

تعیین نیاز متیونین جوجه‌های گوشتی آرین با استفاده از پاسخ‌های عملکردی در دوره آغازین

• حسین جوزدانی

دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد ورامین.

• سید عبدالله حسینی (نویسنده مسئول)

استادیار، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور.

• هوشنگ لطف الهیان

استادیار، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور.

تاریخ دریافت: تیر ۹۲ تاریخ پذیرش: دی ۹۲

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۳۱۱۹۹۰۱

Email: Hosseini1355@gmail.com

چکیده

به منظور تعیین نیاز متیونین جوجه‌های گوشتی آرین در دوره آغازین، آزمایشی با استفاده از ۷۰۰ قطعه جوجه گوشتی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار، ۵ تکرار و ۲۰ قطعه جوجه در هر تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل سطوح ۰/۳۸، ۰/۴۳، ۰/۴۸، ۰/۵۳، ۰/۵۸، ۰/۶۳ و ۰/۶۸ درصد متیونین بود. جهت جلوگیری از اثرات محدود کنندگی سایر آمینواسیدها، سطوح سایر اسیدهای آمینه بالاتر از توصیه‌ها تنظیم گردید. برای تعیین نیاز از معادلات خط شکسته استفاده شد. وزن زنده در سنین ۷ و ۱۴ روزگی، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در دوره‌های ۱-۷ و ۱-۱۴ روزگی تحت تاثیر سطوح مختلف متیونین قرار گرفتند ($P > 0/05$). مدل خط شکسته تنها برای ضریب تبدیل غذایی در سن ۷ روزگی برازش شد. نیاز متیونین برای این دوره ۰/۵۱ درصد و متیونین مورد نیاز جهت حداکثر رشد ۰/۵۵۸ درصد جیره برآورد گردید. در کل بر اساس نتایج آزمایش، استفاده از ۰/۵۵ درصد متیونین برای مرحله ۱-۱۴ روزگی جوجه‌های آرین قابل توصیه است.

واژه‌های کلیدی: تعیین نیاز، جوجه‌های گوشتی، دوره آغازین، متیونین.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 105 pp: 121-128

Determination of methionine requirements of Arian broiler chickens by using performance responses in the starter periodBy: Jozdani, H.¹, Hosseini, S. A.^{2*}, Lofollahian, H.²

1: MSc. Varamin Islamic Azad University, Iran.

2: Assistant Professor, Animal Science Research Institute, Hosseini1355@gmail.com, Tel:+989123119901

Received: July 2013**Accepted: January 2014**

In order to determination the methionine requirement of Arian broilers chickens during the starter period, a trial with 700 broiler chickens in a completely randomized design with 7 treatments, 5 replicates and 20 chicks in each experimental units was performed. Experimental groups were consisted of 0.38, 0.43, 0.48, 0.53, 0.58, 0.63 and 0.68 % of methionine. Other amino acids provided higher than the recommendation. Broken line equations were used to determine the methionine requirement. Body weight at the age of 7 and 14 days, with weight gain and FCR during days 0-7 and 0-14 days were affected by different levels of methionine ($p < 0.05$). Broken line models were fitted only for FCR at the age of 7 days. Methionine requirement for this period were 0.51 %. The feed and product prices (live weight) were used by order of maximum benefit to determining methionine requirement. Methionine requirement for this method were 0.55 percent.

Key words: Methionine requirement, Broilers, Starter, Performance.**مقدمه**

می‌باشد (حسینی، ۱۳۸۹). برای نیل به این اهداف، تعیین دقیق نیاز، امری اجتناب ناپذیر است. معروفیان و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند که استفاده از سطوح پیشنهادی انجمن ملی تحقیقات (۱۹۹۴) در مورد اسیدهای آمینه متیونین و ترئونین برای ایجاد ایمنی مناسب در جوجه‌های گوشتی امروزی در شرایط محیطی آلوده، کافی نیست. از طرف دیگر با روند انتخاب و افزایش سرعت رشد و بهبود ضریب تبدیل غذایی، نیاز جوجه‌های گوشتی به طور مداوم در حال تغییر است. شرکت‌های تولید کننده سوبه‌های تجاری امروزی، نیاز به مواد مغذی را در مقاطع مختلف به صورت دقیق تعیین نموده و در اختیار تولیدکنندگان قرار می‌دهند. برای مثال توصیه راس سوبه ۳۰۸ برای متیونین مورد نیاز در دوره‌های ۰-۱۰ و ۱۱-۲۴ روزگی به ترتیب ۰/۵۱ و ۰/۴۵ درصد است (راهنمای پرورش جوجه‌های گوشتی راس، ۲۰۱۲). توصیه سوبه کاب برای نیاز متیونین در دوره‌های ۰-۱۰ و ۱۱-۲۲ روزگی به ترتیب ۰/۴۶ و ۰/۴۴ است، در حالیکه توصیه متیونین در دوره ۰-۳ هفتگی در پیشنهادی انجمن ملی تحقیقات (۱۹۹۴) ۰/۵ درصد است.

اسیدهای آمینه ضروری ۱۳-۱۰ درصد جیره طیور را تشکیل می‌دهند (NRC, 1994). بطور کلی تامین اسیدهای آمینه جیره، حدود یک چهارم هزینه جیره‌های طیور را به خود اختصاص می‌دهد (دانش مسگران، ۱۳۷۸). پس تعیین دقیق احتیاجات اسید آمینه‌ای طیور و بخصوص اسیدهای آمینه‌ای که در اکثر غذاها دارای کمبود هستند (متیونین و لیزین) اهمیت بسزایی دارد. متیونین یک اسید آمینه ضروری است و در اغلب جیره‌های طیور که بر پایه ذرت - کنجاله سویا هستند، اولین اسید آمینه محدود کننده به شمار می‌رود. تحقیقات مختلف نشان داده است که متیونین علاوه بر رشد (زننگ و همکاران، ۲۰۰۶؛ الامین احمد و عباس، ۲۰۱۱)، به عنوان یک متیل دهنده قوی در فعالیت‌های متابولیکی (پستی و هارپر، ۱۹۷۹)، سیستم ایمنی (حسینی و همکاران، ۲۰۱۲) و متابولیسم چربی (کیراز و سنگال، ۲۰۰۵) در بدن موثر است. اهمیت استفاده از مقادیر دقیق پروتئین و اسیدهای آمینه در جیره برای طیور به دلایل بالا بودن هزینه تامین آنها، کاهش دفع نیتروژن به محیط زیست، کاهش بار متابولیکی (ناشی از زیاده‌ای اسیدهای آمینه) بر پرند و در نهایت کاهش هزینه‌های تغذیه و پرورش

چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

مدل آماری ۱: مدل آماری طرح به شرح زیر بود.

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

مقدار هر مشاهده (Y_{ijk})، میانگین جامعه (μ)،

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

مدل آماری ۲: در این آزمایش برای تعیین نیاز متیونین از روش تابعیت خط شکسته و معادلات درجه دو استفاده شد. مدل خط

شکسته استفاده شده برای تعیین نیاز به شرح زیر بود (رابینز و همکاران، ۲۰۰۶).

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

در این معادله L و R به ترتیب طول و عرض نقطه شکست و R معادل مقدار نیاز حیوان است. XLR عبارت است از X های کوچکتر از R و U شیب خط قبل از نقطه شکست می باشد. طبق تعریف وقتی که X > R است R-XLR معادل صفر است. فراسنجه‌های این روش به روش حداقل مربعات برآورد می شود.

روش اقتصادی جهت تعیین نیاز متیونین

با استفاده از تابعیت هزینه خوراک مصرفی و قیمت محصول (قیمت مرغ زنده فروخته شده) از درصد متیونین جیره و استفاده از فرمول زیر، متیونین مورد نیاز جهت حداکثر سود تعیین شد (حلبینی و همکاران، ۱۳۹۰). قیمت جیره‌ها برای سطوح ۰/۳۸، ۰/۴۳، ۰/۴۸، ۰/۵۳، ۰/۵۸، ۰/۶۳ و ۰/۶۸ درصد متیونین به ترتیب ۱۰۴۰۰، ۱۰۵۲۰، ۱۰۶۶۰، ۱۰۸۰۰، ۱۰۹۴۰، ۱۱۰۰۰ و ۱۱۲۴۰ ریال بود اگر مدل تابعیت هزینه خوراک (ریال) مصرفی روزانه هر مرغ را از درصد متیونین رسم نمایم، معادله زیر حاصل خواهد شد:

$$y = -0.00005x^2 + 0.068x - 21.236$$

$$R^2 = 0.95$$

حال اگر مدل تابعیت قیمت محصول تولیدی (وزن زنده مرغ گوشتی تولیدی به ریال) را از درصد متیونین جیره رسم نمایم، معادله زیر حاصل خواهد شد:

$$yp = -1251/43x^2 + 13967/4x + 1311/329$$

$$R^2 = 0.65$$

لاین آراین از سال ۱۳۶۹ وارد ایران شده است. با توجه به پیشرفت ژنتیکی که در چند سال اخیر در این لاین ایجاد شده، نیازهای غذایی آن نیز تغییر یافته است. با این حال تحقیقی در زمینه تعیین نیاز اسیدهای آمینه به ویژه اسید آمینه متیونین در جوجه‌های گوشتی این سویه صورت نگرفته است. لذا این تحقیق به منظور تعیین نیاز متیونین جوجه‌های گوشتی آراین در دوره آغازین و با توجه به پاسخ‌های عملکردی، طرح‌ریزی گردید.

مواد و روش‌ها:

به منظور تعیین نیاز اسید آمینه متیونین جوجه‌های گوشتی آراین، این آزمایش با استفاده از ۷۰۰ قطعه جوجه گوشتی در دوره ۱۴-۱ روزگی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۷ سطح متیونین کل (۰/۳۸، ۰/۴۳، ۰/۴۸، ۰/۵۳، ۰/۵۸، ۰/۶۳ و ۰/۶۸ درصد)، ۵ تکرار و ۲۰ قطعه جوجه در هر واحد آزمایشی انجام شد. دسترسی به آب بصورت آزاد بود. الگوی آمینواسیدی و میزان پروتئین مواد خوراکی تعیین شده و جیره نویسی با استفاده از نتایج آنالیز شیمیایی و توسط دستگاه اسپکتروفتومتری مادون قرمز، آنالیز اقلام خوراکی و برنامه کامپیوتری صورت گرفت (جدول ۱ و ۲). جهت جلوگیری از اثرات محدود کنندگی سایر آمینواسیدها، سطوح سایر اسیدهای آمینه بالاتر از توصیه‌ها تنظیم گردید. سطوح مختلف متیونین جیره‌ها برای تعیین نیاز متیونین (پاسخ جوجه‌ها به غلظت‌های مختلف اسید آمینه متیونین) به کار گرفته شد. در این آزمایش برای تعیین نیاز متیونین از روش تابعیت خط شکسته استفاده شد (رابینز و همکاران، ۲۰۰۶). در طول دوره‌ی آزمایش صفات تولیدی مانند میانگین وزن زنده (گرم)، میانگین افزایش وزن روزانه (گرم به ازای هر پرنده در روز)، میانگین خوراک مصرفی روزانه (گرم به ازای پرنده در روز) و ضریب تبدیل غذایی مورد بررسی قرار گرفت. داده‌های حاصله با استفاده از نرم افزار آماری SAS (۲۰۰۳) در قالب طرح کاملاً تصادفی در رویه عمومی خطی (GLM) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته (مدل ۱) و سپس با استفاده از روش خط شکسته، نیاز اسید آمینه متیونین با استفاده از صفات میانگین افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی تعیین شد (مدل ۲). برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون

$$y_3 = -1251/43x^2 + 1397/7x + 1332/56$$

پس از بدست آوردن ریشه های معادله $x = 0/558$ (نیاز متیونین) بدست می آید.

اگر طبق فرمول حداکثر سود عمل کنیم:

سود = هزینه تولید - قیمت محصول تولیدی

لذا معادله زیر را خواهیم داشت: $yp - y = y_3$

پس از حل معادله بصورت زیر ساده می شود:

جدول ۱: مواد خوراکی مورد استفاده در جیره های آزمایشی

متیونین (درصد)							اقلام خوراکی (%)
۰/۶۸	۰/۶۳	۰/۵۸	۰/۵۳	۰/۴۸	۰/۴۳	۰/۳۸	
۳۹/۰۲	۳۹/۰۲	۳۹/۰۲	۳۹/۰۲	۳۹/۰۲	۳۹/۰۲	۳۹/۰۲	ذرت
۴۱/۴۳	۴۱/۴۳	۴۱/۴۳	۴۱/۴۳	۴۱/۴۳	۴۱/۴۳	۴۱/۴۳	کنجاله سویا
۵/۹۳	۵/۶۹	۵/۴۵	۵/۲۱	۴/۹۸	۴/۷۴	۴/۵۰	نشاسته ذرت
۱/۵۴	۱/۵۷	۱/۵۹	۱/۶۲	۱/۶۵	۱/۶۸	۱/۷۰	روغن سویا
۸/۴۱	۸/۴۱	۸/۶۷	۸/۹۳	۹/۲۰	۹/۴۶	۹/۷۲	گندم
۱/۸۳	۱/۸۳	۱/۸۳	۱/۸۳	۱/۸۳	۱/۸۳	۱/۸۳	دی کلسیم فسفات
۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	صدف
۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	نمک
۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	جوش شیرین
۰/۳۶	۰/۳۱	۰/۲۵	۰/۲	۰/۱۵	۰/۱	۰/۰۵	دی ال - متیونین
۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	-	-	-	-	ال - لیزین
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل معدنی ^۲
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینی ^۱
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	جمع

^۱- مکمل ویتامینی در هر کیلوگرم خوراک، مقادیر زیر را تامین می نمود. ویتامین A، ۹۰۰۰ واحد بین المللی. ویتامین B_۱، ۱/۸ میلیگرم. ویتامین B_۲، ۶/۶ میلیگرم. نیاسین، ۳۰ میلیگرم. کلسیم پانتوتنات، ۱۰ میلیگرم. ویتامین B_۶، ۳ میلیگرم. فولیک اسید ۱ میلی گرم. ویتامین B_{۱۲}، ۰/۰۱۵ میلیگرم. بیوتین ۰/۱ میلی گرم. ویتامین D_۳، ۲۰۰۰ واحد بین المللی. ویتامین E، ۱۸ واحد بین المللی. ویتامین K_۳، ۲ میلی گرم. کولین کلراید ۵۰۰ میلی گرم.

^۲- مکمل مواد معدنی در هر کیلوگرم خوراک، مقادیر زیر را تامین می نمود. منگنز (اکسید منگنز)، ۱۰۰ میلیگرم. آهن (سولفات آهن H₂O ۷)، ۵۰ میلی گرم. روی (اکسید روی)، ۱۰۰ میلیگرم. مس (سولفات مس H₂O ۵)، ۱۰ میلی گرم. ید (یدات کلسیم)، ۱ میلی گرم. سلنیوم (سدیم سلنیت)، ۰/۲ میلی گرم.

جدول ۲: مواد مغذی جیره های آزمایشی

متیونین (درصد)						
۰/۶۳	۰/۵۸	۰/۵۳	۰/۴۸	۰/۴۳	۰/۳۸	
۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	انرژی قابل متابولیسم (کیلو کالری در کیلوگرم)
۲۱/۸۰	۲۱/۸۰	۲۱/۸۰	۲۱/۸۰	۲۱/۸۰	۲۱/۸۰	پروتئین خام (درصد)
۱	۱	۱	۱	۱	۱	کلسیم (درصد)
۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	فسفر قابل دسترس (درصد)
۰/۱۷۵	۰/۱۷۵	۰/۱۷۵	۰/۱۷۵	۰/۱۷۵	۰/۱۷۵	سدیم (درصد)
۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶	سیستین (درصد)
۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۷۱	متیونین + سیستین (درصد)
۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۶	لیزین (درصد)
۱/۵۳	۱/۵۳	۱/۵۳	۱/۵۳	۱/۵۳	۱/۵۳	آرژنین (درصد)
۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۶۱	هیستیدین (درصد)
۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸	ایزو لوسین (درصد)
۱/۸۵	۱/۸۵	۱/۸۵	۱/۸۵	۱/۸۵	۱/۸۵	لوسین (درصد)
۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	ترئونین (درصد)
۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	تریپتوفان (درصد)

نتایج و بحث

در سن ۱۴ روزگی تحت تاثیر تیمارها قرار گرفت ($P > 0.05$). ضریب تبدیل غذایی تجمعی در سن ۷ و ۱۴ روزگی تحت تاثیر سطوح مختلف متیونین قرار گرفت ($P > 0.05$). در سن ۷ روزگی بهترین ضریب تبدیل غذایی در تیمار ۰/۵۸ درصد و بدترین آن در تیمار ۰/۳۸ درصد متیونین مشاهده شد. در سن ۱۴ روزگی بهترین ضریب تبدیل تجمعی و ضریب تبدیل اصلاح شده بر اساس روز مرغ در سطح ۰/۴۳ بود که با ۰/۵۸ تفاوت نداشت و تیمارهای ۰/۳۸ و ۰/۶۸ درصد متیونین بدترین ضریب تبدیل غذایی را داشتند. نیاز برآورد شده با روش خط شکسته در جدول ۵ ارائه شده است. همانطوریکه در جدول مشاهده می شود مدل خط شکسته تنها برای ضریب تبدیل غذایی در سن ۷ روزگی برآزش شد.

اثرات سطوح مختلف اسید آمینه متیونین بر عملکرد جوجه های گوشتی در جداول ۳ و ۴ ارائه شده است. وزن ۷ و ۱۴ روزگی تحت تاثیر سطوح متیونین قرار گرفت ($P > 0.05$). بطوریکه بالاترین (۱۸۵/۲۵ گرم) و پایین ترین (۱۷۰ گرم) وزن ۷ روزگی، مربوط به سطوح ۰/۶۸ و ۰/۳۸ درصد متیونین بود. در سن ۱۴ روزگی بالاترین وزن زنده (گرم) و افزایش وزن روزانه (گرم/مرغ/روز) مربوط به تیمار ۰/۴۳ درصد و پایین ترین آن مربوط به ۰/۳۸ درصد متیونین بود. در این تحقیق خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی به دو فرم تجمعی (رایج در صنعت) و اصلاح شده بر اساس روز مرغ محاسبه گردید. خوراک مصرفی تجمعی (گرم به ازای هر قطعه) در سن ۷ روزگی تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ولی خوراک مصرفی

و ۲۴-۱۱ روزگی به ترتیب ۰/۵۱ و ۰/۴۵ درصد است (راهنمای پرورش جوجه های گوشتی راس، ۲۰۱۲). توصیه سویه کاب برای نیاز متیونین در دوره های ۱۰-۰ و ۲۲-۱۱ روزگی به ترتیب ۰/۴۶ و ۰/۴۴ است، در حالیکه توصیه متیونین در دوره ۳-۰ هفتگی در پیشنهاد های انجمن ملی تحقیقات (۱۹۹۴) ۰/۵ درصد است. نتایج بدست آمده در این تحقیق با نیاز توصیه شده راس تطابق دارد. نیاز توصیه شده برای کاب کمتر از نیاز پیشنهاد شده است که می توان علت آن را به میزان سیستم جیره، ارتباط داد. در این تحقیق سیستم جیره ها ۰/۳۶ بود در حالیکه توصیه کاب ۰/۴۳ درصد است. از آنجائی که بخشی از نیاز سیستم در بدن از متیونین تامین می شود بالاتر بودن متیونین برآورد شده در این تحقیق می تواند منطقی باشد.

با توجه به نتایج روش خط شکسته، نیاز متیونین برای دوره ۰-۷ روزگی ۰/۵۱ درصد (نمودار ۱) برآورد گردید. چامراسپولرت و همکاران (۲۰۰۲) با استفاده از روش اکسیداسیون اسید آمینه، شاخص نیاز متیونین را برای جوجه های گوشتی نر و ماده راس در وزن حدود ۲۵۰ گرم به ترتیب ۰/۰۳±۰/۵۷ و ۰/۰۸±۰/۵۲ درصد و نیاز متیونین برای جوجه های آریورا کرز در همین سن را برای جنس نر و ماده به ترتیب ۰/۰۳±۰/۵۴ و ۰/۰۴±۰/۵۳ درصد برآورد کردند. علاوه بر این، نیاز دوره رشد برای جوجه های نر و ماده راس را بر اساس ضریب تبدیل غذایی به ترتیب ۰/۰۵±۰/۵۲ و ۰/۰۲±۰/۴۵ درصد و بر اساس افزایش وزن به ترتیب ۰/۰۹±۰/۵۴ و ۰/۰۴±۰/۴۸ درصد برآورد نمودند. توصیه راس سویه ۳۰۸ برای متیونین مورد نیاز در دوره های ۱۰-۰

جدول ۳: اثرات سطوح مختلف متیونین بر فراسنجه های عملکردی در هفته اول پرورش

اصلاح شده بر اساس روز مرغ				تجمعی			
ضریب تبدیل غذایی	خوراک مصرفی (گرم/مرغ/روز)	افزایش وزن (گرم/مرغ/روز)	ضریب تبدیل غذایی	خوراک مصرفی (۷-۰) روزگی (گرم)	وزن ۷ روزگی (گرم)	وزن اولیه (گرم)	سطح متیونین
گرم/گرم	گرم	گرم/گرم	گرم/گرم	گرم	گرم	گرم	
۱/۳۲۵ ^a	۲۴/۴۴	۱۸/۴۵ ^b	۱/۰۰۷ ^a	۱۷۱/۱	۱۷۰ ^b	۴۰/۸۵	۰/۳۸
۱/۲۵۸ ^{bc}	۲۴/۴۹	۱۹/۴۸ ^{ab}	۰/۹۶۳ ^{cd}	۱۷۱/۴	۱۷۷/۹۴ ^{ab}	۴۱/۵۶	۰/۴۳
۱/۲۷۹ ^{abc}	۲۳/۹۸	۱۸/۷۴ ^b	۰/۹۷۴ ^{bc}	۱۶۷/۸	۱۷۲/۳۰ ^b	۴۱/۱۰	۰/۴۸
۱/۲۳۱ ^{cd}	۲۴/۴۳	۱۹/۸۹ ^{ab}	۰/۹۵۱ ^{cd}	۱۷۱/۰	۱۸۰/۰۵ ^{ab}	۴۰/۸۰	۰/۵۳
۱/۲۳۲ ^{cd}	۲۳/۸۸	۱۹/۴۳ ^{ab}	۰/۹۴۳ ^d	۱۶۷/۲	۱۷۷/۳۵ ^{ab}	۴۱/۳۵	۰/۵۸
۱/۳۰۸ ^{ab}	۲۴/۲۰	۱۸/۵۱ ^b	۰/۹۹۲ ^{ab}	۱۶۹/۴	۱۷۰/۷ ^b	۴۱/۱۰	۰/۶۳
۱/۲۰۷ ^d	۲۴/۹۴	۲۰/۶۸ ^a	۰/۹۴۹ ^{cd}	۱۷۶/۱	۱۸۵/۵۲ ^a	۴۰/۷۰	۰/۶۸
۰/۰۰۹	۰/۱۳۶	۰/۲۰۸	۰/۰۰۴	۰/۹۹	۱/۴۲	۰/۱۰	SE
۰/۰۰۰۱	۰/۴۵۲	۰/۰۲۰	۰/۰۰۰۱	۰/۲۵	۰/۰۱۷	۰/۳۳	معنی داری
۰/۰۱۳	برازش نشد	برازش نشد	۰/۰۰۸	برازش نشد	برازش نشد	برازش نشد	Straight Broken line

جدول ۴- اثرات سطوح مختلف متیونین بر فراسنج‌های عملکردی در هفته دوم پرورش

ضرب تبدیل غذایی	افزایش وزن روزانه (گرم/مرغ/روز)	خوراک مصرفی روزانه (گرم/مرغ/روز)	ضریب تبدیل غذای تجمعی	وزن (گرم)	خوراک مصرفی تجمعی (گرم)	سطح متیونین
		گرم	گرم/گرم	گرم	گرم	
۱/۴۹۶ ^a	۲۶/۱۸ ^d	۳۹/۱۷	۱/۳۴۱ ^a	۴۰۷/۴۵ ^d	۵۴۶/۳ ^b	۰/۳۸
۱/۳۶۵ ^c	۲۸/۷۸ ^a	۳۹/۲۰	۱/۲۴۲ ^c	۴۴۴/۲۵ ^a	۵۵۰/۸ ^{ab}	۰/۴۳
۱/۴۵۲ ^{ab}	۲۶/۸۳ ^{bcd}	۳۸/۹۶	۱/۳۱۷ ^{ab}	۴۱۶/۷۵ ^{bcd}	۵۴۸/۸ ^{ab}	۰/۴۸
۱/۴۴۷ ^{ab}	۲۷/۲۱ ^{bc}	۳۹/۳۸	۱/۳۱۴ ^{ab}	۴۲۱/۷۰ ^{bc}	۵۵۴/۰۵ ^{ab}	۰/۵۳
۱/۴۰۵ ^{bc}	۲۷/۷۷ ^b	۳۹/۰۰	۱/۲۷۶ ^{bc}	۴۳۰/۱۰ ^b	۵۴۸/۶ ^{ab}	۰/۵۸
۱/۵۰۶ ^a	۲۶/۳۱ ^{cd}	۳۹/۶۲	۱/۳۲۹ ^a	۴۰۹/۵۰ ^{cd}	۵۴۴/۴ ^b	۰/۶۳
۱/۴۷۶ ^a	۲۶/۸۱ ^{bcd}	۳۹/۵۵	۱/۳۴۰ ^a	۴۱۶/۵۴ ^{bcd}	۵۵۸/۰۲ ^a	۰/۶۸
۰/۰۱۱	۰/۱۷۸	۰/۱۲۷	۰/۹۹	۲/۵۱	۱/۳۱	SE
۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۱	۰/۷۷	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۷۵	معنی داری
برازش نشد	برازش نشد	برازش نشد	برازش نشد	برازش نشد	برازش نشد	Straight Broken line

جدول ۵- نیاز برآورد شده برای متیونین در دوره ۱-۱۴ روزگی با استفاده از خط شکسته

p-value	R ²	ضرایب برآورد شده برای مدل			نیاز برآورد شده (%)	دوره (روز)	صفت
		R	U	L			
۰/۰۰۶۶	۲۹/۲۱	۰/۵۱	۰/۴۷۴	۱/۲۴۸	۰/۵۱	۷-۰	ضریب تبدیل غذایی

روش اقتصادی جهت تعیین نیاز متیونین

$$y_3 = -1251/43x^2 + 13977x + 1332/56$$

پس از بدست آوردن ریشه‌های معادله، $x = 0/558$ (نیاز متیونین) بدست می‌آید. لذا نیاز برآورد شده برای متیونین در این دوره ۰/۵۵۸ درصد خواهد بود.

با استفاده از تابعیت هزینه خوراک مصرفی و قیمت محصول (قیمت مرغ زنده فروخته شده) از درصد متیونین جیره استفاده از فرمول زیر، متیونین مورد نیاز جهت حداکثر سود تعیین شد (حسینی و همکاران، ۱۳۹۰). اگر طبق فرمول حداکثر سود عمل کنیم معادله ساده شده زیر بدست خواهد آمد:

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

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

Maroufyan, E., Kasim, A., Hashemi, S.R., TeckChwen, L., Bejo, M. H. and Davoodi, H.(2010). The effect of methionine and threonine supplementations on immune responses of broiler chickens challenged with infectious bursal disease. *American Journal of Applied Poultry Sciences*, 7 (1). pp. 44-50. ISSN 1546-9239

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

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

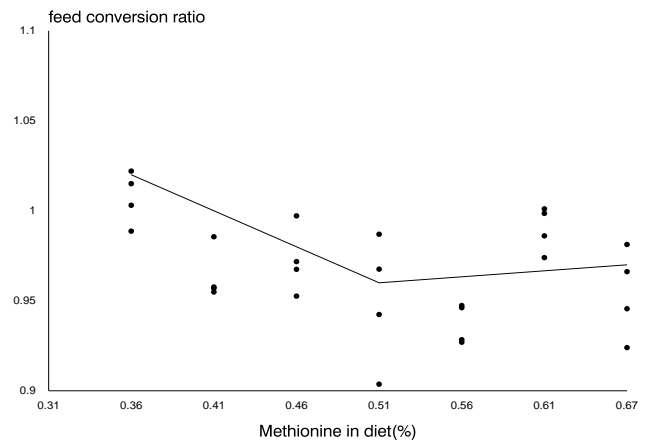
Robbins, K. R., A. M. Saxton and L. L. Southern.(2006). Estimation of nutrient requirements using broken-line regression analysis. *Journal of Animal Science*, 84:E155.

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

Zhan XA, Li JX, Xu ZR, Zhao RQ.(2006). Effects of methionine and beanie supplementation on growth performance, carcass composition and metabolism of lipids in male broilers. *Br Poultry Science*,47(5):576-80.

پس از بدست آوردن ریشه‌های معادله، $x = 0/558$ (نیاز متیونین) بدست می‌آید. لذا نیاز برآورد شده برای متیونین در این دوره ۰/۵۵۸ درصد خواهد بود.



نمودار ۱: نمودار خط شکسته برای تعیین نیاز متیونین با استفاده از ضریب تبدیل غذایی ۷ روزگی

منابع:

اطلاعات ضروری در پرورش جوجه گوشتی کاب ۵۰۰. ۱۳۹۱. شرکت مرغ اجداد سبز دشت.

حسینی، س.ع. ۱۳۸۹. تعیین نیاز متیونین مرغ‌های مادر گوشتی با استفاده از ارزیابی پاسخهای عملکردی، فیزیولوژیک و متابولیک. رساله دکتری. دانشگاه تهران.

حسینی، س.ع.، زاغری، م.، لطف الهیان، ه.، شیوازاد، م. و ح. مروج. ۱۳۹۰. تعیین سطح مناسب متیونین در مرغهای مادر گوشتی با استفاده از روش اقتصادی حداکثر سود و تصمیم گیری بر مبنای پاسخهای چندگانه. *مجله علوم دامی ایران*. شماره ۴. ص: ۳۳۶-۳۲۹.

دانش مسگران، م. (۱۳۷۸). آمینواسیدی در تغذیه دام. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۴۴۴ ص.

Chamruspollert, M., Pesti, G.M and R.I. Bakalli. (2002). Determination of the methionine requirement of male and female broiler chicks using an indirect amino acid oxidation method. *Poultry Science*, 81: 1004-1013.