نشریه آموزشی- پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور
فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی
شماره ۱۶، پاییز ۱۳۹۴
ص‌ص: ۷۷~۸۴

تعیین نیاز متیونین جوجه‌های گوشتی سویه آرین در دوره رشد با استفاده از صفات عملکردی

- **مرتضی رحیمی طارمی**
دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد ورامین
- **سید عبداله حسینی** (نویسنده مسئول)
دانشیار، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور
- **سید مظفر مهدیزاده**
استادیار موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۳۱۱۹۹۰۱
Email:Hosseini1355@gmail.com

چکیده:

به منظور تعیین نیاز متیونین جوجه‌های گوشتی سویه آرین در دوره رشد (۱۴ تا ۲۸ روزگی)، آزمایشی با استفاده از ۷۰۰ قطعه جوجه گوشتی در قالب طرح کامل تصادفی با ۷ تیمار، ۵ تکرار و ۲۰ قطعه جوجه(مخلوط نر و ماده) در هر واحد آزمایشی انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل سطوح ۰/۲۹، ۰/۳۶، ۰/۴۳، ۰/۵۰، ۰/۵۷ ، ۰/۶۴ و ۰/۷۱ درصد متیونین بودند. از معادلات خط شکسته برای برآورد نیاز متیونین استفاده شد. وزن ۲۸ روزگی تحت تاثیر سطوح متیونین قرار گرفت(P<۰/۰۵). خوراک مصرفی تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. ضریب تبدیل غذایی تحت تاثیر سطوح مختلف متیونین قرار گرفت(P<۰/۰۵). بر اساس مدل خط شکسته، نیاز میتونین برای وزن زنده ۲۱ و ۲۸ روزگی به ترتیب ۰/۵۲۴ و ۰/۵۴۳ درصد و برای افزایش وزن ۲۱-۱۴ و ۲۸-۱۴ روزگی به ترتیب۰/۵۰۰ و ۰/۵۵۸ و برای ضریب تبدیل غذایی برای دوره‌های مذکور به ترتیب ۰/۵۱۲ و ۰/۵۲۶ درصد برآورد شد. بر اساس نتایج این تحقیق، نیاز جوجه گوشتی آرین به متیونین در دوره رشد ۰/۵۲ تا ۰/۵۶ درصد توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: اسیدهای آمینه گوگرد دار، نیاز متیونین، عملکرد جوجه گوشتی و خط شکسته

Applied Animal Science Research Journal No 16 pp: 77-84

Determination of methionine requirements of Arian broiler chickens by using performance responses in the grower period

By: M. Rahimi Taromi[1], S.A. Hosseini[*2], S.M. Mehdizadeh[2]
1: Master of Science, Varamin Azad University.
2: Associated and Assistant professor of poultry nutrition. Animal Science Research Institute. Karaj.Iran.
(Tel: +989123119901, E-mail: Hosseini1355@gmail.com).

In order to determination the methionine requirement of Arian broilers chickens during the grower period, a trial with 700 broiler chickens in a completely randomized design with 7 treatments, 5 replicates was performed. Experimental groups were consisted of 0.29, 0.36, 0.43, 0.50, 0.57, 0.64, and 0.71 % of methionine. Body weight in 28 days of age, daily weight gain, modified feed conversion ratio based on hen day were affected by levels of methionine in the period of 14-28 days of age ($p<0.05$). So that in 28 days of age, the highest body weight (1314 gr) and the lowest of its value (1215 gr) were respectively relative to 0.71 and 0.29. In period of 14-28 days of age, the best daily weight gains in level of 0.64 and the worst of it relative to 0.29. Broken line model were fitted for feed conversion and weight gain for periods 14-21 and 14-28, weight of 21 and 28 days of age. Methionine requirement for live weight of 21 and 28 days of age respectively was 0.524 and 0.543 percent of diet. Requirement for weight gain of 14-21 and 14-28 days of age respectively was 0.50 and 0.558 percent of diet, and feed conversion ratio in mentioned periods respectively was 0.512 and 0.526 percent. So, According to Result, Using 0.52 to 0.56 were suggested for Arian broiler in grower periods.

Key words: Sulfur amino acid, Broilers performance and broken line.

مقدمه

هزینه تغذیه بیش از ۶۰ درصد کل هزینه‌های پرورش طیور را تشکیل می‌دهد. مهمترین هدف علم تغذیه طیور، کسب حداکثر تولید با صرف کمترین هزینه است. یکی از مهمترین روش‌های کاهش هزینه تغذیه، افزایش بهره‌وری از مواد مغذی موجود در خوراک می‌باشد. برای افزایش بهره‌وری از مواد مغذی، ارزیابی دقیق مواد مغذی موجود در اقلام خوراکی و تعیین دقیق نیاز پرنده ضروری است. حیوانات و گیاهان از ۲۲ اسید آمینه در ساخت پروتئین استفاده می‌نمایند ولی حیوانات قادر به سنتز تمام اسیدهای آمینه مورد نیاز خود نمی‌باشند. بنابراین لازم است اسیدهای آمینه ضروری[1]، از طریق خوراک تامین شوند. اسیدهای آمینه ضروری ۱۳-۱۰ درصد جیره طیور را تشکیل می‌دهند (NRC,1994). هزینه تأمین آن‌ها حدود یک چهارم هزینه جیره‌های طیور را به خود اختصاص می‌دهد (Daneshmesgran, 1999). پس تعیین دقیق احتیاجات طیور به اسیدهای آمینه به ویژه اسیدهای آمینه محدود کننده(متیونین و لیزین) اهمیت به‌سزایی دارد. استفاده از مقادیر دقیق پروتئین و اسیدهای آمینه در جیره طیور به دلایل بالا بودن هزینه‌های تامین آن‌ها در جیره، کاهش دفع ازت به محیط زیست و استرس‌های متابولیک ناشی از بالا بودن پروتئین و اسیدهای آمینه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است(Hosseini.,2010). تحقیقات مختلف نشان داده که متیونین علاوه بر رشد(Mohamed Elamin and Abbas,2011)، در اعمالی نظیر دهنده گروه متیل در فعالیت-های متابولیکی(Pesti,1979)، ایمنی(Hosseini etal., 2012) و متابولیسم چربی (Kiraz, and Şengual., 2005) در بدن شرکت دارد.

در تحقیقات انجام شده، نیاز متیونین برای دوره رشد ۰/۵ درصد (Almquist., 1947) برای هفت تا ۲۱ روزگی ۰/۳۹ درصد(Hewitt and Lewis., 1972)، برای ۱۴ تا ۲۱ روزگی

[1]-Essential or Indispensable Amino Acids

۰/۳۴ درصد (Hurwitzetal.,1978) و برای هشت تا ۲۱ روزگی ۰/۴۴ درصد (Robins etal., 1980) گزارش شده است. والدروپ و همکاران، نیاز متیونین برای جوجه‌های گوشتی کاب در دوره رشد را ۰/۵۷ درصد گزارش کردند(Waldroup etal.,1979). نیاز متیونین و متیونین+ سیستئین به ترتیب برای دوره رشد mg/g ۷/۵ و ۴/۴ به ازای افزایش وزن برآورد گردیده است(Owens etal.,1985).

انجمن ملی تحقیقات، نیاز متیونین جوجه‌های گوشتی را برای دوره رشد ۰/۳۳ درصد گزارش کردند (NRC,1994). کیم و همکاران نیاز کل متیونین جوجه‌های گوشتی در حال رشد بر اساس پاسخ افزایش وزن بدن ۱۳۸/۲۹ میلی‌گرم در روز (۰/۳۳ درصد جیره) و بر اساس پاسخ افزایش ذخیره نیتروژن بدن ۱۴۱/۷ میلی‌گرم در روز(۰/۳۴ درصد جیره) گزارش کردند(Kim etal.,1997).

نیاز متیونین کل برای سویه راس ۳۰۸ در دوره رشدی ۰/۴۵ درصد گزارش شده است(Ross Broiler Nutrition Specification, 2007)، در حالی که توصیه کاب ۵۰۰ برای این دوره ۰/۴۴ درصد است(Cobb 500 Nutrition management,2012). لاین آرین از سال ۱۳۶۹ وارد ایران شده است و با توجه به پیشرفت ژنتیکی ایجاد شده در جوجه‌های گوشتی سویه آرین، نیازهای غذایی آن نیز تغییر یافته است ولی تا به حال تحقیقی در زمینه تعیین نیاز متیونین در جوجه‌های گوشتی این سویه صورت نگرفته است. لذا این تحقیق به منظور تعیین نیاز متیونین جوجه‌های گوشتی آرین در دوره رشد انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش با استفاده از ۷۰۰ قطعه جوجه گوشتی (مخلوط نر و ماده) در دوره ۱۴ تا ۲۸ روزگی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۷ سطح متیونین کل (۰/۲۹، ۰/۳۶، ۰/۴۳، ۰/۵۰، ۰/۵۷ ، ۰/۶۴ و ۰/۷۱ درصد)، ۵ تکرار و ۲۰ قطعه جوجه انجام شد. به این منظور جوجه‌ها از روز اول تا ۱۴ روزگی با جیره یکسان پرورش داده شدند و در سن ۱۴ روزگی جهت انجام آزمایش مورد استفاده قرار گرفتند. دسترسی به آب و خوراک به‌صورت آزاد بود. الگوی اسیدهای آمینه و میزان پروتئین مواد خوراکی تعیین شده و جیره نویسی با استفاده از نتایج آنالیزشیمیایی و NIR اقلام خوراکی و برنامه UFFDA صورت گرفت (جدول۳ و ۴). مقدار سیستئین جیره‌ها بالاتر از سطح نیاز تامین شد تا از تبدیل متیونین به سیستئین جلوگیری شود.

در طول دوره‌ی آزمایش صفات عملکردی مانند وزن زنده (گرم)، افزایش وزن روزانه (گرم)، خوراک مصرفی (گرم) و ضریب تبدیل غذایی ثبت شدند. داده‌های حاصل با استفاده از نرم افزارآماری SAS (۲۰۰۳-۲۰۰۲) به صورت طرح یک طرفه برای مدل آماری زیرتجزیه و میانگین‌ها به کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند.

سپس با استفاده از روش خط شکسته نیاز متیونین با استفاده از صفات وزن زنده(گرم)، افزایش وزن روزانه(گرم)، خوراک مصرفی(گرم) و ضریب تبدیل غذایی تعیین شد.

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

مقدار هر مشاهده (Xij)، میانگین جامعه (μ)،

اثرات اصلی سطح متیونین (σ_j) و اثر خطای آزمایش (E_{ijk}).

برای تعیین نیاز متیونین از روش تابعیت خط شکسته[2] و معادلات درجه دو استفاده شد. مدل خط شکسته استفاده شده برای تعیین نیاز به صورت زیر بود (Robbins etal., 2006).

$$y= L + U*(z1)$$

$$z1=(x<R)*(R-x)$$

در این معادله L و R به‌ترتیب طول وعرض نقطه شکست و R معادل مقدار نیاز حیوان است. فراسنجه‌های این روش به روش حداقل مربعات[3] برآورد می شود.

[2] One Slope Broken-Line Regression
[3] Least Squares

جدول۱ - مواد خوراکی و ترکیب شیمیائی در جیره‌های آزمایشی دوره رشد(۱۴-۲۸ روزگی)

	متیونین (درصد)					
اقلام خوراکی(درصد)	۰/۲۹	۰/۳۶	۰/۴۳	۰/۵۰	۰/۵۷	۰/۶۴	۰/۷۱
ذرت	۳۶/۹۷	۳۶/۹۷	۳۶/۹۷	۳۶/۹۷	۳۶/۹۷	۳۶/۹۷	۳۶/۹۷
کنجاله سویا	۳۷/۴۰	۳۷/۴۰	۳۷/۴۰	۳۷/۴۰	۳۷/۴۰	۳۷/۴۰	۳۷/۴۰
نشاسته ذرت	۵/۵۴	۵/۸۷	۶/۲۰	۶/۵۳	۶/۸۶	۷/۲۰	۷/۵۳
روغن سویا	۱/۷۹	۱/۷۵	۱/۷۲	۱/۶۸	۱/۶۴	۱/۶۱	۱/۵۷
گندم	۱۵	۱۴/۶۳	۱۴/۲۶	۱۳/۸۹	۱۳/۵۲	۱۳/۱۶	۱۲/۷۹
دی کلسیم فسفات	۱/۶۳	۱/۶۳	۱/۶۳	۱/۶۳	۱/۶۳	۱/۶۳	۱/۶۳
صدف	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷
نمک	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
جوش شیرین	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
دی ال - متیونین	-	۰/۰۷	۰/۱۴	۰/۲۱	۰/۲۸	۰/۳۶	۰/۴۳
ال- لیزین	-	-	-	-	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
مکمل معدنی *	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی**	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

* مکمل ویتامینی در هر کیلوگرم خوراک مقادیر زیر را تامین می نمود. ویتامین A، ۹۰۰۰ واحد بین المللی. ویتامین B_1، ۱/۸ میلی گرم. ویتامین B_2، ۶/۶ میلی گرم. نیاسین، ۳۰ میلی گرم. کلسیم پانتوتنات، ۱۰ میلی گرم. ویتامین B_6، ۳ میلی گرم. فولیک اسید ۱ میلی گرم. ویتامین B_{12}، ۰/۰۱۵ میلی گرم. بیوتین ۰/۱ میلی گرم. ویتامین D_3، ۲۰۰۰ واحد بین المللی. ویتامین E، ۱۸ واحد بین المللی. ویتامین K_3، ۲ میلی گرم. کولین کلراید ۵۰۰ میلی گرم.

**مکمل مواد معدنی در هر کیلوگرم خوراک مقادیر زیر را تامین می نمود. منگنز (اکسید منگنز)، ۱۰۰ میلی گرم. آهن (سولفات آهن)، ۵۰ میلی گرم. روی (اکسید روی)، ۱۰۰ میلی گرم. مس (سولفات مس)، ۱۰ میلی گرم. ید (یدات کلسیم)، ۱ میلی گرم. سلنیوم (سدیم سلنیت)، ۰/۲ میلی گرم.

جدول۲- مواد مغذی جیره‌های آزمایشی

درصد متیونین	۰/۲۹	۰/۳۶	۰/۴۳	۰/۵۰	۰/۵۷	۰/۶۴
انرزی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰
پروتئین خام (درصد)	۲۰/۵	۲۰/۵	۲۰/۵	۲۰/۵	۲۰/۵	۲۰/۵
کلسیم(درصد)	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱
فسفر قابل دسترس(درصد)	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵
سدیم (درصد)	۰/۱۶۷	۰/۱۶۷	۰/۱۶۷	۰/۱۶۷	۰/۱۶۷	۰/۱۶۷
متیونین (درصد)	۰/۲۹	۰/۳۶	۰/۴۳	۰/۵۰	۰/۵۷	۰/۶۴
متیونین + سیستین (درصد)	۰/۶۵	۰/۷۲	۰/۷۹	۰/۸۶	۰/۹۳	۱/۰۰
لیزین (درصد)	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۶
آرژنین (درصد)	۱/۴۱	۱/۴۱	۱/۴۱	۱/۴۱	۱/۴۱	۱/۴۱
ایزو لوسین (درصد)	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱
لوسین (درصد)	۱/۷۲	۱/۷۲	۱/۷۲	۱/۷۲	۱/۷۲	۱/۷۲
ترئونین (درصد)	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱
تریپتوفان (درصد)	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷

نتایج و بحث

اثرات سطوح مختلف متیونین بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در جداول ۳ و ۴ ارائه شده است. وزن ۲۸ روزگی تحت تاثیر سطوح متیونین قرار گرفته است($P<۰/۰۵$). به طوری که بالاترین(۱۳۱۴گرم) و پایین ترین(۱۲۱۵ گرم) مربوط به سطوح ۰/۷۱ و ۰/۲۹ درصد متیونین بود. خوراک مصرفی در دوره ۲۸-۲۱ روزگی و ۲۸-۱۴ روزگی تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت($P>۰/۰۵$). ضریب تبدیل غذایی در دوره ۲۸-۲۱ و ۲۸-۱۴ روزگی تحت تاثیر سطوح مختلف متیونین قرار گرفت($P<۰/۰۵$). در دوره ۲۸-۲۱ روزگی بهترین ضریب تبدیل غذایی در تیمار ۰/۵۷ درصد و بدترین ضریب تبدیل غذایی در تیمار ۰/۲۹ درصد متیونین مشاهده شد.

در دوره ۲۸-۱۴ روزگی بهترین ضریب تبدیل اصلاح شده بر اساس روز مرغ در سطح ۰/۵۷ و بدترین مربوط به سطح ۰/۲۹ درصد بود.نیاز برآورد شده با روش خط شکسته در جدول ۵ ارائه شده است. همان‌طوری که در جداول مشاهده می‌شود مدل خط شکسته تنها برای ضریب تبدیل غذایی و افزایش وزن برای دوره-های ۲۱-۱۴ و ۲۸-۱۴، وزن ۲۱و ۲۸ روزگی برازش شد(شکل ۱تا ۴). با توجه به نتایج روش خط شکسته نیاز میتونین برای وزن ۲۱ و ۲۸ روزگی به ترتیب ۰/۵۲۴ و ۰/۵۴۳ درصد برآورد گردید. نیاز برای افزایش وزن ۲۱-۱۴ و ۲۸-۱۴ روزگی به ترتیب۰/۵۰۰ و ۰/۵۵۸ و برای ضریب تبدیل غذایی برای دوره‌های فوق به ترتیب ۰/۵۱۲ و ۰/۵۲۶ درصد بود.

نتایج این تحقیق با گزارشات المکوئیست(۱۹۴۷) که۰/۵ درصد نیاز متیونین در دوره رشد را توصیه نمود، نتایج والدروپ و همکاران(۱۹۶۵) که ۰/۵۷ درصد متیونین برای دوره رشد کاب توصیه نمود تطابق دارد. بر اساس گزارش هویت و لوئیس(۱۹۷۲) نیاز متیونین جوجه‌های گوشتی برای هفت تا ۲۱ روزگی ۰/۳۹ درصد بود. در تحقیق هارویتز و همکاران(۱۹۷۸) نیاز متیونین جوجه‌های گوشتی برای ۱۴ تا ۲۱ روزگی ۰/۳۴ درصد گزارش شد.

گزارشات هویت و لوئیس(۱۹۷۲) با نتایج این تحقیق متفاوت است که این امر می‌تواند ناشی از اختلاف سویه، جیره‌های مورد استفاده و سطح سیستین باشد.

نیاز متیونین برای هشت تا ۲۱ روزگی ۰/۴۴ درصد گزارش شده است(Robbins, and Baker, 1980) که مقدار توصیه آن‌ها پایین تر از نتایج حاصله در این تحقیق است. در پایان بر اساس نتایج این تحقیق در جیره‌های حاوی ۰/۲۷ درصد سیستین، نیاز به متیونین ۰/۵۲ تا ۰/۵۶ درصد توصیه می‌شود.

جدول ۳- اثرات سطوح متیونین بر فراسنجه‌های عملکردی در دوره ۲۸-۲۱ روزگی

۲۸-۲۱روزگی				
سطح متیونین	خوراک مصرفی	افزایش وزن	ضریب تبدیل غذایی	وزن ۲۸ روزگی
	گرم/ روز		گرم/گرم	گرم
۰/۲۹	۱۲۲/۸۴	۶۰/۲۷^{b}	۲/۰۴۹^{a}	۱۲۱۵^{c}
۰/۳۶	۱۱۹/۳۲	۶۱/۷۱^{b}	۱/۹۴۹^{ab}	۱۲۳۳^{c}
۰/۴۳	۱۱۸/۳۱	۶۶/۸۶^{ab}	۱/۷۶۹^{bc}	۱۲۵۳^{bc}
۰/۵۰	۱۲۴/۰۸	۷۱/۰۷^{a}	۱/۷۵۴^{c}	۱۲۹۷^{ab}
۰/۵۷	۱۲۱/۳۲	۷۳/۷۸^{a}	۱/۶۴۶^{c}	۱۳۰۰^{ab}
۰/۶۴	۱۲۱/۹۱	۷۲/۰۳^{a}	۱/۶۹۳^{c}	۱۳۰۳^{ab}
۰/۷۱	۱۲۲/۱۸	۷۳/۱۶^{a}	۱/۶۸۲^{c}	۱۳۱۴^{a}
SEM	۱/۲۲	۱/۲۱۸	۰/۰۳	۸/۴۶
p-value	۰/۹۰۸	۰/۰۰۴	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۱
One slop StraightBroken line	NS	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

a-c : تفاوت ارقام با حروف متفاوت در هر ستون، معنی‌دار است ($p<۰/۰۵$).

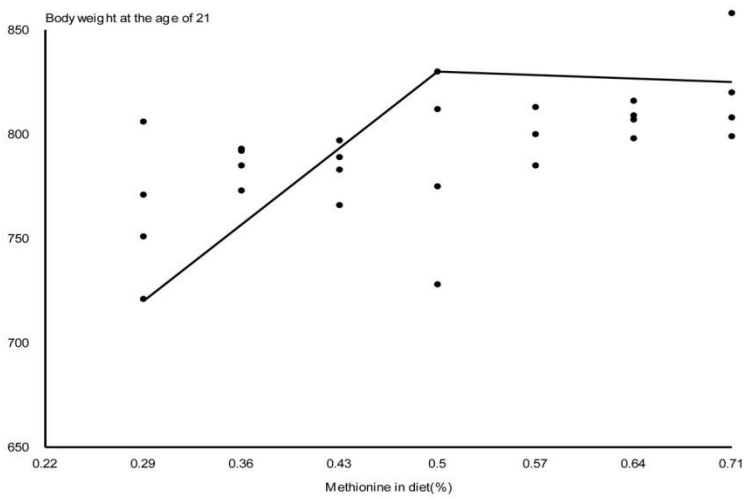
جدول ٤- اثرات سطوح متیونین بر فراسنجه های عملکردی در دوره ۲۸-۱٤ روزگی

۲۸-۱۴ روزگی			
سطح متیونین	خوراک مصرفی روزانه	افزایش وزن روزانه	ضریب تبدیل غذایی
	گرم	گرم/گرم	گرم
۰/۲۹	۱۰۵/۲	۵۶/۸۳^{b}	۱/۸۵۴^{a}
۰/۳۶	۱۰۱/۸۴	۵۷/۰۵^{b}	۱/۷۸۹^{ab}
۰/۴۳	۱۰۲/۲۷	۵۹/۵۳^{ab}	۱/۷۱۸^{bc}
۰/۵۰	۱۰۴/۰۲	۶۱/۳۸^{a}	۱/۶۹۹^{bc}
۰/۵۷	۱۰۲/۸۰	۶۲/۵۴^{a}	۱/۶۴۴^{c}
۰/۶۴	۱۰۳/۸۵	۶۲/۵۹^{a}	۱/۶۵۹^{c}
۰/۷۱	۱۰۵/۲۲	۶۲/۲۹^{a}	۱/۶۸۹^{c}
SEM	۰/۶۱	۰/۵۷	۰/۰۱۵
p-value	۰/۶۲	۰/۰۰۸	۰/۰۰۰۳
One slop Straight Broken line	برازش نشد	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

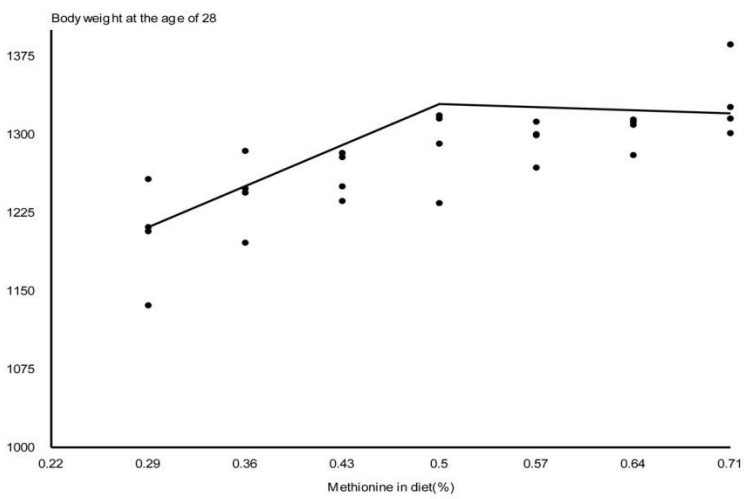
درج حروف متفاوت در هر ستون نشانه اختلاف معنی‌دار آماری است.

جدول ۵- نیاز برآورد شده برای متیونین در دوره ۲۸-۱٤ روزگی برای صفات مختلف با استفاده از مدل خط شکسته

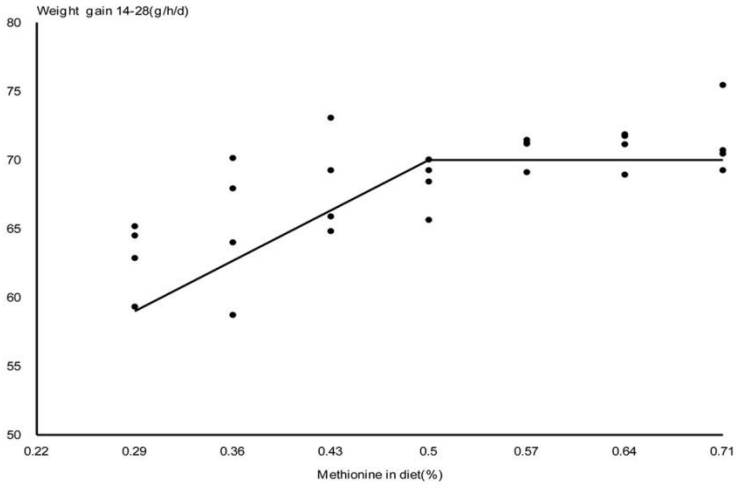
صفت	دوره	نیاز برآورد شده	پارامترهای برآورد شده برای مدل			$R^{۲}$	
	روز	درصد	L	U	R	درصد	p-value
وزن	۲۱	۰/۵۲۴	۸۰۷/۲	-۱۸۵/۲	۰/۵۲۴۲	۳۸/۹۲	۰/۰۰۰۴
افزایش وزن	۱۴-۲۱	۰/۵۰۰	۵۴/۱۶۴	-۲۷/۶۰۵	۰/۵۰۰۰	۴۲/۱۳	۰/۰۰۰۲
ضریب تبدیل غذایی	۱۴-۲۱	۰/۵۱۲	۱/۵۷۵۸	۰/۹۶۴۸	۰/۵۱۱۹	۴۷/۰۷	۰/۰۰۰۱
افزایش وزن	۲۱-۲۸	۰/۵۴۳۹	۷۲/۹۹۱	-۵۳/۷۴۵	۰/۵۴۳۹	۴۶/۴۷	۰/۰۰۰۱
ضریب تبدیل غذایی	۲۱-۲۸	۰/۵۳۰۸	۱/۶۷۳۷	۱/۵۲۴۲	۰/۵۳۰۸	۵۲/۱۱	۰/۰۰۰۱
وزن	۲۸	۰/۵۴۳۱	۱۳۰۵/۹	-۳۸۰/۳	۰/۵۴۳۱	۵۲/۶۸	۰/۰۰۰۱
افزایش وزن	۱۴-۲۸	۰/۵۵۸۵	۶۲/۴۶۷۷	-۲۳/۰۳۹۵	۰/۵۵۸۵	۴۲/۵۱	۰/۰۰۰۱
ضریب تبدیل غذایی	۱۴-۲۸	۰/۵۲۶۳	۱/۶۶۴۳	۰/۷۶۹۱	۰/۵۲۶۳	۵۴/۴۱	۰/۰۰۰۱



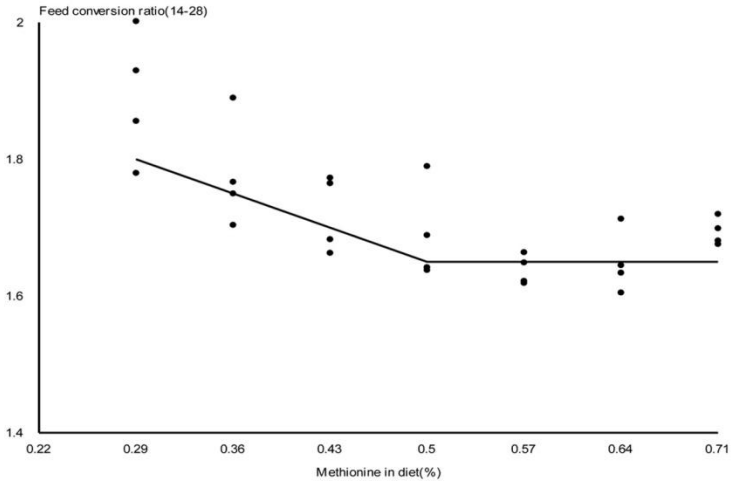
شکل ۱- اثر سطوح متیونین بر وزن بدن در ۲۱ روزگی



شکل ۲- اثر سطوح متیونین بر وزن بدن در ۲۸ روزگی



شکل ۳- اثر سطوح متیونین بر افزایش وزن بدن در ۲۸-۱۴ روزگی



شکل ٤- اثر سطوح متیونین بر ضریب تبدیل غذایی ۲۸-۱٤ روزگی

منابع

Almquist, H. J. (1947). Evaluation of amino acid requirements by observations on the chick. *Journal of Nutrition*, 34, 543-563.

Cobb 500 Nutrition management. (2012). Sabz Dasht Grant Parent Company. (In Farsi)

Daneshmesgran, M. (1999). *Amino acid in Animal Nutrition.* Ferdosi University Publication. (In Farsi)

Hewitt, D. & Lewis, D. (1972). The amino acid requirements of the growing chick. 1. Determination of amino acid requirements. *British Poultry Science,* 13, 465-474.

Hurwitz, S., Sklan, D. & Bartov, I. (1978). New formal approaches to the determination of energy and amino acid requirements of chicks. *Poultry Science,* 57, 197-205.

Hosseini, S.A. (2010). *Determination of methionine requirement of broiler breeder hens by performance, physiological and metabolic responses*. PhD thesis. University of Tehran. (In Farsi)

Hosseini, S.A., Zaghari, M., Lotfollahian, H., Shivazad, M and Moravaj, H. (2012). Reevaluation of methionine requirement based on performance and immune responses in broiler breeder hens. *The Journal of Poultry Science*, 49, 26-33.

Kiraz, S and Şengual, T. (2005). Relationship between abdominal fat and methionine deficiency in broilers. *Czech Journal of Animal Science,* 50(8), 362–368

Mohamed Elamin Ahmed and Talha E. Abbas. (2011). Effects of dietary levels of methionine on broiler performance and carcass characteristics. *International Journal of Poultry Science*, 10 (2), 147-151.

National Research Council. (1994). *Nutrients Requirements of Poultry*. 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC

Owens, F. N., Pettigrew, J. E S., Cornelius G. and. Moser, R. L. (1985). Amino acid requirements for growth and maintenance of rats and chicks. *Journal of Animal Science*, 61, 312-319.

Pesti, G. M. Harper, A. E. and Sunde, M. L. (1979). Sulfur amino acid and methyl donor status of corn-soy diets fed to starting broiler chicks and turkey *Poultry Science,* 58, 1541-1547.

Robbins, K. R., and Baker, D. H. (1980). Effect of high-level copper feeding on the sulfur amino acid need of chicks fed corn-soybean meal and purified crystalline amino acid diets. *Poultry Science*, 59, 1099-1108.

Robbins, K. R., A. M. Saxton and L. L. Southern. (2006). Estimation of nutrient requirements using broken-line regression analysis. *Journal of Animal. Sci*ence, 84, E155.

Ross Broiler Nutrition Specification. (2007). Aviagen.com.

SAS, (2002-2003). SAS/STAT Software: change and enhancement through release 9.1 SAS Instit. Inc., Cary, USA

Waldroup, P. W., R. H. Harms, and M. Fried. (1965). Alteration in serum protein components of laying hens on low protein diets. Poultry Science, 44, 213-215.

Waldroup, P. W., C. J. Cabray, J. R. Blackman, and Z. B. Johnson. 1979. The influence of copper sulfate on the methionine requirement of the young Broiler chick. Nutr. Rep. Intl. 20: 303-309.