰۱۱)که گزارش کردند افزایش لیزین جیره تا سطح ۱/۳ درصد با ۲۲/۵ درصد پروتئین‌خام جیره، باعث افزایش وزن بدن و کاهش ضریب تبدیل به صورت خطی شد، همخوانی دارد. همچنین Kidd و همکاران(۱۹۹۸)گزارش کردند که جوجه‌های گوشتی که با جیره ۱/۵ درصد لیزین تغذیه شده‌اند، افزایش وزن و مصرف خوراک بهتری دارند. گزارشات Rezaei and Nasiri Moghadam, 2004 نیز نشان داده که افزایش سطح لیزین جیره باعث بهبود افزایش وزن در دوره رشد و پایانی می‌شود، نتایج این آزمایش با نتایج آزمایشات محققین ذکر شده مطابقت دارد. دلیل اختلاف در احتیاجات اسیدهای آمینه نژادهای مختلف را بایستی در ترکیب بدن جستجو کرد. اگر نژادی به دلیل اختلافات ژنتیکی، پروتئین بیشتر و چربی کمتر در افزایش وزن خود ذخیره کند، به میزان اسید آمینه بیشتری نیاز دارد. پس با این تفاسیر ممکن است احتیاج لیزین جوجه های گوشتی در طی هفته های ۳ تا ۶ پرورش از ۰/۸۹ درصد بیشتر باشد و به همین تناسب احتیاج دیگر اسیدهای آمینه نیز افزایش یابد.

تعیین نیاز لیزین جوجه های گوشتی آرین در دوره پایانی

نیاز برآورد شده برای لیزین کل در دوره رشد با استفاده از مدل خط شکسته در جدول شماره ۳ آورده شده است. طبق نتایج جدول ۳ نیاز لیزین کل برای ضریب تبدیل در دوره پایانی (۴۲-۲۸ روزگی) ۰/۹ درصد جیره و همچنین نیاز لیزین کل برای افزایش وزن روزانه ۰/۸۷ درصد جیره برآورد شد. نیاز لیزین کل جوجه‌های گوشتی آرین سویه ۳۸۶ در دوره پایانی بر اساس میانگین افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک به ترتیب در شکل ۱ و شکل ۲ نیز نشان داده شده است. مهری و همکاران(۱۳۹۱)، بر اساس مدل خط شکسته خطی، احتیاجات لیزین در سویه راس برای افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی را به ترتیب ۰/۹۵ و ۱/۰۸ درصد به‌دست آوردند، ولی با استفاده از مدل خط شکسته درجه دو برای افزایش وزن بدن ۱/۰۵ درصد برآورد گردید. در سویه کاب احتیاجات لیزین برای افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی با استفاده از مدل خط شکسته به ترتیب ۰/۸۹ و ۰/۹۸ درصد برآورد گردید. نیاز برآورد شده برای لیزین کل در دوره پایانی با استفاده از معادلات درجه دوم در جدول ۴ آورده شده است. طبق نتایج جدول ۴ نیاز لیزین کل برای ضریب تبدیل در دوره پایانی (۴۲-۲۸ روزگی) ۱/۱۲ درصد و همچنین نیاز لیزین کل برای افزایش وزن روزانه ۱/۰۶ درصد برآورد شده است. مهری و همکاران(۱۳۹۱) با استفاده از معادله درجه دوم، لیزین کل مورد نیاز برای افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی را به ترتیب ۰/۹۹ و ۱/۱۴ درصد گزارش کردند. تفاوت در قابلیت هضم اسیدهای آمینه در جیره های کاربردی طیور از اهمیت زیادی برخوردار می باشد. عدم تناسب ترکیب و میزان قابلیت هضم اسیدهای آمینه ممکن است ۱۰ – ۵ درصد سرعت رشد طیور را کاهش دهد. بنابراین برای برطرف کردن تفاوت بین قابلیت هضم اسیدهای آمینه مواد غذایی تشکیل دهنده جیره طیور، می توان از روش جیره نویسی براساس قابلیت هضم اسیدهای آمینه به جای روش کل اسیدهای آمینه استفاده نمود.



شکل۱ - نیاز لیزین کل بر اساس میانگین افزایش وزن روزانه در دوره پایانی با استفاده از مدل خط شکسته



شکل ۲ - نیاز لیزین کل بر اساس ضریب تبدیل خوراک در دوره پایانی با استفاده از مدل خط شکسته

جدول۱- مواد خوراکی مورد استفاده در جیره‌های آزمایشی و ترکیبات شیمیایی آن‌ها

ماده خوراکی(درصد)	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار۴	تیمار۵	تیمار۶
ذرت	۵۳/۲۶	۵۳/۳۴	۵۳/۴۱	۵۳/۴۸	۵۲/۶۴	۵۱/۷۸
گندم	۲۰/۰۰	۲۰/۰۰	۲۰/۰۰	۲۰/۰۰	۲۱/۰۰	۲۲/۰۰
کنجاله سویا	۱۳/۵۸	۱۳/۵۶	۱۳/۵۳	۱۳/۵	۱۳/۲۹	۱۲/۵۲
گلوتن ذرت	۰/۵۴	۰/۳۸	۰/۲۳	۰/۰۸	۰/۰۱	۰/۰۳
کنجاله کلزا	۹/۰۰	۹/۰۰	۹/۰۰	۹/۰۰	۹/۰۰	۹/۵۰
جوش شیرین	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
دی کلسیم فسفات	۱/۶۱	۱/۶	۱/۶۱	۱/۶۱	۱/۶۱	۱/۶۲
پوسته صدف	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴
نمک	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
دی ال- متیونین	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳
ال- لایزین	۰	۰/۱۱	۰/۲۱	۰/۳۲	۰/۴۲	۰/۵۴
مکمل ویتامینی[1] و معدنی[2]	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
ترکیبات شیمیائی(انرژی قابل متابولیسم بر حسب کیلوکالری در کیلوگرم و بقیه مواد مغذی بر حسب درصد)						
انرژی قابل متابولیسم	۲۸۹۰	۲۸۹۰	۲۸۹۰	۲۸۹۰	۲۸۹۰	۲۸۹۰
پروتئین خام	۱۶/۵۶	۱۶/۵۶	۱۶/۵۶	۱۶/۵۶	۱۶/۵۶	۱۶/۵۶
متیونین +سیستین	۰/۶۵	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۳	۰/۶۴
لیزین	۰/۷۶	۰/۸۷	۰/۹۶	۱/۰۷	۱/۱۶	۱/۲۷
آرژنین	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۷
ترئونین	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۶۵	۰/۶۵
کلسیم	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸
فسفر قابل دسترس	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱
الیاف خام	۳/۰۷	۳/۰۷	۳/۰۷	۳/۰۷	۳/۰۶	۳/۰۷

۱- هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل ویتامینی ۹۰۰۰۰۰۰واحد بین المللی ویتامین A، ۲۰۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D_3 ، ۱۸۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین E ، ۲۰۰۰ میلی گرم ویتامین K_3 ، ۱۷۷۲/۵ میلی گرم ویتامین B_1، ۶۶۰۰ میلی گرم ویتامین B_2، ۹۸۰۰ میلی گرم ویتامین B_3، ۲۹۷۰۰ میلی گرم ویتامین B_5، ۲۹۵۵ میلی گرم ویتامین B_6، ۱۰۰۰میلی گرم ویتامین B_9، ۱۵ میلی گرم ویتامین B_{12}، ۱۰۰میلی گرم ویتامین H2 ۲۵۰۰۰۰ میلی گرم کولین کلراید و ۱۰۰۰ میلی گرم آنتی اکسیدان تامین می کند.

۲- هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل معدنی ۵۰۰۰۰ میلی گرم آهن (سولفات آهن H2O 7) ، ۱۰۰۰۰ میلی گرم مس (سولفات مس 5H2O) ، ۸۴۷۰۰ میلی گرم روی (اکسید روی)، ۲۰۰ میلی گرم سلنیوم (سدیم سلنیت)، ۹۹۲۰۰ میلی گرم منگنز (اکسید منگنز)، ۹۹۰ میلی گرم ید (یدات کلسیم)و ۲۵۰۰۰۰ میلی گرم کولین کلراید تامین می کند .

جدول۲- اثرات سطوح لیزین بر فراسنجه‌های عملکردی در دوره پایانی(۲۸-۴۲) روزگی

تیمار	اصلاح شده بر اساس روز مرغ ۴۲-۲۸روزگی				
لیزین	خوراک مصرفی روزانه	افزایش وزن روزانه	ضریب تبدیل غذایی	وزن زنده ۴۲ روزگی	ماندگاری
درصد	گرم	گرم	گرم/گرم	گرم	درصد
۰/۷۶	۱۵۱/۷۶	۵۸/۳۱^{b}	۲/۶۰۴^{a}	۱۷۳۱/۷۵^{b}	۹۵
۰/۸۶	۱۶۰/۵۳	۶۵/۰۲^{a}	۲/۴۶۹^{b}	۱۸۵۲/۸۶^{a}	۹۴/۱۶
۰/۹۶	۱۶۲/۲۶	۶۷/۵۲^{a}	۲/۴۰۳^{b}	۱۸۶۴/۱۲^{a}	۹۹/۱۶
۱/۰۶	۱۶۰/۴۸	۶۶/۰۲^{a}	۲/۴۳۲^{b}	۱۸۳۹/۵۶^{a}	۹۶/۷۰
۱/۱۶	۱۵۵/۲۲	۶۴/۴۷^{a}	۲/۴۰۹^{b}	۱۸۴۳/۱۰^{a}	۹۴/۱۶
۱/۲۶	۱۵۶/۵۳	۶۵/۰۷^{a}	۲/۴۰۶^{b}	۱۸۶۳/۱۹^{a}	۹۴/۱۶
SEM	۳/۰۶۶	۱/۲۱۱	۰/۰۳۹	۱۹/۰۸۱	۱/۶۹۳
معنی داری	۰/۱۶۸	۰/۰۰۰	۰/۰۰۶	۰/۰۰۰	۰/۲۴۳

حروف متفاوت در هر ستون نشانه‌ی اختلاف معنی‌دار آماری هستند (P<۰/۰۵)

جدول۳- نیاز برآورد شده جوجه‌های گوشتی آرین در دوره پایانی به اسیدآمینه لیزین کل برای صفات مختلف با استفاده از Straight Broken Line

صفت	دوره	ضرایب مدل			نیاز برآورد شده	R^2	P-Value
		L	U	R	درصد		
افزایش وزن روزانه	پایانی	۶۵/۷۷۲	-۶۷/۰۸	۰/۸۷	۰/۸۷	۴۷/۷۰	۰/۰۰۰۱
ضریب تبدیل غذائی	پایانی	۲/۴۱۳	۱/۳۵۸	۰/۹۰	۰/۹۰	۳۹/۷۴	۰/۰۰۰۲

جدول ٤- نیاز برآورد شده جوجه‌های گوشتی آرین در دوره رشد به اسید آمینه لیزین کل برای صفات مختلف با استفاده از معادلات درجه دوم

صفت	دوره	ضرایب مدل			نیاز برآورد شده	R^2	P-Value
		a	b	C	درصد		
افزایش وزن روزانه	پایانی	۱۷۷/۴۲	-۸۳/۵۰	-۲۷/۱۸	۱/۰۶	۴۱/۸	۰/۰۰۰
ضریب تبدیل غذائی	پایانی	-۳/۳۳	۱/۴۸	۰/۶۲	۱/۱۲	۳۶/۰	۰/۰۰۱

نتیجه‌گیری کلی

۱- ضریب تبدیل غذایی، میانگین وزن بدن در ۴۲ روزگی و افزایش وزن روزانه در کل دوره رشد تحت تأثیر سطوح مختلف لیزین قرار گرفت ($P<۰/۰۵$). اما خوراک مصرفی روزانه تحت تاثیر قرار نگرفت. بیشترین مصرف خوراک مربوط به سطح لیزین ۰/۹۶ و کمترین آن مربوط به گروه شاهد بود. بهترین ضریب تبدیل مربوط به سطح لیزین ۰/۹۶ درصد بود که با سایر سطوح تفاوت معنی‌دار داشت. بالاترین افزایش وزن روزانه مربوط به سطح لیزین ۰/۹۶ بود که با سایر سطوح تفاوت معنی‌دار داشت، بالاترین میانگین وزن بدن ۴۲ روزگی مربوط به سطح لیزین ۰/۹۶ بود که با سایر سطوح لیزین تفاوت معنی‌دار نداشت، امّا با سطح ۰/۷۶ (شاهد) تفاوت معنی‌دار داشت. درصد ماندگاری در کل دوره رشد تحت تأثیر سطوح مختلف لیزین قرار نگرفت، ولی بالاترین درصد ماندگاری مربوط به سطح ۰/۹۶ درصد لیزین کل در جیره بود.

۲- نیاز لیزین کل با استفاده از روش خط شکسته برای افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل به ترتیب ۰/۸۷ و ۰/۹۰ درصد برآورد شد.

۳- با توجه به اینکه بیشترین افزایش وزن روزانه، بهترین ضریب تبدیل غذائی و بالاترین درصد ماندگاری جوجه‌های گوشتی آرین با جیره غذائی حاوی ۰/۹۶ درصد لیزین کل بدست آمد و نیاز برآورد شده با استفاده از روش خط شکسته نیز با در نظر گرفتن ضریب اطمینان به این عدد نزدیک می باشد، لذا نیاز لیزین کل جوجه‌های گوشتی آرین ۳۸۶ در دوره پایانی (۴۲-۲۸ روزگی) ۰/۹۶ توصیه می گردد.

سپاسگزاری

نویسنده این مقاله از مسئولین محترم موسسه تحقیقات علوم دامی کشور به خاطر فراهم آوردن امکانات برای اجرای این پژوهش و از تلاش تمامی همکاران در ایستگاه تحقیقات طیور موسسه بخصوص آقای مهندس توکلی برای پیشبرد این طرح کمال تشکر را دارد.

منابع

دستار، ب.، گلیان، الف.، دانش مسگران، م.، افتخاری شاهرودی، ف.، و کرمانشاهی. ح. (۱۳۸۳). تعیین احتیاجات لیزین و اسید آمینه گوگرددار قابل هضم جوجه های گوشتی در مرحله اول رشد. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. شماره ۴، ص ص. ۱۰۹-۹۹.

راشکی، م.، دستار، ب.، جعفری آهنگری، ی.، حسنی، س. ف.، و شمس شرق، م. (۱۳۸۵). بررسی عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی در پاسخ به میزان لیزین و زمان تعویض جیره‌های آغازین و پایانی. مجله علمی کشاورزی. شماره ۳، ص ص. ۱۱۰-۱۰۳.

زاغری، م. (۱۳۸۱). تعیین نیاز لیزین قابل هضم در جوجه‌های گوشتی آرین و استفاده از معیار قابلیت هضم در توازن اسیدآمینه جیره جوجه های گوشتی. رساله دکتری. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

مهری، م.، نصیری‌مقدم، ح.، کرمانشاهی، ح.، و دانش‌مسگران، م. (۱۳۹۱). برآورد و مقایسه احتیاجات لیزین قابل هضم درجوجه‌های گوشتی راس ۳۰۸ و کاب ۵۰۰. نشریه پژوهش های علوم دامی ایران، شماره ۴، ص ص. ۲۸۲-۲۷۴.

Aburto, A., Vazquez, M., and Dale, N. M. (1998). Strategies for utilizing over processed soybean meal: II. Lysine supplementation. *Journal of Applied Poultry Research,* 7(2):196-201.

Baker, D. H., Batal, A. B., Parr, T. M., Augspurger, N. R., and Parsons, C. M. (2002). Ideal ratio (relative to lysine) of tryptophan, threonine, isoleucine, and valine for chicks during the second and third weeks posthatch. *Poultry Science*. 81:485-494.

Baker, D. H. (1997). Ideal Amino Acid profiles for swine and poultry and their application. *Biokyowa Technical Review*. 9:1-24.

Dasgupta, M., Shaekey, J. R., and Wu, G. (2005). Inadequate intakes of indispensable amino acids among homebound older adult. *Journal of Nutrition*. 24(1):85-99.

Dozier, W. A., Corzo, A., Kidd, M. T., Tillman, P. B., and Branton, S. L. (2009). Digestible lysine requirements of male and female broilers from fourteen to twenty eight days of age. *Poultry Science*. 88:1676–1682.

Hiramato, K., Muramatsu, T., and Okumura, J. (1990). Effect of methionine and lysine deficiencies on protein synthesis in the liver and oviduct and in the whole body of laying hens. *Poultry Science*. 69:84-89.

Kerr, B. J., Kidd, M. T., Halpan, K. M. Mcward., G. W. and Quarles. C. L. (1999). Lysine level increases live performance and breast yield in male broiler. *Journal of Applied Poultry Research*. 8:381-390.

Kidd, M.T, Kerr, B.J. Halpin, K.M. McWard., G. W. and Quarles. C. L. (1998). Lysine levels in starter and grower- finisher diets affect broiler performance and carcass traits. *Journal of Applied Poultry Research*. 7:351–358.

Lemme, A. (2003). The ideal protein concept in broiler nutrition. Experimental data on varying dietary ideal protein levels. *Amino News*. 4:7-14.

Marcos, B., and Waldroup, P. W. (2006). Interaction between levels of methionine and lysine in broiler diets change at typical industry intervals. *International Journal of Poultry Science*. 5(11):1008-1015.

Mejia, L., Tillman, P. B., Zumwalt, C. D., and Corzo. A. (2012). Assessment of the threonine-to-lysine ratio of male broilers from 35 to 49 days of age. *Applied Poultry Research.* 21:235-242.

Mukhtar, A. M., Mekkawi, A. and Tigani. M. EL. (2007). The effect of feeding increasing levels of synthetic lysine and methionine in broiler chicks. Research *Journal of Animal and Veterinary Sciences*. 2:18–20.

National Research Council. (1994). Nutrient requirement of poultry. 9 th rev. ed., *National Academy Press*, Washington, Dc.

Osti, N. P., and Pandey. S. B. (2004). Methionine and lysine supplementation in low quality feed ingredient based diets on the performance of broiler chicken. Fourth national conference on science and technology, Royal nepal academy of science and technology, Kathmandu, Nepal, March 23-26.

Panda, A. K., Rama Rao S. V., Raju, M. V. L. N., Lavanya, G., Pradeep Kumar Reddy, E., and Shyam Sunder, G. (2011). Early growth response of broilers to dietary lysine at fixed ratio to crude protein and essential amino acids. *Asian Australian Journal of Animal Science.* 24:1623-1628.

Rezaei, M., and Nasiri Moghadam, H. (2004). The effect of dietary protein and lysine levels on broilers performance carcass characteristics and N- excretion. *International Journal of Poultry Science*. 3(2):148-152.

SAS. (2001). Statistical Analysis System, Version 9. Cary, NC: SAS Institute Inc.

SPSS. (2012). SPSS Statistics for windows, Version 20. Chicago: SPSS Inc.