Archive of SID

مجله پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۲۰/۴ شماره ۱/ سال ۱۳۸۹

تعیین انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری تصحیح شده برای نیتروژن پودر گوشت و استخوان در سطوح مختلف جایگزینی در خروسهای بالغ لگهورن

حسین جانمحمدی[1]، حسن نصیری مقدم[2]، جواد پوررضا[3]، محسن دانش مسگران[2] و ابوالقاسم گلیان [2]

تاریخ دریافت: 86/12/26 تاریخ پذیرش: 88/2/29

1- استادیار گروه علوم دامی، دانشگاه تبریز

2- استادان گروه علوم دامی، دانشگاه فردوسی مشهد

3- استاد گروه علوم دامی، دانشگاه صنعتی اصفهان

* مسئول مکاتبه mehrzad.hossein@gmail.com

چکیده

به منظور تعیین انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری تصحیح شده برای نیتروژن (AME_n) پودر گوشت و استخوان یک جیره غذائی بر پایه ذرت با ۳۲۰۰ کیلوکالری انرژی قابل سوخت و ساز و ۱۲ درصد پروتئین خام تنظیم و با شش نمونه پودر گوشت و استخوان که از یک واحد کشتارگاهی دامی تهیه شده بود در سطوح ۰، ۷/۵ و ۱۵ درصد جایگزین گردید. هر یک از ۱۳ جیره غذائی آزمایشی در قالب طرح کاملا تصادفی به تغذیه ۶ قطعه خروس بالغ لگهورن رسید. مقادیر AME_n هر یک از جیره غذائی آزمایشی به روش جمع آوری کل فضولات تعیین شد. مقادیر AME_n هر یک از نمونه های پودر گوشت واستخوان به روش اختلاف مورد محاسبه قرار گرفت. بازده انرژی خام از ۰/۵۸ تا ۰/۶۵ در بین نمونه های پودر گوشت واستخوان و در دو سطح جایگزینی ۷/۵ و ۱۵ درصد متغیر بوده و تفاوت معنی داری نشان نداد. همبستگی بین بازده انرژی خام و چربی خام در پودرگوشت و استخوان برابر ۰/۸۲ حاصل شد. مقادیر AME_n شش نمونه پودر گوشت واستخوان از ۲۰۳۳ تا ۳۲۷۵ کیلوکالری در کیلوگرم ،در دو سطح ۷/۵ و ۱۵ درصد، متغیر بوده و تفاوت معنی داری در بین دو سطوح جایگزینی مشاهده نشد. چربی خام به تنهائی بهترین متغیر پیشگوئی کننده AME_n بود ولی تخمین دقیق ترآن با گنجاندن متغیرهای چربی خام و انرژی خام در مدل حاصل شد. معادله (R^2= ۰/۹۸ P= ۰/۰۰۲۹ GE(±۰/۰۹)۰/۳۵۷+Fat(±۱۳) ۷۷ +(± ۳۲۶) -۲۸۲ =AME_n برای تخمین انرژی قابل سوخت و ساز مورد برازش قرار گرفت. میانگین AME_n برای پودر گوشت و استخوان برابر ۲۷۵±۲۸۶۵ کیلوکالری در کیلوگرم حاصل شد. نتایج حاصله نشان داد که پودر گوشت واستخوان مورد مطالعه غنی از انرژی قابل استفاده می باشد.

واژه‌های کلیدی: انرژی قابل سوخت وساز ظاهری تصحیح شده برای نیتروژن، پودر گوشت و استخوان

www.SID.ir

Archive of SID

AME_n Content of Meat and Bone Meal in Different Levals Subtituion With Adult Leghorn Roosters

H Janmohammadi[1*], H Nassiri Moghadam[2], J Pour Reza[3], M Danesh Mesgaran[2] and A Golian [2]

Received: March 17, 2008 Accepted: May 19, 2009
[1]Assistant Professor, Department of Animal Science, University of Tabriz, Tabriz, Iran
[2]Professor, Department of Animal Science, Ferdowsi University of Mashad, Mashad, Iran
[3]Professor, Department of Animal Science, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran
[*] Corresponding Author: mehrzad.hossein@gmail.com

ABSTRACT

A corn based diet with 3200 kcal/kg metabolizable energy and 12 percent crude protein was formulated and substituted with 0, 7.5 and 15 percent level of each six samples of meat and bone meal from a local animal rendering plant in order to evaluate their apparent metabolizable energy (AME_n). Each of thirteen experimental diets fed to 6 adult Leghorn roosters in completely randomized design. AME_n values of experimental diets determined with total excreta collection method. AME_n content of each six samples of meat and bone meals were calculated by difference method. Gross energy efficiency varied from 0.580 to 0.65 among meat and bone meal sample at two substitution level, 7.5 and 15 percent, respectively, but were not significant. The correlation coefficient between gross energy efficiency and crude fat was 0.82. AME_n values of six meat and bone meal samples varied from 2033 to 3275 kcal/kg in 7.5 and 15 percent substitution levels, respectively, but were not significant. Ether extract was solely the best variable of predicting AME_n content of meat and bone meal but more accuracy estimation of AME_n was resulted by including ether extract and gross energy in the model. The equation was as AME_n = -282(± 326) + 77(±13) ether extract + 0.357(± 0.09) gross energy, R^2 =0.98, P=0.0029. Mean content of AME_n in meat and bone meal was 2865±275 kcal/kg. The results showed that the studied meat and bone meals were rich of available energy for poultry.

Key words: AME_n, Meat and bone meals

مقدمه

انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری تصحیح شده برای نیتروژنAME_n[1] متداول ترین شکل انرژی قابل سوخت وساز است که برای بیان ارزش انرژی زائی دامنهٔ وسیعی از غذاها در جداول استاندارد های غذایی (NRC 1994). بکار برده شده است AME_n از سال 1956 تا 1960 جایگزین سیستم انرژی مولد فراپس[2] شده و یکی از مزیت‌های آن، بیان احتیاجات انرژی طیور با این سیستم می باشد (سیبالد 1989). معمولا تعیین AME_n غذاها در جوجه های گوشتی و خروسهای بالغ

[1] -Apparent Metabolizable Energy Corrected to Zero nitrogen Balance(AME_n)

[2] -Fraps

www.SID.ir

Archive of SID

بوسیله روش جمع آوری کل فضولات و یا با استفاده از معرف‌ها و در جایگزینی با یک جیره پایه متشکل از گلوکز، ذرت و یا ذرت- سویا مورد ارزیابی قرار می گیرد (سیبالد 1989، فیشر و مکنب 1989 و مکلئود 2002). پودر گوشت و استخوان توسط هیل و رنر (1957) و مترسون و همکاران (1965) و هوشتلر و اسکات (1957)، 1722 تا 2172 کیلوکالری در کیلوگرم تعیین شده و از میانگین آن (1960 کیلوکالری در کیلوگرم وزن تر) به عنوان پایه ای برای فهرست شده در جداول NRC (1984) استفاده شده است. این ارقام حاصل آزمایشاتی می باشد که AME_n در آن پودر گوشت و استخوان مقدار انرژی در سطوح بالاتر جایگزینی در جیره های پایه، مورد ارزیابی قرار گرفته بود. در چندین مطالعه، انرژی قابل سوخت وساز پودر گوشت واستخوان طی سال 1984 تا 1994 تعیین شد (لزیر و همکاران 1985، مارتوسیسویو و جنسن 1988 و دلز و بالس 1992) ودر جداول NRC (1994) مقدار AME_n آن 190 کیلوکالری افزایش یافته و به رقم2150 کیلوکالری در کیلوگرم رسید. استفاده از سطوح بالاتر پودر گوشت و استخوان منجر به نامتعادل شدن جیرهٔ غذائی، بویژه از نظر کلسیم و فسفر می شود و در نتیجه مقدار انرژی قابل سوخت وساز آن بطورقابل ملاحظه ای کاهش پیدا می کند (لسون و همکاران 1961). همچنین مقادیر انرژی قابل سوخت وساز پودر گوشت و استخوان در جداول NRC (1994، 1984) پائین تر از مقادیر انرژی قابل سوخت و ساز برآورد شده از معادلهٔ تیتوس (نیکخواه و کاظمی 1370) است که براساس کل انرژی قابل سوخت و ساز حاصل از پروتئین خام، عصاره اتری، عصاره فاقد نیتروژن و فیبرخام محاسبه شده است. به هر حال، سطح عملی پودر گوشت واستخوان در جیره های غذائی طیور حداکثر تا 8 درصد پیشنهاد شده است (گلیان و سالار معینی (1378). لزیر و همکاران (1985)، انرژی قابل سوخت وساز دو نمونه پودر گوشت واستخوان با مقادیر چربی 2 و 11 درصد را در سطوح جایگزینی 0، 5، 10، 20، 40، و 60 درصد در جیره پایه ذرت در خروسهای بالغ ردایلندرد به روش جمع آوری کل فضولات، مورد بررسی قرار دادند و نتایج نشان داد که بالاترین مقدار انرژی در هر دو نمونه در سطح جایگزینی 5 درصد به دست می آید و لذا پیشنهاد شد که انرژی قابل سوخت وساز پودر گوشت استخوان باید در سطوح عملی پائین تر تعیین شود. مارتوسیسویو و جنسن (1988) انرژی قابل سوخت وساز پودر گوشت واستخوان را در دو سطح 20 و 40 درصد جایگزینی در جیره پایه ذرت – سویا با روشهای مختلف از جمله روش جمع آوری کل فضولات تعیین کرده و نشان دادند که بطور کلی مقدار انرژی قابل سوخت وساز در سطح 20 درصد بالاتراز 40 درصد می باشد و پیشنهاد کردند که بهتر است، میزان انرژی پودر گوشت واستخوان بین2300 تا 2500 کیلوکالری درکیلوگرم در نظر گرفته شود. کاراکاس و همکاران (2001) نشان دادند که AME_n پودر گوشت و استخوان بالاتر بوده (2511 تا 3155 کیلو کالری در کیلوگرم ماده خشک) و افزایش خاکستر (20 تا 40 درصد) و سطح جایگزینی آن (10 تا 20 درصد در جیره پایه ذرت-سویا) موجب کاهش انرژی آن می شود. دلز و بالس (1992) AME_n نمونه های پودر گوشت و استخوان در کشور اسپانیا را در سطوح جایگزینی 6، 12، 18 و 24 درصد در جیره پایه ذرت در خروسهای بالغ لگهورن تعیین کرده و نشان دادند که مقدار انرژی قابل سوخت وساز پودر گوشت واستخوان بین 2750 تا 2910 کیلوکالری در کیلوگرم متغییر بوده و تحت تاثیر سطح جایگزینی قرار نمی گیرد. پستی و همکاران (1986) گزارش کردند که انرژی قابل سوخت وساز پودر ضایعات طیوردر سطح 20 درصد جایگزینی برابر3330 و در سطح 40 درصد2970 کیلوکالری در کیلوگرم ماده خشک است که اختلافی معادل 12/1 درصد را نشان دادند. این ارقام

www.SID.ir

Archive of SID

بالاتر از مقادیر انرژی گزارش شده در جداول NRC (1994) می باشد. مکدونالد و همکاران (2002) گزارش کردند مقادیر انرژی قابل سوخت وساز اندازه گیری شده پودر ماهی در سال های اخیر نسبت به ارقام گذشته بالاتر بوده و مقدار3600 کیلوکالری درکیلوگرم رقم واقعی تری برای بیان ارزش انرژی زائی آن در طیور می باشد. از بررسی منابع حاضر چنین استنباط می گرددکه ارزش انرژی زائی منابع پروتئین حیوانی، بویژه پودر گوشت و استخوان بالاتر از مقداری است که در جداول استاندارد های غذائی NRC (1994) موجود می باشد. عمدتاً انرژی قابل سوخت و ساز پودر گوشت واستخوان از پروتئین و چربی آن و مقادیری نیز از بخش استخوان موجود درآن برای حیوان حاصل می شود (دال 1997). طبق گزارش جانمحمدی و همکاران (1384) دو جزء عمده تولید انرژی یعنی پروتئین و چربی آن بطور اساسی با مقادیر مشابه در جداولNRC (1994) و نیزنتایج گزارش شده توسط سایر محققین (لیو 2000 ، ونگ وپارسونس 1998، پارسونس و همکاران 1997، دلز و بالس 1992، کاراکاس و همکاران 2001) تفاوت قابل ملاحظه ای داشته و احتمالاً ارزش انرژی زائی متفاوتی نشان خواهد داد. هدف از انجام این پژوهش ارزیابی انرژی قابل سوخت وساز پودر گوشت واستخوان در دو سطح جایگزینی 7/5 و 15 درصد در جیره بر پایه ذرت و پیشگوئی ارزش انرژی زائی آن بر اساس ترکیبات شیمیائی بود.

مواد و روشها

حیوانات آزمایشی

برای تعیین انرژی قابل سوخت وساز از خروسهای بالغ لگهورن استفاده شد. خروسها در قفس های انفرادی به ابعاد40×45×40 سانتی متر و دارای دانخوری جداگانه وآبخوری قطره ای در اتاق آزمایشات متابولیسمی نگهداری شدند. دما در دامنه 22-18 درجه سانتیگراد و از دوره نوری با 8 ساعت تاریکی و 16 ساعت روشنائی، استفاده شد. در بین آزمایشات از یک جیره تجاری حاوی 2900 کیلوکالری انرژی قابل سوخت وساز درکیلوگرم و 16 درصد پروتئین خام در تغذیه خروسها استفاده شد. میانگین وزن خروسها در شروع آزمایش 36/6 ± 1803 گرم بود.

نمونه های پودر گوشت واستخوان

شش نمونه آزمایشی پودر گوشت واستخوان تازه که ازفرآوری ضایعات کشتارگاهی گاو، گوسفند، بز و شتر حاصل شده بود، نمونه ها در مدت یک ماه به طور روزانه و تصادفی، مطابق روشهای نمونه گیری از مواد خوراکی، تهیه شد. نمونه های جمع آوری شده در هر پنج روز محلوط و شش نمونه مرکب حاصل گردید.(جانمحمدی و همکاران 1384) اکلیه نمونه ها تا انجام تجزیه شیمیائی و ارزیابی بیولوژیکی انرژی، در دمای 20- درجه سانتیگراد در سردخانه، نگهداری شد.

جیره های آزمایشی و روش تعیین انرژی قابل سوخت و ساز

برای تعیین AME_n از یک جیره پایه مطابق جدول 1 استفاده شد. جیره پایه مشابه جیره استفاده شده توسط فارل (1978)، شانگ و همکاران (1982) و سالار معینی و گلیان (1374) بود. هر یک از شش نمونه پودر گوشت و استخوان در سطوح 0، 7/5 و 15 درصد جایگزین جیره پایه شده و مجموعاً 13 جیره آزمایشی بدست آمد. هر یک از جیره های ازمایشی به مدت 4 روز جهت عادت پذیری به سه خروس به طور آزاد تغذیه شد. پس از اتمام این دوره جهت تخلیه دستگاه گوارشی از خوراک مصرفی، خروسها به مدت 24 ساعت گرسنه نگهداشته شدند. سپس جیره های آزمایشی به مدت 3 روز بطورآزاد تغذیه شده وخوراک مصرفی روزانه آنها ثبت شد. کل فضولات روزانه و در طول سه روز آخر دوره تغذیه، جمع آوری و در ظروف پلاستیکی دربدار که وزن آنها قبلاً ثبت شده بود، قرار گرفت. آزمایش بلافاصله

www.SID.ir

Archive of SID

پس از یک هفته، با اعمال دوره عادت پذیری و جمع آوری فضولات دوباره تکرار گردیده ومیزان مصرف غذا ثبت و فضولات جمع آوری شد. فضولات در دمای 20- درجه سانتیگراد تا زمان خشک کردن در فریزر نگهداری شد. ظروف پلاستیکی حاوی فضولات از فریزر خارج و در دمای 70 درجه سانتیگراد در آون خشک شدند. نمونه های فضولات جهت تبادل رطوبتی به مدت 24 ساعت در هوای آزاد آزمایشگاه قرار گرفته و پس ازتوزین آسیاب شدند. نمونه های آسیاب شده تا انجام تجزیه شیمیائی درظروف پلاستیکی دربدارنگهداری شدند.

جدول 1 - ترکیب جیرهٔ غذائی پایه.

اجزاء جیره	درصد
ذرت	87/84
کنجالهٔ سویا	4/93
پودر ماهی	3/95
پودر سنگ آهک	1/15
دی کلسیم فسفات	1/23
نمک	0/36
پیش مخلوط ویتامین	0/25
پیش مخلوط مواد معدنی	0/25
دی- ال متیونین	0/05
ترکیبات مواد مغذی	
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوکالری در کیلوگرم)	3200
پروتئین خام (%)	12
مادهٔ خشک، تعیین شده (%)	89/9
پروتئین خام، تعیین شده (%)	12/4

www.SID.ir

Archive of SID

تجزیه شیمیائی

ماده خشک مطابق روشAOAC (1990)، نیتروژن با دستگاه لکو[1] (آزمایشگاه تغذیه دام دانشگاه مانیتوبای کشور کانادا)، انرژی خام با دستگاه بمب کالریمتریک آدیاباتیک Parr در جیره های آزمایشی و فضولات تعیین گردید. ازفرمول های زیر برای محاسبه انواع انرژی قابل سوخت وسازدرجیره های آزمایشی استفاده شد(سیبالد 1989)

$$AME/\ gr\ of\ feed = [\ (F_i \times GE_f) - (E \times GE_e)]/ F_i$$

Fi = مقدار خوراک مصرفی(گرم)، E = کل فضولات (گرم)، GEf = انرژی خام یک گرم خوراک(کیلوکالری)، GE_e = انرژی خام یک گرم فضولات(کیلوکالری)

$$AME_n / gr\ of\ feed = [\ (Fi \times GEf) - (E \times GEe) - (NR \times K])\ / Fi$$

$$NR = (F_i \times N_f) - (E \times N_e)$$

N_f = درصد نیتروژن خوراک ، N_e = درصد نیتروژن فضولات(گرم)، K = 8/22 کیلوکالری به ازای هر گرم نیتروژن

محاسبهٔ انرژی قابل سوخت وساز هر یک از نمونه های پودر گوشت واستخوان مطابق فرمول پیشنهادی مارکوآرد (1962) انجام شد:

$$ME\ diet = (1- X)ME\ bsal\ diet + X\ f(X)$$

$ME\ diet$ = انرژی قابل سوخت وساز جیره آزمایشی، X= نسبت پودر گوشت *واستخوان* در جیره پایه، $ME\ bsal\ diet$ = انرژی قابل سوخت وساز جیره پایه، $f(X)$ انرژی قابل سوخت وساز پودر گوشت واستخوان

آنالیز آماری

داده های حاصله از دو دوره آزمایش هضمی جهت مطالعه اثرات جیره غذائی و پودر گوشت و استخوان در قالب طرح تجزیه واریانس یک طرفه با استفاده از رویه GLM نرم افزار SAS (2002) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن انجام شد. از رویه Corr برای محاسبه ضرایب همبستگی و از رویه REG و گزینه Stepwise برای تجزیه تحلیل و رگرسیونی ساده و چندگانه نرم افزار SAS (2002) استفاده شد.

نتایج و بحث

میزان مصرف غذا، انواع انرژی قابل سوخت وساز، ابقاء نیتروژن و قابلیت هضم ماده خشک در هر یک از جیره های آزمایشی در جدول 2 نشان داده شده است. همانطوریکه مشاهده می شود میزان مصرف در جیره های آزمایشی در هر دو سطح جایگزینی و در جیره پایه، به استثناء جیره آزمایشی حاوی پودر گوشت واستخوان نمونهٔ 5 ، تفاوت معنی داری نشان نداده وافزودن پودر گوشت و استخوان در سطوح 7/5 و 15 درصد در جیره پایه تاثیری در خوراک مصرفی خروسها نداشت. بطور کلی میزان مصرف غذای روزانه هر خروس ، از 61 تا 79 گرم بود که در حد قابل قبول برای تعیین انرژی قابل سوخت وساز می باشد. میزان مصرف غذا می تواند از طریق ایجاد تغییرات در اتلاف انرژی از منشاء داخلی مقادیر انرژی قابل سوخت وساز را تحت تاثیر قرار دهد. به هر حال دراین آزمایش همانند نتایج گزارش شده توسط دلز و بالس (1992) ارقام حاصل از مصرف غذا (62 تا 96 گرم)، توانائی تامین احتیاجات نگهداری را داشت.

ارقام مربوط به ابقاء نیتروژن در جیره پایه وهر یک از جیره های آزمایشی در دوسطح 7/5 و 15 درصد پودر گوشت واستخوان مثبت بوده و تفاوت معنی داری دربین آنها مشاهده نشد.به همین دلیل مقادیر AME بدست آمده از جیره های آزمایشی در مقایسه با ارقام AME_n پایین تر بود. مقادیر AME_n جیره پایه در مقایسه با جیره های آزمایشی حاوی جیرهٔ پایه و پودر گوشت و استخوان کاهش یافت و تفاوت های معنی داری با جیره های آزمایشی حاوی سطوح 7/5 درصد نمونه

[1] -Leco

www.SID.ir

Archive of SID

های 3 و 5 و نیز جیره های آزمایشی حاوی سطح 15 درصد نمونه های 5 و 6 پودر گوشت واستخوان، نشان داد. بین مقدار AME_n جیره های آزمایشی هر یک از نمونه ها در دو سطح جایگزینی تفاوت معنی داری مشاهده نشد. لزیر و همکاران (1985)، دلز و بالس (1992) و کاراکاس و همکاران (2001) نیز گزارش کردند که افزودن پودر گوشت و استخوان با جیره های بر پایه ذرت و یا ذرت- کنجاله سویا، موجب کاهش انرژی قابل سوخت وساز جیره های کامل، می شود. در این پژوهش بنظر می رسد که کاهش مقادیر AME_n در جیره های آزمایشی حاوی پودر گوشت و استخوان در مقایسه با جیره پایه، همانطوریکه از ارقام قابلیت هضم ماده خشک ارائه شده در جدول 2 بر می آید، مربوط به کاهش قابلیت هضم ماده خشک در جیره های آزمایشی است.

بخش عمده ماده خشک جیره‌های آزمایشی را نشاسته، چربی و پروتئین تشکیل می‌دهد. لزیر و نشان دادند افزودن پودر گوشت و استخوان تاثیری بر قابلیت هضم نشاسته ندارد. ولی موجب کاهش قابلیت هضم چربی و پروتئین می شود همکاران (1985). کاراکاس و همکاران (2001) نیز کاهش قابلیت هضم ماده آلی، پروتئین خام و چربی خام در جیره پایه با سطوح 10 و 20 درصد پودر گوشت و استخوان را نشان داده است. به هر حال، نتایج بدست آمده توسط مارتوسیسویو و جنسن (1988)، کاهش انرژی قابل سوخت وساز در اثر کاهش قابلیت هضم چربی و پروتئین درجیره با سطوح 20 و 40 درصد پودر گوشت و استخوان را تائید نمی‌کند.

جدول2- مصرف غذا(در سه روز)، قابلیت هضم ماده خشک و انواع انرژی قابل سوخت وساز جیره های غذائی آزمایشی(ارقام برحسب وزن تر).

جیره های غذائی آزمایشی	مصرف غذا گرم	AME کیلوکالری در گرم	AME_n کیلوکالری در گرم	ابقاء نیتروژن گرم	قابلیت هضم ماده خشک درصد
پایه	233 [a]**	3/392 [ab]	3/352 [a]	1/21 [ab]	80/3 [a]
پایه + 1 :7/5*	210 [ab]	3/343 [abc]	3/305 [abcd]	0/94 [b]	76/2 [bc]
پایه + 1 : 15	227 [a]	3/368 [abc]	3/315 [abcd]	1/37 [ab]	74/5 [de]
پایه + 2 : 7/5	215 [ab]	3/398 [a]	3/342 [ab]	1/54 [ab]	77/2 [b]
پایه + 2 : 15	222 [a]	3/372 [abc]	3/333 [abc]	1/01 [b]	74/7 [cde]
پایه + 3 : 7/5	225 [a]	3/337 [abc]	3/275 [bcd]	1/59 [ab]	75/8 [bcd]
پایه + 3 : 15	211 [ab]	3/345 [abc]	3/308 [abcd]	1/12 [ab]	74/0 [de]
پایه + 4 : 7/5	238 [a]	3/340 [abc]	3/290 [abcd]	1/46 [ab]	76/8 [b]
پایه + 4 : 15	237 [a]	3/403 [a]	3/338 [abc]	1/83 [a]	75/3 [bcd]
پایه + 5 : 7/5	233 [a]	3/302 [c]	3/250 [d]	1/44 [ab]	76/3 [bc]
پایه + 5 : 15	183 [b]	3/307 [bc]	3/267 [cd]	0/88 [b]	73/2 [e]
پایه + 6 : 7/5	215 [ab]	3/383 [abc]	3/328 [abc]	1/58 [ab]	75/6 [bcd]
پایه + 6 : 15	221 [a]	3/332 [abc]	3/277 [bcd]	1/46 [ab]	72/7 [e]
اشتباه استاندارد	2/92	0/0074	0/0061	0/10	18/26

* جیره غذائی پایه + نمونه پودر گوشت و استخوان و درصد سطح جایگزینی

** [a-c] میانگین های با حروف مشابه در هر ستون تفاوتهای معنی داری ندارند (P<0/05)

www.SID.ir

Archive of SID

مقادیر AME و AME_n، تراکم نسبی انرژی قابل سوخت وساز و قابلیت هضم ماده خشک در هر یک از نمونه های پودر گوشت و استخوان و در دو سطح 7/5 و 15 درصد در جدول 3 ارائه شده است. مقادیر AME در بین نمونه های پودر گوشت و استخوان و در هر یک از دو سطح مورد مطالعه، تفاوت معنی داری نشان ندادند. بطور کلی مقدار AME_n بدست آمده، به استثناء ارقام آن در نمونه 3 و 5 در سطح جایگزینی7/5 درصد در بین نمونه های پودر گوشت و استخوان و در بین سطوح جایگزینی استفاده شده، تفاوت معنی داری نداشتند. دلز و بلس (1992) نیز نشان دادند که ارقام AME_n بدست آمده از جایگزینی 8 نمونه پودر گوشت واستخوان در سطوح 6، 9، 18 و 24 درصد مستقل از سطوح جایگزینی بوده و تفاوت معنی داری نشان ندادند. در مقابل لزیر و همکاران(1985) گزارش کردند که بالاترین مقادیر AME_n در دو نمونه پودر گوشت واستخوان با 2 و 11 درصد چربی در سطح جایگزینی 5 درصد در مقایسه با سطوح 10، 20، 40 و 60 درصد، بدست می آید که ناشی از همکوشی بین برخی از اسیدهای چرب موجود در جیره پایه و پودر گوشت و استخوان می باشد.آنها کاهش AME_n را در سطوح بالاتر از 5 درصد به اثرات متقابل بین چربی و کلسیم ربط دادند، هر چند که چنین اثر متقابلی در آزمایش آنها مورد مطالعه قرار نگرفته بود. همچنین کاراکاس و همکاران(2001) و مارتوسیسویو و جنسن (1988) گزارش کردند که مقادیرAME_n پودر گوشت و استخوان به ترتیب در سطح 20 درصد در مقایسه با 10 درصد و سطح 40 درصد در مقایسه با 20 درصد بطور معنی داری کمتر می باشد. پستی و همکاران(1986) نیز دریافتند که AME_n پودر ضایعات طیور در سطح 40 درصد به میزان 12/1 درصد کمتر از سطح 20 درصد می باشد.

عدم تاثیر سطح جایگزینی بر مقادیر AME_n پودر گوشت و استخوان در مطالعه حاضر می تواند ناشی از استفاده از سطوح پایین تر پودر گوشت و استخوان و همچنین سطح کلسیم پایین در نمونه های پودر گوشت و استخوان باشد. احتمالاً عوامل مذکور می‌توانند در کاهش ایجاد اثرات متقابل بین چربی و کلسیم در کاهش قابلیت هضم چربی و در نتیجه کاهش انرژی قابل سوخت و ساز پودر گوشت واستخوان، موثر باشند. به هر حال، دامنه AME_n بدست آمده برای پودر گوشت و استخوان در این مطالعه(، 2/552 تا 3/228 کیلوکالری در گرم)، به استثناء ارقام AME_n در نمونه های 5 و 3 در سطح جایگزینی7/5 درصد، هماهنگی خوبی با دامنه گزارش شده توسط کاراکاس و همکاران(2001)، نشان داد(2/511 تا 3/115 کیلوکالری در گرم). بازده انرژی خام در بین نمونه های پودر گوشت و استخوان ودر هریک از سطوح مورد مطالعه، به استثناء مقادیر آن در نمونه های 5 و 3 در سطح جایگزینی7/5 درصد، تفاوت معنی داری نشان نداد. ضریب همبستگی بین بازده انرژی خام و ترکیبات شیمیائی پودر گوشت و استخوان، نشان داد که 67% (P=0/046) از تغییرات بازده انرژی خام مربوط به تغییرات چربی خام می باشد. در گزارش دلز و بالس (1992) نیز تغییرات بازده انرژی خام بین 61 /0 تا 0/67 بوده و 44/9 % از تغییرات آن ناشی از تغییرات در چربی خام نمونه ها بود. میانگین AME_n پودر گوشت و استخوان در دو سطح مورد مطالعه با ارقام بدست آمده در مطالعهٔ دلز و بالس (1992) مطابقت دارد ولی از داده‌های گزارش شده توسط مارتوسیسویو و جنسن (1988) و لزیر و همکاران (1985) بالاتر بود. دلیل مقادیر AME_n بیشتر پودر گوشت و استخوان در این مطالعه، می تواند به سطوح پائین تر استفاده ازآن در جیره پایه و ترکیب شیمیائی متفاوت آن مربوط باشد. برخی از محققین نیز به هنگام استفاده از پودر گوشت و استخوان در سطوح عملی تر،

www.SID.ir

Archive of SID

به ارقام بالاتری از انرژی قابل سوخت وساز در پودر گوشت واستخوان دست یافته‌اند (دال 1989، دگروت و کتلز 1988). مقدار چربی پودر گوشت و استخوان در مطالعات مارتوسیسویو و جنسن (1988) لزیر و همکاران (1985) در حدود نصف آن در پژوهش حاضر بود (10دربرابر20 درصد). همبستگی بین بازده انرژی خام و پروتئین خام و خاکستر خام (0/51- و 0/37- = r) در مقایسه با چربی، پائین بود. از این نتایج می توان استنباط کرد که چربی خام و احتمالاً انرژی خام بتوانند تغییرات AME_n در نمونه‌های پودر گوشت و استخوان مطالعه شده را تبیین کنند.

چربی خام به تنهائی بهترین پیشگوئی کننده AME_n با ضریب تبیین 88% بود (جدول 4). تجزیه رگرسیون چندگانه به روش مرحله‌ای بین AME_n حاصله در کلیه نمونه های پودر گوشت و استخوان و ترکیبات شیمیائی آن نشان داد که تخمین دقیق ترAMEn با اندازه گیری دو متغییر چربی خام و انرژی خام با ضریب تبیین 0/98 % امکان پذیر است (جدول4). معادله پیشگوئی کننده بدست آمده در این پژوهش متفاوت از معادله فارل(1980) NRC (1994) و دلز و بالس (1992) می باشد. میانگین چربی و پروتئین خام پودر گوشت و استخوان مطالعه حاضر(به ترتیب 20/5 و 39 درصد) از سطح آن در نمونه‌های دلز و بالس (1992) ،14/8 و 54 درصد، متفاوت بود.

جدول ۳- قابلیت هضم ماده خشک، انواع انرژی قابل سوخت وساز و تراکم نسبی انرژی قابل سوخت وساز(بازده انرژی خام) نمونه های پودر گوشت و استخوان(ارقام برحسب وزن تر).

پودر گوشت و استخوان	AME کیلوکالری در گرم	AME_n کیلوکالری در گرم	بازده انرژی خام[1]	قابلیت هضم ماده خشک درصد
1 :7/5*	2/762 ab **	2/768 abc	0/59 ab	36/4
1 : 15	3/230 ab	3/128 ab	0/66 ab	43/3
2 : 7/5	3/528 a	3/248 a	0/66 ab	45/4
2 : 15	3/258 a	3/238 a	0/66 ab	44/8
3 : 7/5	2/667 ab	2/383 bc	0/51 b	35/2
3 : 15	3/098 ab	3/065 ab	0/65 ab	38/5
4 : 7/5	2/733 ab	2/552 abc	0/57 ab	37/7
4 : 15	3/470 a	3/275 a	0/73 a	48/7
5 : 7/5	2/212 b	2/033 c	0/51 b	31/2
5 : 15	2/830 ab	2/800 abc	0/71 a	34/8
6 : 7/5	3/317 a	3/027 ab	0/66 ab	50/8
6 : 15	3/007 ab	2/867 ab	0/63 ab	31/2
اشتباه استاندارد	0/087	0/070	0/015	0/031

*:شماره نمونه پودر گوشت و استخوان و درصد سطح جایگزینی در جیره غذائی پایه

**میانگین های با حروف مشابه در هر ستون تفاوتهای معنی داری ندارند ($P<0/05$) a-c

1-انرژی خام/AME_n

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 4- برآورد AME_n (کیلوکالری در کیلوگرم) پودر گوشت واستخوان براساس درصد ترکیبات شیمیائی و ماده خشک قابل هضم .

رگرسیون	عرض از مبداء	b_1	b_2	R^{2*}	سطح معنی دار
مرحله ای					
1	708 ±393	110 Fat [1] ±20	-	0/88	0/0053
2	-282 ± 326	77 Fat ±13	+0/357 GE ±0/09	0/98	0/0029
ساده	1594 ± 413	3232 DMD [2] ±1036		0/64	0/0356

* ضریب تبیین

1- Fat = چربی خام

2- DMD = Dry matter digestibility

همچنین روش اندازه گیری AME_n توسط فارل (1980) که بدنبال 32 ساعت گرسنگی انجام شده بود، متفاوت از مطالعه حاضر می باشد. معادله حاضر، میزان انرژی تعیین شده در شش نمونه پودر گوشت و استخوان توسط دلز و بالس (1992) را 12 درصد کمتر تخمین زد. قابلیت هضم ماده خشک دربین نمونه های پودر گوشت واستخوان ودر هر یک از دو سطح مورد مطالعه تفاوت معنی داری نشان نداد. بررسی رگرسیون ساده بین AME_n و ماده خشک قابل هضم، معادله‌ای با ضریب تبیین 64 درصد تولید کرد که می‌تواند درصد نسبتاً بالائی از تغییرات AME_n را توجیه نماید. این معادله گرچه از دقت نسبتاً خوبی برخوردار است و می توان از آن در تخمین AME_n بدون نیاز به اندازه گیری انرژی خام در تعداد زیادی نمونه که وقت و هزینه بر است، استفاده کرد ولی در مقایسه با معادله اولی اهمیت عملی کمتری دارد. صرفنظر از سطح استفاده از پودر گوشت و استخوان در مطالعه حاضر مقدار AME_n هر یک از نمونه های 1 تا 6 پودر گوشت واستخوان به ترتیب برابر 2948، 3243 ، 2724، 2913، 2416 و 2947 کیلوکالری در کیلوگرم با میانگین275 ± 2865 بود که با مقدار بدست آمده توسط موسچینی و همکاران (2004) در جوجه‌های گوشتی مطابقت دارد (2/842 کیلوکالری در گرم) با توجه به نتایج حاصله از این بررسی و سایر تحقیقات انجام شده (مارتوسیسویو و جنسن 1988، کاراکاس و همکاران 2001، دلز و بالس 1992، دیل 1997، پارسونس و همکاران 1997) ، چنین استنباط می‌شود که ارزش انرژی‌زائی پودر گوشت و استخوان بالاتر بوده و در جداول NRC (1994) مقدار آن کمتر تخمین زده شده است. فیرمن (2003) گزارش کرد که انرژی قابل سوخت و ساز پودر گوشت و استخوان بیشتر از مقدار آن در NRC (1994) بوده و بهبود انرژی آن احتمالاً به بهبود سیستمهای فرآوری که موجب افزایش قابلیت هضم پروتئین پودر گوشت و استخوان شده است، مربوط می‌باشد. وی انرژی قابل سوخت و ساز پودر گوشت و استخوان را برای جوجه‌های گوشتی و مرغان تخمگذار به ترتیب معادل 2500 و 2700 کیلوکالری در کیلوگرم پیشنهاد کرد.

نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که AME_n پودر گوشت و استخوان تحت مطالعه بطور قابل ملاحظه ای از مقادیر آن در NRC (1994) بالاتر می باشد. استفاده از پودر گوشت و استخوان در جیره های عملی جوجه های گوشتی با مقدار AME_n تخمینی کمتر، نسبت انرژی به پروتئین جیره را افزایش داده و سبب ذخیره بیشتر چربی در لاشه خواهد شد. می توان با اندازه

www.SID.ir

Archive of SID

گیری میزان چربی خام و انرژی خام مقدار انرژی قابل سوخت ساز آن را با دقت بالا برآورد کرد.

منابع مورد استفاده

جانمحمدی ح، نصیری مقدم ح، پور رضا ج و دانش مسگران م، 1384. تعیین ترکیبات مواد مغذی و کیفیت پروتئین پودر گوشت و استخوان در تغذیه جوجه های گوشتی. مجله علوم و صنایع کشاورزی، جلد19، شماره 2 : 195-183

سالار معینی م، و گلیان ا، 1374. اثر طول مدت گرسنگی در اندازه گیری انواع انرژی قابل متابولیسم مواد خوراکی با استفاده از دو روش سیبالد و فارل. مجلهٔ علوم و صنایع کشاورزی، جلد 9 :70-58.

گلیان ا و سالار معینی م، 1378. تغذیهٔ طیور. ویرایش دوم.(ترجمه) انتشارات واحد آموزش و پژوهش معاونت کشاورزی.

نیکخواه ع و کاظمی شیراری ر، 1370. روش علمی تغذیهٔ مرغ(ترجمه). انتشارات دانشگاه تهران.

Association of Official Analytical Chemists, 1990. Official Methods of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.

Dale N, 1989. Metabolizable energy of rendered products at low levels of dietary inclusion. Poult. Sci. 68(suppl): 36(Abtract)

Dale N, 1997. Metabolizable energy of meat and bone meal. J Appl Poult Res 6: 169-173.

Degroote G and Ketels E, 1988. The metabolizable energy content of different meat and bone meal as influenced by dietary inclusion level and age of chick. Pages 781- 783 in: Proc. 18th world's poultry Congress, Nagoya, Japan.

Dolz S and Bals CDE, 1992. Metabolizable energy of meat and bone meal from Spanish rendering plants as influenced by level of substitution and method of determination. Poult Sci 71:316-322.

Farrell DJ, 1978. Rapid determination of ME of feeds using cockerels. Br Poult Sci 19: 303-308.

Farrell D J, 1980. The rapid method of measuring the metabolizable energy of feedstuufs. Feedstuffs, November 3: 24-25.

Firman JD, 2003. Availability of energy in rendered by-products used in poultry rations. Fats and Protein Research Foundation Research, Project # 00A-2, Bloomington. II. In: Australian Meat and Bone Meal Nutritional Technical Review. © Meat and livestock Australia 2003. Published by Meay and Livestock Australia Ltd.

Fisher C and McNab JM, 1989. Metabolizable energy evaluation of poultry diets. In: Cole DJA and Haresign A. Recent development in poultry nutrition. Butter worth.

Hill FW and Renner R, 1957. Metabolizable energy values of feedstuffs for poultry and their use in the formulation of ration. In: Martosiswoyo AW and Jensen LS, 1988. Available energy in meat and bone meal as measured by different methods. Poult Sci 67:280-293.

www.SID.ir

Archive of SID

Hochstetler HW and Scott ML, 1975. Metabolizable energy determination with adult chickens. Page 81-86. In: Proc. Cornell. Nutr. Conf., Buffalo. Cornell Univ., Ithaca,Ny. In: Martosiswoyo A W and L S Jensen, 1988. Available energy in meat and bone meal as measured by different methods. Poult Sci 67:280-293.

Jensen LS, Beirne I, Veltman JR and Fletcher DL, 1980. Reproduction of the oily bird syndrome in broilers. Poult Sci 59:2256-2266.

Karakas P, Versteegh HAJ, Honing YVD, Kogut J and Jongboloed AW, 2001. Nutritive value of the meat and bone meal from cattle or pig in broiler diets. Poult Sci 80:1180-1189.

Lessier M, Leclerc B, Conan L and Hallouis JM, 1985. A methodological study of relationship between the metabolizable energy values of two meat meal and level of inclusion in the diet. Poult Sci 64:1721-1728.

Liu M, 2000. Nuritional evaluation of high ash meat and bone meal for poultry. Msc thesis. Department of Animal Science, University of Manitoba, Canada.

Macleod MG, 2002. Energy utilization: measurement and prediction. In: © CAB international 2002. Poultry feedstuffs: Supply, Composition and Nutritive value (eds J. M. McNab and K. N. Boorman).

Marquardt DW, 1962. An algorithm for least squares estimation of non linear parameters. In: Lessier, M and B Leclerc, L Conan, and J M Hallouis, 1985. A methodological study of relationship between the metabolizable energy values of two meat meal and level of inclusion in the diet. Poult Sci 64:1721-1728.

Martosiswoyo AW and Jensen LS, 1988a. Available energy in meat and bone meal as measured by different methods. Poult Sci 67:280-293.

Martosiswoyo AW, and Jensen LS, 1988b . Effect of formulating diets using differing meat and bone meal energy data on broiler performance and abdominal fat content. Poult Sci 67:294-299

Matterson LD, Potter LMW, Stutz MW and Singsen EP, 1965. The metabolizable energy of feed ingredients for chicken. In: Martosiswoyo AW and LS Jensen. 1988. Available energy in meat and bone meal as measured by different methods. Poult Sci 67:280-293.

McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD, and Morgan CA, 2002. Animal nutrition. six edition. Pearso Education (Sigapore) Pte. Ltd., Indian Branch.

Moschini M, Cerioli C, Fiorentini L, Morlacchini M and Piva G, 2004. Metabolizable energy of meat and bone meal processed differently in broiler diets. J Anim Sci 82: (Suppl 1).

NRC, 1984. Nutrient Requirements of Poultry. 8th rev. ed. National Academy Press, Washington, D.C.

NRC, 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, D.C.

www.SID.ir

Archive of SID

Olson G, Lockhart WC, Bolin DW, and Bryant RL, 1961. Metabolizable energy values of soybean oil meal and meat meal as affected by protein level and type. Poult Sci 40: 260-262.

Parsons CM, Castanon F, and Han Y, 1997. Protein and amino acid quality of meat and bone meal. Poult Sci 76:361-368.

Pesti GM., Faust LO, Fuller HL, Dale NM, and Benoff FH, 1986. Nutritive value of poultry by–product meal. 1-Metabolizable energy values as influenced by method of determination and level of substitution. Poult Sci 65: 2258-2267.

SAS Institute, 2002. SAS/STAT User's Guide (Release 9). SAS Institute Inc., Cary, NC.

Schang MJ, and Hamilton RMG, 1982. Comparison of two bioassays using adult cocks and four indirect methods for estimating the ME content of different feedingstuffs. Poult Sci 61:1344-1353.

Sibbald IR, 1989. Metabolizable energy evaluation of poultry diets. In: Recent development in poultry nutrition. Butter Worth. London, U.K.

Wang X, and Parson CM, 1998. Effect of raw material source, processing system, and processing temperatures on amino acid digestibility of meat and bone meal. Poult Sci 77:834-841.

www.SID.ir