



## اثرات انرژی قابل متابولیسم ظاهری و حقیقی تصحیح شده برای ازت با اسیدهای آمینه کل و قابل هضم جیره‌های غذایی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی

### • اکبر یعقوبفر

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور (نویسنده مسئول)

### • ایوب نادى پور

دانشجوی کارشناسی ارشد پردیس ابوریحان دانشگاه تهران

### • سید داوود شریفی

عضو هیات علمی پردیس ابوریحان دانشگاه تهران

### • احمد افضل زاده

عضو هیات علمی پردیس ابوریحان دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: بهمن ماه ۱۳۸۸ تاریخ پذیرش: دی ماه ۱۳۸۹

تلفن تماس: ۰۹۱۴۳۲۰۶۶۰۷

Email: yaghobfar@yahoo.com

### چکیده

در این آزمایش عملکرد جوجه‌های گوشتی با استفاده از جیره‌های تنظیم شده بر اساس سیستم‌های بیان انرژی قابل متابولیسم ظاهری و حقیقی تصحیح شده برای ازت (AMEn و TMEn) و اسیدهای آمینه کل و قابل هضم خوراک، مورد بررسی قرار گرفت. به همین منظور، تعداد ۴۸۰ قطعه جوجه ی گوشتی یکروزه در یک آزمایش فاکتوریل ۲\*۲ شامل دو عامل سیستم انرژی قابل متابولیسم ظاهری و حقیقی تصحیح شده برای ازت و دو عامل بیان اسید آمینه کل و قابل هضم جیره‌های غذایی، در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار آزمایشی و شش تکرار و ۲۰ قطعه جوجه گوشتی در هر تکرار استفاده شد. نتایج آزمایش نشان داد که وزن بدن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی، بازده لاشه و درصد سینه، تحت تاثیر سیستم‌های بیان انرژی قابل متابولیسم و اسیدهای آمینه قرار گرفت ( $p < 0.05$ ). بطوری که سیستم بیان انرژی قابل متابولیسم خوراک به صورت TMEn و اسید آمینه کل قابل هضم سبب بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی گردید. فرموله کردن جیره‌های غذایی بر اساس سیستم بیان انرژی متابولیسمی و نوع اسید آمینه جیره تاثیر معنی‌داری بر روی وزن کبد و چربی حفره بطنی نداشت. نتایج نشان داد جیره‌های غذایی فرموله شده بر اساس انرژی قابل متابولیسم حقیقی تصحیح شده برای ازت و اسید آمینه کل قابل هضم سبب بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌شود.

کلمات کلیدی: اسید آمینه کل، اسید آمینه قابل هضم، انرژی قابل متابولیسم ظاهری (AMEn)، انرژی قابل متابولیسم حقیقی (TMEn)

Animal Sciences Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 90 pp: 36-43

### Effects of apparent and true metabolizable energy (AMEn and TMEn) with total and digestible amino acid on the broiler performance

By: A.Yaghoobfar, Member of Scientific Board of Animal Sciences Research Institute (Corresponding Author; Tel: +989143206607), Nadipour A. Msc Student of Aboureihan Complex Tehran University, Sharifi S.D. and Afzalzadeh A. Members of Aboureihan Complex Tehran University.

This study was conducted to indicate the effects of metabolizable energy (AMEn and TMEn) and total or digestibility amino acid ration on broilers performance (Arian strain). 480 broiler chickens were used in factorial experiment  $2 \times 2$  with two factor energy (AMEn and TMEn) and two total and digestible amino acid in a completely randomized design with four treatment and 6 replicate and (20 chickens per each replicate). The results of experiment showed that the body weight gain, breast weight, carcass weight, feed intake and feed conversion were significantly affected by expression metabolizable energy and total and digestible amino acids content of ration ( $P < 0.05$ ). Other way TMEn and amino acid digestible cause to increased body weight gain, breast weight, carcass weight and feed intake, and decreased feed conversion in broiler chances. Formulating of diet on the based of metabolizable energy and amino acids digestibility did not have any significant effect on abdominal fat ( $p > 0.05$ ). The results of this study showed that formulating ration according to true metabolizable energy nitrogen correction (TMEn) and amino acid digestible were improving broiler performance.

**Keywords:** AMEn, Digestible amino acid, TMEn, Total amino acid

#### مقدمه

تأمین انرژی قابل متابولیسم و اسیدهای آمینه در جیره ی غذایی بیشترین هزینه (بیش از ۳۰ درصد) پرورش جوجه های گوشتی را به خود اختصاص می دهد (۲). لذا جهت دستیابی به تولید بهینه با کمترین هزینه در صنعت طیور توجه به بخش تغذیه حائز اهمیت است. متخصصین تغذیه بایستی از تمام راه های ممکن برای بهبود تغذیه ای، بهبود عملکرد پرند و به دنبال اینها کاهش هزینه ی مزرعه استفاده کنند. برای دستیابی به این اهداف (بهبود تغذیه، بهبود عملکرد و کاهش هزینه ی مزرعه) باید تمام نکات تغذیه ای و مدیریت تغذیه، از لحاظ کاربرد مواد خوراکی مختلف بنابه شرایط پرند، تنظیم دقیق مواد مغذی مورد نیاز و همچنین تناسب بین این مواد مغذی رعایت شود. از طرفی منابع پروتئینی گیاهی و حیوانی تولیدی در داخل کشور محدود می باشد، در نتیجه استفاده بهینه و مطلوب از منابع خوراکی تولید شده در داخل کشور برای جلوگیری از هدر رفتن مواد مغذی و تاثیر آنها بر عملکرد طیور و اقتصادی بودن صنعت طیور امری ضروری است. یکی از راه کارهای تغذیه ای برای رفع این مشکلات استفاده از روشی مناسب برای جیره نویسی است، که ضمن کاهش قیمت، مواد مغذی مورد نیاز جوجه های گوشتی تامین شود. تنظیم جیره ی غذایی بر اساس انرژی متابولیسم و اسیدهای آمینه جیره غذایی نیز مهم می باشد. در حال حاضر انرژی متابولیسم مواد خوراکی بر اساس انرژی قابل سوخت ساز ظاهری تصحیح شده برای ازت<sup>۱</sup> (AMEn) و اسیدهای آمینه خوراک بر اساس اسیدهای آمینه کل<sup>۲</sup> بیان می شود. انرژی قابل متابولیسم حقیقی تصحیح شده برای ازت تخمین دقیق تری از انرژی موجود در مواد خوراکی می باشد (۱۴، ۱۷). بیان اسید آمینه خوراک بر اساس اسید آمینه قابل هضم نیز تخمین دقیق تری از اسیدهای آمینه خوراک

می باشد (۳، ۶، ۱۲). استفاده از جیره های غذایی غیر متوازن و مصرف مواد مغذی بیش از حد نیاز توسط پرند، هزینه ی خوراک افزایش می دهد و از طرفی سبب بروز عوارض متابولیکی مانند ضایعات ماهیچه ای (تاول های سینه و سوختگی در قسمت مفصل زانو)، آسیت و سندروم مرگ ناگهانی در پرندگان می شود. هدف از انجام این آزمایش، استفاده از دو معیار انرژی قابل متابولیسم ظاهری و حقیقی تصحیح شده برای ازت (AMEn، TMEn) و اسید آمینه ی کل و قابل هضم مواد خوراکی در تنظیم جیره های غذایی در عملکرد جوجه های گوشتی بود.

#### مواد و روش ها

تعداد ۴۸۰ قطعه جوجه گوشتی سویه آریین (مخلوط از دو جنس نر و ماده) در یک آزمایش فاکتوریل  $2 \times 2$  شامل دو عامل بیان انرژی متابولیسم (AMEn و TMEn) و دو عامل بیان اسید آمینه ی کل و قابل هضم در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار آزمایشی، با ۶ تکرار و تعداد ۲۰ قطعه جوجه در هر تکرار استفاده گردید. جیره های غذایی برای دو دوره سنی صفر تا ۲۱ روزگی و ۲۲ تا ۴۲ روزگی و بر اساس دفترچه راهنما سویه آریین تنظیم شدند (جدول ۱). متغیر های مورد ارزیابی شامل وزن بدن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی بود که به صورت هفتگی اندازه گیری گردید. در پایان آزمایش، یک قطعه پرند از هر تکرار برای تعیین بازده لاشه، وزن نسبی چربی حفره بطنی و کبد، درصد ران و سینه کشتار گردید. داده های حاصل با استفاده از نرم افزار Excel پردازش و به کمک نرم افزار آماری SAS<sup>۳</sup> مطابق مدل آماری زیر تجزیه شدند (مقدم و ولی زاده، ۱۳۸۱).

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

جدول ۱- جیره های آزمایشی در دوره های سنی ۲۲-۰ و ۴۲-۲۲ روزگی

۲۲-۴۲ روزگی				۲۲-۰ روزگی				ماده خوراکی (درصد)
TMEn		AMEn		TMEn <sup>۲</sup>		AMEn <sup>۱</sup>		
اسید آمینه ی قابل هضم	اسید آمینه ی کل	اسید آمینه ی قابل هضم	اسید آمینه ی کل	اسید آمینه ی قابل هضم	اسید آمینه ی کل	اسید آمینه ی قابل هضم	اسید آمینه ی کل	
۶۶	۶۷	۶۶	۶۶	۵۶	۵۶	۵۵	۵۵	ذرت
۲۷	۲۷	۲۴/۵	۲۷/۶	۳۶/۴۵	۳۶/۳	۳۷	۳۶	کنجاله ی سویا
۱/۹۵	۲	۳	۱	۲/۵۴	۳	۲/۴	۳/۴	پودر ماهی
۱	۰/۹۵	۳/۲	۳/۲	۰/۹۱	۰/۹۰	۳/۱۸	۳/۱۷	روغن گیاهی
۱/۱۴	۱	۱/۸	۱/۱۵	۱	۱	۱	۱/۲	پوسته ی صدف
۱/۵	۱	۰/۷	۰/۵	۲	۲	۱	۰/۷۸	دی کلسیم فسفات
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۱	۰/۱۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۱۰	۰/۱۰	مکمل ویتامینی
۰/۲	۰/۲	۰/۱	۰/۰۳	۰/۲۰	۰/۱۵	۰/۱۰	۰/۱۰	نمک
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۱	۰/۱۲	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۱۰	۰/۱۰	مکمل معدنی
۰/۲۱	۰/۱۳	۰/۱۵	۰/۱	۰/۳	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۰۵	DL-متیونین
۰/۳۱	۰/۱۲	۰/۲۵	۰/۰۵	۰	۰	۰	۰	L-لیزین
۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	سولفات مس CuSO <sub>4</sub>
۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	کوکسیدو استات
ترکیبات محاسبه شده (درصد)								
۳/۲۲	۳/۲۲	۳/۲۲	۳/۲۲	۳/۱	۳/۱	۳/۱	۳/۱	انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در گرم)
۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۲۳	۲۳	۲۳	۲۳	پروتئین خام
۱	۱	۱	۱	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	کلسیم
۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	فسفر
۰/۴۱	۰/۳۷	۰/۴۱	۰/۳۷	۰/۵۶	۰/۵۱	۰/۵۶	۰/۵۱	متیونین
۱/۲۲	۱	۱/۲۲	۱	۱/۷۵	۱/۴۴	۱/۷۵	۱/۴۴	لیزین

۱. انرژی قابل متابولیسم ظاهری تصحیح شده برای ازت ۲. انرژی قابل متابولیسم حقیقی تصحیح شده برای ازت ۳. اسید آمینه کل ۴. اسید آمینه قابل هضم \* هرکیلو گرم مکمل ویتامینی حاوی ۷۲۰۰۰ و ۴۴۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامینهای A و D، همچنین ۱۴۴۰۰، ۲۰۰۰، ۶۴۰، ۶۱۲، ۳۰۰۰، ۴۸۹۶، ۰، ۱۲۱۶۰، ۶۱۲، ۲۰۰ و ۲۶۰ میلی گرم از ویتامین های E، K، کوپالامین، تیامین، ریبوفلاوین، اسید پانتوتنیک، نیاسین، پیریدوکسین، بیوتین و کولین کلراید بود. هر کیلوگرم مکمل معدنی حاوی ۶۴/۵ گرم منگنز، ۳۳/۸ گرم روی، ۱۰۰ گرم آهن، ۸ گرم مس، ۶۴۰ میلی گرم ید، ۱۹۰ میلی گرم کبالت و ۸ گرم سلنیوم بود

در این مدل:  $\mu$ : میانگین جمعیت،  $\alpha_i$ : اثر عامل  $\beta_j$ ،  $A$ : اثر عامل  $B$ ،  $\alpha\beta$ : اثر متقابل دو عامل و  $\epsilon_{ijk}$ : اثر اشتباه آزمایشی می‌باشد. مقایسه‌ی میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

**نتایج و بحث**

اثر جیره‌های غذایی تنظیم شده بر اساس سیستم‌های متفاوت بیان انرژی و نوع اسید آمینه جیره غذایی روی عملکرد در دوره سنی ۲۱-۰ روزگی در جدول ۲ آورده شده است. سیستم بیان انرژی اثر معنی‌داری بر عملکرد پرنده در سن صفر تا ۲۱ روزگی داشت ( $p < 0/05$ ). انرژی قابل متابولیسم حقیقی تصحیح شده برای ازت (TMEn) جیره غذایی در مقایسه با انرژی قابل متابولیسم ظاهری تصحیح شده برای ازت (AMEn) سبب افزایش وزن بدن و خوراک مصرفی گردید، و ضریب تبدیل خوراک را به طور معنی‌داری کاهش داد ( $p < 0/05$ ). تنظیم جیره غذایی بر اساس اسید آمینه قابل هضم نیز افزایش وزن بدن و خوراک مصرفی را در مقایسه با اسید آمینه‌ی کل به طور معنی‌داری ( $p < 0/05$ ) افزایش داد اما بر ضریب تبدیل خوراک اثری نداشت. اثر متقابل سیستم بیان انرژی و اسید آمینه جیره غذایی تاثیر معنی‌داری روی عملکرد پرنده در سن صفر تا ۲۱ روزگی نشان نداد (جدول ۲).

در دوره پایانی، جیره‌های غذایی تنظیم شده بر اساس سیستم‌های متفاوت بیان انرژی و اسید آمینه اثر معنی‌داری بر عملکرد داشت

در این مدل:  $\mu$ : میانگین جمعیت،  $\alpha_i$ : اثر عامل  $\beta_j$ ،  $A$ : اثر عامل  $B$ ،  $\alpha\beta$ : اثر متقابل دو عامل و  $\epsilon_{ijk}$ : اثر اشتباه آزمایشی می‌باشد. مقایسه‌ی میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

### نتایج و بحث

اثر جیره‌های غذایی تنظیم شده بر اساس سیستم‌های متفاوت بیان انرژی و نوع اسید آمینه جیره غذایی روی عملکرد در دوره سنی ۲۱-۰ روزگی در جدول ۲ آورده شده است. سیستم بیان انرژی اثر معنی‌داری بر عملکرد پرنده در سن صفر تا ۲۱ روزگی داشت ( $p < 0/05$ ). انرژی قابل متابولیسم حقیقی تصحیح شده برای ازت (TMEn) جیره غذایی در مقایسه با انرژی قابل متابولیسم ظاهری تصحیح شده برای ازت (AMEn) سبب افزایش وزن بدن و خوراک مصرفی گردید، و ضریب تبدیل خوراک را به طور معنی‌داری کاهش داد ( $p < 0/05$ ). تنظیم جیره غذایی بر اساس اسید آمینه قابل هضم نیز افزایش وزن بدن و خوراک مصرفی را در مقایسه با اسید آمینه‌ی کل به طور معنی‌داری ( $p < 0/05$ ) افزایش داد اما بر ضریب تبدیل خوراک اثری نداشت. اثر متقابل سیستم بیان انرژی و اسید آمینه جیره غذایی تاثیر معنی‌داری روی عملکرد پرنده در سن صفر تا ۲۱ روزگی نشان نداد (جدول ۲).

در دوره پایانی، جیره‌های غذایی تنظیم شده بر اساس سیستم‌های متفاوت بیان انرژی و اسید آمینه اثر معنی‌داری بر عملکرد داشت

جدول ۲- تاثیر سیستم بیان انرژی قابل متابولیسم و اسیدهای آمینه جیره‌های غذایی روی عملکرد جوجه گوشتی در سن ۰-۲۱ روزگی

اثرات اصلی	افزایش وزن بدن (گرم)	خوراک مصرفی (گرم)	ضریب تبدیل خوراک
سیستم بیان انرژی	*	*	*
AMEn	۱۴/۷۳±۵۶۵/۱ <sup>b</sup>	۴۰/۱۲±۹۵۹/۱۱ <sup>b</sup>	۱/۶۹±۰/۰۵۸۱ <sup>a</sup>
TMEn	۱۲/۹۶±۶۴۴/۹ <sup>a</sup>	۱۶/۳۵±۱۰۲۶/۴۴ <sup>a</sup>	۱/۵۹±۰/۰۲۶ <sup>b</sup>
سیستم بیان اسید آمینه	*	*	NS
اسید آمینه‌ی کل	۹/۹۱±۵۵۵/۵۷ <sup>b</sup>	۲۸/۰۳±۸۹۷/۱۶ <sup>b</sup>	۱/۶۱±۰/۰۳۱
اسید آمینه‌ی قابل هضم	۱۷/۷۸±۶۵۴/۴۳ <sup>a</sup>	۲۸/۴۴±۱۰۸۸/۴۰ <sup>a</sup>	۱/۶۷±۰/۰۵۶
سیستم بیان انرژی × سیستم بیان اسید آمینه			
AMEn با اسید آمینه‌ی کل	۱۱/۳۳±۵۰۸/۰۰	۴۳/۳۵±۸۴۵/۹۵	۱/۶۶±۰/۰۵۱
AMEn با اسید آمینه‌ی قابل هضم	۱۸/۱۱±۶۲۲/۱۹	۳۶/۸۸±۱۰۷۲/۲۷	۱/۷۳±۰/۰۶۶
TMEn با اسید آمینه‌ی کل	۸/۴۸±۶۰۳/۱۳	۱۲/۷۲±۹۴۸/۳۶	۱/۵۷±۰/۰۱
TMEn با اسید آمینه‌ی قابل هضم	۱۷/۴۵±۶۸۶/۶۷	۱۹/۹۹±۱۱۰۴/۵۲	۱/۶۱±۰/۰۴۶

a- تفاوت ارقام در هر ستون با حروف غیر مشابه معنی دار است ( $p < 0/05$ ).

جدول ۳- تاثیر سیستم بیان انرژی قابل متابولیسم و اسید آمینه ی جیره های غذایی روی عملکرد جوجه های گوشتی در دوره سنی ۴۲- ۲۲ روزگی

اثرات اصلی	افزایش وزن بدن (گرم)	خوراک مصرفی (گرم)	ضریب تبدیل خوراک
سیستم بیان انرژی	*	*	*
AMEn	۲۰/۲۱±۱۱۷۵/۷۹ <sup>b</sup>	۸۶/۱۴±۲۹۶۵/۷۵ <sup>b</sup>	۰/۰۳۹±۱/۷ <sup>a</sup>
TMEEn	۲۴/۲۱±۱۲۷۲/۱۳ <sup>a</sup>	۵۵/۷۶±۳۱۳۰/۱۳ <sup>a</sup>	۰/۰۱۹±۱/۶۳ <sup>b</sup>
سیستم بیان اسید آمینه	*	*	*
اسید آمینه ی کل	۲۰/۳۷±۱۱۴۶/۹۶ <sup>b</sup>	۶۵/۲۴±۲۹۳۲/۰۵ <sup>b</sup>	۰/۰۳۴±۱/۷۳ <sup>a</sup>
اسید آمینه ی قابل هضم	۲۴/۰۵±۱۳۰۰/۹۶ <sup>a</sup>	۷۶/۶۶±۳۱۶۳/۸۳ <sup>a</sup>	۰/۰۲±۱/۶۲ <sup>b</sup>
سیستم بیان انرژی× سیستم بیان اسید آمینه	*	NS	*
AMEn با اسید آمینه ی کل	۱۵/۱±۱۰۴۱/۰۰ <sup>b</sup>	۷۸/۱۱±۲۸۳۷/۹	۱/۸۳±۰/۰۵۶ <sup>a</sup>
AMEn با اسید آمینه ی قابل هضم	۲۵/۳۳±۱۳۱۰/۵۸ <sup>a</sup>	۹۴/۱۷±۳۰۹۳/۶	۱/۶±۰/۰۲۲ <sup>b</sup>
TMEEn با اسید آمینه ی کل	۲۵/۶۵±۱۲۵۲/۹۳ <sup>a</sup>	۵۲/۳۸±۳۰۲۶/۳	۱/۶۳±۰/۰۲ <sup>b</sup>

a-b- تفاوت ارقام در هر ستون با حروف غیر مشابه معنی دار است ( $p < 0.05$ ).

عملکرد نداشت. گزارش شده است که تنظیم جیره بر اساس اسید آمینه ی قابل هضم نسبت به اسید آمینه ی کل منجر به کاهش ضریب تبدیل خوراک شد اما روی افزایش وزن و خوراک مصرفی اثر معنی داری ندارد (۹). محققان نشان دادند که تنظیم خوراک های جوجه گوشتی بر اساس اسید آمینه قابل هضم به جای اسید آمینه کل، امکان برآورده کردن نیازهای اسید آمینه ای حیوانات را افزایش می دهد و باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی می شود (۱۹).

همچنین گزارش شده است فرموله کردن جیره غذایی بر اساس اسید آمینه قابل هضم نسبت به اسید آمینه کل سبب افزایش وزن بالاتر و ضریب تبدیل بیشتری در پرنده می شود (۷). Zaghari (۲۰۰۶) نشان داد استفاده از معیار اسید آمینه ی قابل هضم در متوازن نمودن جیره غذایی جوجه های گوشتی نسبت به معیار اسید آمینه ی کل موجب ۳/۳۷ درصد بهبود در بازده غذایی و ۴/۶۵ درصد بهبود در افزایش وزن بدن می شود (۱۸). Waldroup و همکارانش (۱۹۷۶)، گزارش کردند که حداقل رساندن مازاد اسید های آمینه در جیره جوجه های گوشتی سبب بهبود صفات تولیدی آنها می شود (۱۶). نتایج آزمایش حاضر با نتایج مذکور مطابقت داشت. مطالعات نشان داد جوجه های گوشتی توانایی سازگاری با طیف وسیعی از جیره های رقیق را بخصوص در سنین بالاتر دارند. بنابراین می توانند با تنظیم مصرف خوراک متناسب با سطح انرژی جیره غذایی نیاز خود را تامین کنند و به وزن مطلوب خود برسند. اگر جوجه ها از زمان کافی برای جبران اشتها برخوردار باشند، در کنترل مواد مغذی خود بسیار دقیق عمل می کنند و پرنده با کارایی بیشتر از خوراک استفاده می کند (۸). همه ی اسیدهای آمینه در خوراک خورده شده توسط پرنده قابل دسترس نیستند، و مشخص شده است که تفاوت قابل توجهی در قابلیت

( $p < 0.05$ ). همچنین تنظیم جیره بر اساس اسید آمینه ی قابل هضم در مقایسه با اسید آمینه ی کل افزایش وزن بدن و خوراک مصرفی را افزایش، و ضریب تبدیل غذایی را کاهش داد ( $p < 0.05$ ). اثر متقابل سیستم بیان انرژی و اسید آمینه ی جیره غذایی روی افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک در کل دوره پرورش معنی دار بود. به طوری که کمترین و بیشترین میزان افزایش وزن بدن به ترتیب به ترکیب تیماری TMEEn با اسید آمینه ی کل و TMEEn با اسید آمینه ی قابل هضم به ترتیب تعلق داشت و ضریب تبدیل در ترکیب تیماری AMEn با اسید آمینه کل نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود ( $p < 0.05$ ; جدول ۴). محققان گزارش کردند TMEEn بیشترین همبستگی را با ضریب تبدیل دارد (۵). همچنین نشان داده شده است فرموله کردن جیره بر اساس انرژی قابل متابولیسم حقیقی نسبت به AMEn عملکرد جوجه گوشتی را بهتر منعکس می کنند و TME همبستگی بالاتری با راندمان خوراک و افزایش وزن نسبت به AMEn دارد (۱). در این آزمایش نیز تنظیم جیره ی غذایی بر اساس TMEEn منجر به عملکرد بهتر پرنده شد. در آزمایشی محققین اعلام کردند کاهش انرژی جیره تا ۲۸۲۵ کیلوکالری در کیلوگرم جیره ی غذایی تاثیری بر عملکرد ندارد همچنین گزارش شده است که تنظیم جیره غذایی بر اساس اسید آمینه ی قابل هضم منجر به کاهش ضریب تبدیل غذایی و خوراک مصرفی می شود اما روش بیان اسید آمینه اثر معنی داری روی افزایش وزن ندارد. لذا نتیجه گیری شده است که تنظیم جیره ها بر اساس اسید آمینه ی قابل هضم وقتی که سطح انرژی جیره کم است مناسب تر است (۴). بررسی اثر دو سطح انرژی ۳۲۰۰ و ۲۹۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم و دو روش بیان اسید آمینه ی کل و قابل هضم روی عملکرد جوجه گوشتی نشان داد، افزایش سطح انرژی جیره از ۲۹۰۰ تا ۳۲۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم، تاثیری بر

جدول ۴- تاثیر سیستم بیان انرژی قابل متابولیسم و اسید آمینه جیره روی عملکرد جوجه گوشتی در کل دوره پرورش (۴۲-۰ روزگی).

اثرات اصلی	افزایش وزن بدن (گرم)	خوراک مصرفی (گرم)	ضریب تبدیل خوراک
سیستم بیان انرژی	*	*	*
AMEn	۲۹/۳۳±۱۷۴۰/۸۹ <sup>b</sup>	۱۰۰/۷۸±۳۹۲۴/۸۶ <sup>b</sup>	۰/۰۳۸±۲/۲۶ <sup>a</sup>
TMEn	۳۰/۲۲±۱۹۱۷/۰۳ <sup>a</sup>	۶۱/۳۷±۴۱۵۶/۵۸ <sup>a</sup>	۰/۰۲۵±۲/۱۷ <sup>b</sup>
سیستم بیان اسید آمینه	*	*	*
اسید آمینه ی کل	۲۵/۰۲±۱۷۰۲/۵۳ <sup>b</sup>	۷۰/۰۲±۳۸۲۹/۲۱ <sup>b</sup>	۰/۰۳۸±۲/۲۶ <sup>a</sup>
اسید آمینه ی قابل هضم	۳۴/۵۲±۱۹۵۵/۳۹ <sup>a</sup>	۹۲/۱۲±۴۲۵۲/۲۲ <sup>a</sup>	۰/۰۲۵±۲/۱۷ <sup>b</sup>
سیستم بیان انرژی× سیستم بیان اسید آمینه	*	NS	*
AMEn با اسید آمینه ی کل	۱۹/۷۹±۱۵۴۹/۰۰ <sup>c</sup>	۷۷/۱۸±۳۶۸۳/۸	۲/۳۸±۰/۰۴۸ <sup>a</sup>
AMEn با اسید آمینه ی قابل هضم	۳۸/۸۷±۱۹۳۲/۷۸ <sup>ab</sup>	۱۲۴/۳۷±۴۱۶۵/۹	۲/۱۵±۰/۰۲۹ <sup>b</sup>
TMEn با اسید آمینه ی کل	۳۰/۲۵±۱۸۵۶/۶ <sup>b</sup>	۶۲/۸۷±۳۹۷۴/۶	۲/۱۴±۰/۰۲۸ <sup>b</sup>
TMEn با اسید آمینه ی قابل هضم	۳۰/۱۸±۱۹۷۸/۰۰ <sup>a</sup>	۵۹/۸۷±۴۳۳۸/۵	۲/۱۹±۰/۰۲۲ <sup>b</sup>

a-b: تفاوت ارقام در هر ستون با حروف غیر مشابه معنی دار است (p< ۰/۰۵).

جدول ۵- تاثیر سیستم بیان انرژی متابولیسمی و نوع اسید آمینه ی کل و قابل هضم مواد خوراکی بر روی صفات لاشه (وزن نسبی سینه، ران، چربی حفره بطنی، کبد و لاشه) در جوجه های گوشتی (درصد)

اثرات اصلی	سینه	ران	چربی حفره بطنی	کبد	لاشه
سیستم بیان انرژی					
AMEn	۱۵/۰۱±۰/۳۵ <sup>b</sup>	۱۹/۱۲±۰/۳۸	۲/۴۷±۰/۳۶	۲/۳۷±۰/۱۱	۵۵/۴۷±۰/۵۳ <sup>b</sup>
TMEn	۱۶/۱±۰/۵۸ <sup>a</sup>	۱۸/۹۹±۰/۳۴	۱/۹۵±۰/۲	۲/۳۸±۰/۰۹	۵۷/۰۱±۰/۸۳ <sup>a</sup>
سیستم بیان اسید آمینه					
اسید آمینه ی کل	۱۴/۹۳±۰/۳۳ <sup>b</sup>	۱۸/۶۸±۰/۴ <sup>b</sup>	۲/۴۱±۰/۲۳	۲/۴۳±۰/۱	۵۵/۸۰±۰/۵۸
اسید آمینه ی قابل هضم	۱۶/۱۸±۰/۶۱ <sup>a</sup>	۱۹/۴۴±۰/۳۲ <sup>a</sup>	۲/۰۱±۰/۳۲	۲/۳۲±۰/۱	۵۶/۶۷±۰/۷۷
سیستم بیان انرژی× سیستم بیان اسید آمینه					
AMEn با اسید آمینه ی کل	۱۴/۱۷±۰/۳۶ <sup>b</sup>	۱۸/۲±۰/۴۴ <sup>b</sup>	۲/۸۹±۰/۳ <sup>a</sup>	۲/۴۶±۰/۰۸	۵۴/۰۶±۰/۴۳ <sup>b</sup>
AMEn با اسید آمینه ی قابل هضم	۱۵/۸۴±۰/۳۵ <sup>a</sup>	۲۰/۰۴±۰/۳۲ <sup>a</sup>	۲/۰۵±۰/۴۲ <sup>ab</sup>	۲/۲۸±۰/۱۴	۵۶/۸۷±۰/۶۲ <sup>a</sup>
TMEn با اسید آمینه ی کل	۱۵/۶۹±۰/۳۱ <sup>ab</sup>	۱۹/۱۵±۰/۳۶ <sup>ab</sup>	۱/۹۴±۰/۱۷ <sup>b</sup>	۲/۴۱±۰/۱۲	۵۷/۵۳±۰/۷۳ <sup>a</sup>
TMEn با اسید آمینه ی قابل هضم	۱۶/۵۱±۰/۸۶ <sup>a</sup>	۱۸/۸۴±۰/۳۲ <sup>b</sup>	۱/۹۷±۰/۲۳ <sup>b</sup>	۲/۳۶±۰/۰۵	۵۶/۴۸±۰/۹۲ <sup>a</sup>

a-b: تفاوت ارقام در هر ستون با حروف غیر مشابه معنی دار است (p< ۰/۰۵).



## پاورقی ها

- 1- Apparent Metabolizable Energy
- 2- Total Amino Acid
- 3- Statistical Analysis System

## منابع مورد استفاده

- 1- Dale, N. M and Fuller H. L. (1982) Applicability of true metabolizable energy system in practical feed formulation. *Poul. Sci.* 61:351-356.
- 2- Dozier, W.A., Corzo., A. Kidd M.T. and Branton S.L. (2007) Dietary apparent metabolizable energy and amino acid density affects on growth and carcass traits of heavy broilers. *Poul. Sci.* 16: 192-205
- 3- Farrell, D.J., Mannion P.F. and Perez-Maldonado R.A. (1999) A comparison of total and digestible amino acid in diets for broilers and layers. *Anim. Feed Sci. Technol.* 82(1): 131-142.
- 4- Ghafari, M., Shivazad., M. Zaghari M. and Seyfi E. (2008) Determination of the best level of dietary energy with two diet formulation methods based on total and digestible amino acid on broiler diet. *Pak. Jour. of Bio. Sci.* 11 (11): 1461-1466.
- 5- Gilian. A and Salarmoini M. (1996) The comparison of metabolizable energy measured by different methods and Alicability of TMEn in practical feed formulation. *Iranian. J. Agric. Sci. Vole* 27. No 1.
- 6- Jhons, D. C., Low, C. K. Sedcoles J. R. and James K. A. C. (1986) Determination of amino acid digestibility using caecotomized and intake adult cockerels. *British. Poul. Sci.* 27: 451-461.
- 7- Khaksar, V and Golian A. (2009) Comparison of ileal digestible versus total amino acid feed formulation on broiler performance. *J. Anim. and Vet. Adv.*, 8 (7): 1308-1311.
- 8- Lesson, S., Caston, L. and Summers J.D. (1996) Broiler response to diet energy. *Poul. Sci.* 75:529-535.
- 9- Maiorka, A., Dahlke., F. Santin., E. Kessler A.M. and Penz J.R.A.M. (2004) Effect of energy levels of diets formulated on total digestible amino acid basis on broiler performance. *Braz. J. Poul. Sci.*, 6 (2): 87-91.
- 10- Munks, B., Robinson, A. Beach, E. F. and Williams H. H. (1945) Amino acids in the production of chicken egg and muscle. *Poul. Sci.* 24:459-464.
- 11- Park, W. (2001) *Present status of the use of digestible amino acid values in formulation of broiler diets.* ASA Tech. Bull. Vol.46.
- 12- Parsons, C.M., Potter L.M. and Brown R.D. (1986) Effect of dietary carbohydrate and of intestinal microflora on excretion of

هضم اسید های آمینه مواد خوراکی وجود دارد که ممکن است ضرائب قابلیت هضم تمام اسیدهای آمینه در یک ماده خوراکی به طور قابل ملاحظه ای تغییر دهد. تفاوت در قابلیت هضم اسید های آمینه می تواند منجر به عدم تعادل آنها در جیره غذایی شود (۳). اولین واکنش پرنده به عدم تعادل اسید آمینه به صورت کاهش مصرف خوراک بروز می کند. کاهش مصرف خوراک سبب اختلال در رشد پرنده و کاهش افزایش وزن می شود (۱۳). از طرفی تعادل نامناسب اسید های آمینه مشکلات مربوط به تجزیه اسیدهای آمینه و فشار متابولیکی ناشی از دفع ازت را به وجود می آورد که این امر باعث کاهش کارایی استفاده از خوراک می شود. تنظیم جیره بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم به دلیل اینکه تعادل مناسب بین اسید آمینه ایجاد می کند و احتیاجات پرنده را به طور کامل برآورد می کند، باعث رشد بهتر پرنده و راندمان استفاده از خوراک می شود (۱۶).

نتایج مربوط به تاثیر سیستم متفاوت بیان انرژی و اسید آمینه خوراک، در فرموله کردن جیره های جوجه های گوشتی روی خصوصیات لاشه در جدول ۵ نشان داده است. تنظیم جیره بر اساس سیستم TMEn در مقایسه با سیستم AMEn سبب افزایش معنی داری در وزن نسبی سینه و لاشه شد. اما سیستم بیان انرژی اثر معنی داری روی وزن نسبی ران، کبد و چربی حفره بطنی نداشت. که با نتایج سایر محققان مطابقت داشت (۲، ۸). این محققان گزارش کردند کاهش سطح انرژی جیره سبب مصرف خوراک بیشتر توسط پرنده می شود و مصرف پروتئین نیز بیشتر می شود که این امر موجب رشد بهتر ماهیچه ها و لاشه می شود (۲، ۸). فرموله کردن جیره های غذایی بر اساس اسید آمینه ی قابل هضم در مقایسه با اسید آمینه ی کل منجر به افزایش وزن نسبی سینه و ران شد، اما روی وزن نسبی کبد، چربی حفره ی بطنی و لاشه تاثیر معنی داری نداشت. اثر متقابل سیستم بیان انرژی و اسید آمینه جیره تاثیر معنی داری روی وزن نسبی ران و لاشه داشت، اما روی سایر صفات لاشه اثرات معنی دار نشان ندادند (جدول ۵). نتایج این آزمایش با نتایج به دست آمده توسط دیگر محققان مطابقت داشت (۷، ۹، ۱۱). فرموله کردن جیره به روش اسید آمینه ی قابل هضم وزن نسبی سینه را در مقایسه اسید آمینه کل بهبود داد. که با نتایج به دست آمده توسط دیگر محققین مطابقت داشت (۷، ۱۱).

تنظیم جیره های غذایی بر اساس اسید آمینه ی قابل هضم باعث برآورد احتیاجات کامل پرنده به اسید آمینه از جمله لیزین می شود از آنجاییکه اسید آمینه برای توسعه ماهیچه مهم هستند (۱۰، ۱۵)، رشد ماهیچه ها (سینه و ران) و لاشه را بهبود می دهد. عدم توازن اسید آمینه باعث تحریک تجزیه پروتئین بافت های ماهیچه ای می شود که باعث تحلیل رفتن ماهیچه می شود. از طرفی تجزیه اسید آمینه در اثر عدم تعادل آنها باعث ذخیره شدن اسکلت کربنی اسید آمینه به صورت چربی می شود. در این آزمایش چربی حفره ی بطنی در جیره های تنظیمی بر اساس اسید آمینه ی کل بیشتر بود اما این افزایش از لحاظ آماری معنی دار نبود. نتایج این آزمایش نشان داد که عملکرد جوجه های گوشتی سوپه آرین با تنظیم جیره های غذایی بر اساس انرژی قابل متابولیسم حقیقی تصحیح شده برای ازت و اسید آمینه ی قابل هضم، بهبود می یابد.

- 16- Waldroup. P. W., Mitchell. Z. B. Payene J. R. and Jahnson Z. B. (1976). Characterization of response of broiler chickens to diet varying in nutrient density connects. *Poul. Sci.* 55: 130-145
- 17- Wolynetz, M. S., Sibbald I. R. (1984) Relationship between apparent and true metabolizable energy and the effect of the nitrogen correction. *Poul. Sci.* 63:1386-1399.
- 18- Zaghari, M. (2006) *Formulation of broiler diets on a total amino acid versus a digestible amino acid basis*. First Congress on Animal and Aquatic Science Iran. 286-289.
- 19- Zhirong, J (1999) *Transforming digestible amino Acid formulation and the role NIR*. ASA Techn. Bull. Vole AN23.
- endogenous amino acids by poultry. *Poul. Sci.* 62: 483-489.
- 13- Scott, M.L., Neshim, M.C. Young R.J. (1982) *Nutrition of the Chickn*. Tithaea NY.U.S.
- 14- Sibbald, I. R. (1989) *Metabolizable energy evaluation of poultry diets*. In: Recent Development in Poultry Nutrition. Edit. Cole, D. J. A., W. Haresign Butterworths. London.
- 15- Tesseraud, S., Maaa, N. Peresson, R. and Chagneau A. M. (1996) Relative responses of protein turnover in three different skeletal muscles to dietary lysine deficiency in chicks. *British. Poul. Sci.* 37:641-650.

