

تعیین ترکیب شیمیایی و انرژی قابل سوخت و ساز ضایعات کارخانجات ماکارونی، رشته، بیسکویت، پفک، لپه پاک کنی و بوجاری لپه

- عین اله عبدی قزلجه
دانشجوی دکتری دانشگاه فردوسی مشهد
- کامران رضا یزدی
عضو هیات علمی دانشگاه تهران
- بهزاد حافظی
مجتمع آموزش جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی
- علی حسین خانی
عضو هیات علمی دانشگاه تبریز
- محسن دانش مسگران
استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد
تاریخ دریافت: خرداد ماه ۱۳۸۷ تاریخ پذیرش: مهر ماه ۱۳۸۷
Email: E-abdi2005@yahoo.com

چکیده

برای تعیین ترکیب شیمیایی و انرژی قابل سوخت و ساز ضایعات کارخانجات ماکارونی، رشته، بیسکویت، پفک، لپه پاک کنی و بوجاری لپه، ابتدا از ۱۰٪ کارخانجات بر اساس روش نمونه گیری تصادفی طبقه بندی شده، نمونه برداری به عمل آمد. سپس مقادیر ماده خشک، پروتئین خام، الیاف خام، چربی خام، دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی سلولوز و انرژی خام آنها طبق روش های AOAC (۱۹۹۰) اندازه گیری شد. مقدار پروتئین خام ضایعات بیسکویت، پفک، رشته سوپ، ماکارونی، رشته پلویی، لپه پاک کنی و بوجاری لپه به ترتیب، ۹، ۹/۲، ۱۴/۱، ۱۲/۷، ۱۴/۵، ۳۰/۲ و ۳۰ درصد بود. ضایعات ماکارونی، رشته سوپ، رشته پلویی، پفک، بیسکویت، لپه پاک کنی و بوجاری لپه به نسبت ۱۵ درصد با جیره پایه مخلوط شدند، جهت تعیین میزان انرژی قابل سوخت و ساز (TME_N , ME , AME_N , AME) هر یک از ضایعات، ۳۰ گرم از جیره مخلوط شده به روش تغذیه اجباری به چهار قطعه خروس بالغ لگهورن خورانده شد. مقدار AME_N بیسکویت، پفک، رشته سوپ، ماکارونی، رشته پلویی، ضایعات لپه پاک کنی و بوجاری لپه به ترتیب ۴۰۰۸، ۳۸۸۲، ۳۸۷۸، ۳۵۳۵، ۳۳۳۴، ۲۶۷۸ و ۲۴۶۹ کیلو کالری بر کیلوگرم و مقدار TME_N ضایعات بیسکویت، پفک، رشته سوپ، ماکارونی، رشته پلویی، ضایعات لپه پاک کنی و بوجاری لپه به ترتیب ۴۱۱۲، ۳۹۸۷، ۳۹۸۲، ۳۶۳۹، ۳۴۳۸، ۲۷۸۱ و ۲۵۷۳ کیلو کالری بر کیلوگرم بدست آمد.

کلمات کلیدی: انرژی قابل سوخت و ساز، ضایعات ماکارونی، ضایعات لپه پاک کنی، ضایعات بیسکویت، بوجاری لپه

Pajouhesh & Sazandegi No 81 pp: 31-37

Determination of chemical composition and metabolizable energy of waste of spaghetti, pasta, biscuit, crisp, chickpea pre-cleaning and chickpea screening plants

By: E. Abdi Ghezalje, Ph. D. Student Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University Mashhad, K. RezaYazdi, Department of Animal Science, University of Tehran, B. Hafezi, Educational Center of Jihad-e-Agriculture of East Azarbijan, A. Hossinkhani, Department of Animal Science, University of Tabriz and M. Danesh Mesgaran, Professor of University of Ferdowsi Mashhad.

In order to demine chemical composition and metabolizable energy of waste of spaghetti, pasta, biscuit, crisp , chickpea pre-cleaning and chickpea screening plants, first classified random sampling from 10% of plants was performed. Then amount of dry matter, crude protein, crude fiber, ether extract, NDF, ADF, and grss energy were measured according to AOAC (1990) procedures. The amount of crude protein for biscuit, crisp, soup pasta, spagetti, rice pasta, chickpea pre-cleaning and chickpea screening were, 9, 9.2, 14.1, 12.7, 14.5, 30.2, and 30 percent, respectively. The wastes of spaghetti, soup pasta, rice pasta, crisp, biscuit, pre-cleaning chickpea, and chickpea screening were mixed on the ratio of 15% to 85% basal diet. Then, in order to determine metabolizable energy (AME , AME_N , TME , TME_N) of waste, 30 grams of mixed feed were force-fed to 4 adult Leghorn-type roosters, according to the method described by Sibbald. Statistical analysis showed that there were significant differences between AME_N of wastes. The amount of $AMEN$ for biscuit, crisp, soup pasta, spagetti, rice pasta, chickpea pre-cleaning and chickpea screening were, 4008, 3882, 3878, 3535, 3334, 2678, and 2469 kcal/kg respectively. The amount of TME_N for biscuit, crisp, soup pasta, spagetti, rice pasta, chickpea pre-cleaning and chickpea screening were, 4112, 3987, 3982, 3639, 3438, 2781, and 2573kcal/kg respectively.

Key words: Metabolizable energy, Spagetti waste, Chickpea pre-cleaning, Biscuit waste, Chickpea screening

مقدمه

براساس آمار وزارت صنایع و معادن استان آذربایجان شرقی در سال ۱۳۸۵، حدود ۱۱۵ کارخانه بیسکویت، ماکارونی، رشته، پفک و لپه پاک کنی در این استان وجود دارد که ظرفیت تولید این کارخانه ها حدود ۱۲۵ هزار تن در سال است (۳) بر طبق برآوردهای به عمل آمده حدود ۲۷۰۰ تن ضایعات در کارخانه های ماکارونی، رشته، بیسکویت، پفک و ۷۵۰۰ تن ضایعات در کارخانجات لپه پاک کنی در سال تولید می شود.

برای اینکه بتوان این مواد خوراکی را در تغذیه طیور مورد استفاده قرار داد، باید انرژی قابل سوخت و ساز و ترکیبات شیمیایی آن مشخص گردد. میزان انرژی قابل استفاده مواد خوراکی، از اهمیت بسیار زیادی در تغذیه طیور برخوردار است، زیرا انرژی قابل استفاده، هزینه زیادی جهت تولید گوشت سفید و تخم مرغ به خود اختصاص می دهد. علاوه بر این، مصرف خوراک، به جز چند استثنا رابطه معکوسی با تراکم انرژی قابل استفاده جیره غذایی دارد (۱۳).

در کشور ما، پژوهش جامع و کاملی در مورد ضایعات کارخانجات ماکارونی، رشته، پفک و لپه پاک کنی صورت نگرفته است، هر چند چندین مطالعه در مورد تعیین ارزش غذایی ضایعات ماکارونی در چند استان کشور صورت گرفته است (۲، ۵). در یک مورد نیز میزان اسیدهای آمینه ضایعات

ماکارونی و قابلیت هضم ایلئومی آنها در جوجه های گوشتی اندازه گیری شده است (۲۱). هدف از اجرای این آزمایش، تعیین انرژی قابل سوخت و ساز و ترکیبات شیمیایی ضایعات ماکارونی، رشته، بیسکویت، پفک، لپه پاک کنی و بوجاری لپه، جهت استفاده در تغذیه طیور بود.

مواد و روش ها

برای انجام این طرح به ۱۰ درصد کارخانجات تهیه ماکارونی، رشته، بیسکویت، پفک و لپه پاک کنی موجود در استان آذربایجان شرقی، مراجعه گردید و بر اساس روش نمونه برداری تصادفی طبقه بندی شده نمونه برداری انجام پذیرفت. نمونه های جمع آوری شده به طور جداگانه آسیاب و مخلوط گردیدند از نمونه های جمع آوری شده در نهایت یک نمونه نهایی بدست آمد.

این تحقیق در آزمایشگاه متابولیسمی طیور، واقع در مزرعه آموزشی پرورش طیور مجتمع آموزش جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی انجام گرفت. سالن آزمایش مجهز به دستگاه تهویه مناسب بود و از برنامه ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی استفاده گردید. برای انجام این تحقیق ۴۸ قطعه خروس لگهورن سفید بالغ، با تاج ساده از سویه «های لاین»^۱، از شرکت پرورش مرغ مادر تخم گذار «مرغک» خریداری و در مرحله اصلی آزمایش از

جمع آوری گردید و فضولات جمع آوری شده تا زمان انجام آزمایشات مربوطه در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد نگه داشته شدند. در طی دوره استراحت بین دو آزمایش نیز خروس‌ها با جیره پایه تغذیه شدند.

پس از تغذیه اجباری، سینی‌های جمع آوری مدفوع، در زیر هر قفس به طور جداگانه قرار گرفت. علاوه بر این، برای اطمینان از جمع آوری مدفوع و جلوگیری از آلودگی با مواد خارجی بر طبق روش پیشنهادی سیبالد، از کیسه های جمع آوری کننده مدفوع با تغییرات مختصر استفاده شد (۲۰). برای تعیین درصد ماده خشک، ازت و انرژی خام، ابتدا فضولات از حالت انجماد خارج و به مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۶۰ درجه سانتی گراد قرار داده شدند، سپس فضولات بوسیله آسیاب آزمایشگاهی با غربال یک میلیمتر آسیاب شدند و از این نمونه ها برای انجام آزمایش های بعدی استفاده گردید. برای تعیین انرژی خام نمونه های فضولات و ضایعات مورد آزمایش از دستگاه بمب کالری متری آدیباتیک (Parr) و برای تعیین نیتروژن آنها از دستگاه میکروکدال (Foss) مدل ۲۳۰۰، استفاده شد.

ماده خشک ضایعات مورد آزمایش با استفاده از آون (در دمای ۱۰۵ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت) بدست آمد. خاکستر خام نمونه با استفاده از کوره الکتریکی با درجه حرارت ۵۵۰ درجه سانتی گراد در مدت ۵ ساعت تعیین شد. از دستگاه Fibertic مدل ۱۰۱۰ برای اندازه گیری الیاف خام، دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز، از دستگاه بمب کالری متر آدیباتیک برای اندازه گیری انرژی خام و از روش سوکسله برای اندازه گیری چربی خام استفاده گردید. عصاره عاری از ازت نیز با تفریق مجموع پروتئین خام، چربی خام، خاکستر و الیاف خام از مقدار ماده خشک بدست آمد (۹).

انواع انرژی قابل سوخت و ساز جیره های مخلوط (جیره پایه به اضافه ضایعات کارخانجات مواد غذایی) با استفاده از فرمول های ارائه شده به وسیله Sibbald و Slinger محاسبه گردید (۱۷).

$$AME = \frac{GE_f - GE_c}{Fi}$$

$$AME_n = AME - \left(\frac{8.73 \times NR}{Fi} \right)$$

$$NR = Ni - Ne$$

$$TME = AME + \frac{EEL}{Fi}$$

$$TME_n = AME_n + \left(\frac{EEL + 8.73 \times NR}{Fi} \right)$$

AME = انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری (کیلوکالری در گرم)

AME_n = انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری تصحیح شده برای ازت (کیلوکالری در گرم)

TME = انرژی قابل سوخت و ساز حقیقی (کیلوکالری در گرم)

TME_n = انرژی قابل سوخت و ساز حقیقی تصحیح شده برای ازت (کیلوکالری در گرم)

GE_f = کل انرژی مصرفی (کیلوکالری)

جدول ۱- فرمول و ترکیبات جیره پایه

ماده خوراکی	درصد
ذرت	۷۱/۵۷
کنجاله سویا	۲۲/۸۳
پودر استخوان	۴/۷۶
مکمل ویتامینی	۰/۳
مکمل معدنی	۰/۳
نمک	۰/۲
متیونین	۰/۰۴
ترکیبات محاسبه شده	
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۲۹۰۸
پروتئین خام (۰/۰)	۱۶/۱
چربی خام (۰/۰)	۲/۹
الیاف خام (۰/۰)	۳/۲
کلسیم (۰/۰)	۱/۵
فسفر قابل استفاده (۰/۰)	۰/۷۲۸
آرژنین (۰/۰)	۱/۱۰۶
متیونین (۰/۰)	۰/۳۳
متیونین + سیستئین (۰/۰)	۰/۶
لیزین (۰/۰)	۰/۸۴

۲۴ قطعه از خروس‌ها که وزن تقریباً یکسان و برابر با ۲۱±۰/۱ کیلوگرم داشتند استفاده گردید.

در طول مدت عادت پذیری (۳۰ روز) و قبل از انجام مرحله اصلی آزمایش، همه خروس‌ها مطابق توصیه NRC (۱۹۹۴) با جیره مرغ تخم گذار، که حاوی ۱۶ درصد پروتئین خام بود (جدول ۱) به صورت آزاد تغذیه شدند (۶، ۱۱). بعد از مرحله عادت دهی، ۲۴ قطعه خروس مورد آزمایش به ۶ گروه چهارتایی تقسیم شدند و برای نداشتن تفاوت وزنی معنی دار بین گروه‌ها از آزمون هارتلی^۲ با فرض یکسان بودن واریانس گروه‌ها استفاده شد (۱۱).

در هر بار آزمایش از ۲۴ قطعه خروس استفاده گردید. یک گروه چهارتایی به عنوان شاهد تا آخر آزمایش گرسنه ماندند و یک گروه چهارتایی، جیره پایه را دریافت کردند و هر ماده خوراکی مورد آزمایش نیز به ۴ قطعه از خروس‌ها خوراندند. ضایعات ماکارونی، رشته، پفک، بیسکویت، لپه پاک کنی و بوجاری لپه به نسبت ۱۵٪ با جیره پایه مخلوط و سپس تغذیه شدند، آزمایش حاضر در طی دو مرحله انجام و در هر بار آزمایش چهار جیره آزمایشی تغذیه شد.

در هر آزمایش ۲۴ ساعت گرسنگی برای خروس‌ها در نظر گرفته شد. سپس تغذیه اجباری با مقدار ۳۰ گرم از هر جیره آزمایشی بر اساس روش پیشنهادی Sibbald (۱۴) انجام شده و فضولات خروس‌ها به مدت ۴۸ ساعت

در مقایسه با ماکارونی و یا رشته سوپ را می توان به بالاتر بودن میزان خاکستر رشته پلیوی نسبت داد.

طی آزمایشی احمدی (۲) مقدار پروتئین خام ضایعات ماکارونی را ۱۱/۳ درصد و انرژی خام آن را ۴۲۲۵ کیلو کالری در کیلوگرم گزارش کرد، که در مقایسه با مقدار پروتئین خام و انرژی خام ضایعات ماکارونی مورد آزمایش در این پژوهش مقداری کمتر می باشد. با توجه به اینکه ایشان ضایعات یک کارخانه را مورد آزمایش قرار داده بودند ولی در این پژوهش از ۱۰ درصد کل کارخانجات نمونه برداری شده، این اختلافات طبیعی به نظر می رسد. نتایج این آزمایش از نظر پروتئین خام ضایعات ماکارونی با نتایج یک بررسی دیگر هم خوانی زیادی دارد (۲۱). قیصری و همکاران (۷) مقدار پروتئین خام ضایعات ماکارونی را ۸/۵ درصد گزارش کردند. نتایج یک پژوهش دیگر (۱۶) نیز از لحاظ انرژی خام نتایج بدست آمده در این تحقیق را تایید می نماید. نتایج نشان می دهند که ضایعات ماکارونی، منبع خوب انرژی است.

با توجه به اینکه در فرایند تهیه بیسکویت از روغن استفاده می گردد، ضایعات بیسکویت با دارا بودن حدود ۱۷ درصد چربی خام بیشترین انرژی را در بین ضایعات مورد آزمایش داشت (جدول ۱). همچنین بدلیل اینکه پوسته لپه دارای الیاف خام و دیواره سلولی بدون همی سلولز بیشتری است لذا ضایعات لپه پاک کنی در مقایسه با بوجاری لپه دارای الیاف خام و دیواره سلولی بدون همی سلولز بیشتری بود.

در یک پژوهش (۸) مقدار پروتئین خام و انرژی خام نخود به ترتیب ۲۲ درصد و ۴۳۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم گزارش شده است که در مقایسه با ضایعات لپه پاک کنی و بوجاری لپه کمتر می باشد. ضایعات پفک در مقایسه با دانه ذرت طبق جدول NRC (۱۹۸۹) ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، خاکسترو دیواره سلولی بیشتر و دیواره سلولی بدون همی سلولز کمتری دارد.

انرژی قابل سوخت و ساز جیره های حاوی سطوح مختلف ضایعات ماکارونی در جدول ۳ ارائه شده، در خوراک پایه و در تمامی ضایعات، مقدار انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری تصحیح شده برای ازت بیشتر از انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری و مقدار انرژی قابل سوخت و ساز حقیقی تصحیح شده برای نیتروژن کمتر از انرژی قابل سوخت و ساز حقیقی می باشد.

اگر تعادل ازت منفی باشد AME کوچکتر از AME_n و TME بزرگتر از TME_n خواهد بود و اگر تعادل ازت مثبت باشد، عکس این حالت بروز می کند (۱۶، ۱۹). در روش سیبالد با استفاده از خروس های بالغ، معمولاً تعادل ازت منفی می باشد که با نتایج بدست آمده در این آزمایش مطابقت دارد.

بالا بودن انواع انرژی قابل سوخت و ساز ضایعات بیسکویت ناشی از بیشتر بودن چربی خام آن و درجه حرارت فراوری آن می باشد. درجه حرارت مورد استفاده برای پخت بیسکویت بسته به زمان پخت از ۱۶۰ تا ۳۱۰ درجه سانتی گراد می باشد (۴). در یک بررسی دیگر مشاهده گردید که با پختن نخود به مدت ده دقیقه انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری و حقیقی آن افزایش یافت (۱).

در تحقیق دیگری که در آن اثرات ضایعات ماکارونی در تغذیه بوقلمون های بالغ و بدون سکوم مطالعه شد، TME ضایعات ماکارونی ۴۳۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم بدست آمده است (۱۸). که از مقدار TME بدست آمده در تحقیق حاضر بیشتر می باشد. این مسئله احتمالاً می تواند

$GE_e = \text{کل انرژی دفعی (کیلوکالری)}$

$F_i = \text{مقدار خوراک مصرفی (گرم)}$

$N_f = \text{ازت مصرفی (گرم)}$

$N_e = \text{ازت دفعی (گرم)}$

$EEL = \text{انرژی دفعی داخلی (کل انرژی دفعی پرندگان گرسنه) بر حسب کیلوکالری}$

$NR = \text{ازت ابقا شده}$

برای محاسبه انرژی قابل سوخت و ساز ضایعات مورد آزمایش در جیره مخلوط (جیره پایه و ضایعات) نیز از فرمول زیر استفاده شد (۱۷).

$$ED = P \times EF + (1 - P) \times EB$$

$ED = \text{انرژی قابل سوخت و ساز جیره مخلوط (جیره پایه + ضایعات)}$

$EF = \text{انرژی قابل سوخت و ساز ضایعات}$

$EB = \text{انرژی قابل سوخت و ساز جیره پایه}$

$P = \text{نسبت اضافه نمودن ضایعات به جیره}$

$1 - P = \text{نسبت جیره پایه در جیره مخلوط}$

آزمایش فوق در قالب طرح کاملاً تصادفی ساده اجرا شد و از نرم افزار SAS (۱۲) برای تجزیه آماری و برای مقایسه میانگین ها نیز از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

غلظت مواد مغذی اندازه گیری شده در ضایعات ماکارونی، رشته سوپ، بیسکویت، پفک، رشته پلوئی، ضایعات لپه پاک کنی و ضایعات بوجاری لپه در جدول ۲ ارائه شده است. ضایعات ماکارونی در مقایسه با دانه ذرت طبق جداول NRC (۱۹۹۴) پروتئین خام بیشتر و چربی خام کمتری دارد. همچنین ضایعات ماکارونی در مقایسه با ذرت طبق جداول NRC (۱۹۸۹) دارای الیاف خام، دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی سلولز و خاکستر کمتری می باشد و در مقایسه با دانه گندم طبق جداول NRC (۱۹۹۴) ماده خشک و پروتئین خام بیشتر و در مقایسه با آن خاکستر خام و الیاف خام کمتری داشت.

با توجه به اینکه ماکارونی از قسمت نشاسته دانه گندم بدست می آید و سبوس گندم در مقایسه با نشاسته پروتئین بیشتری دارد لذا مقدار پروتئین خام ضایعات ماکارونی کمتر از سبوس گندم بود. ترکیب شیمیایی ضایعات رشته سوپ تفاوت جزئی با ضایعات ماکارونی داشت که این امر به خاطر متفاوت بودن نوع آرد مورد استفاده در تهیه آنها می باشد. ضایعات رشته پلیوی از نظر خاکستر خام، الیاف خام، دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی سلولز و انرژی خام بیشترین تفاوت را با ضایعات ماکارونی و رشته سوپ داشت. با توجه به اینکه در تهیه رشته پلیوی از تمامی بخش های دانه گندم آسیاب شده استفاده می شود ولی در تهیه ماکارونی و رشته سوپ تنها از نشاسته گندم استفاده می شود و سبوس گندم در مقایسه با آندوسپرم نشاسته ای و جوانه گندم دارای خاکستر بیشتری است لذا میزان خاکستر رشته پلیوی بیشتر از ضایعات ماکارونی و رشته سوپ است. البته بالا بودن خاکستر در ضایعات رشته پلیوی می تواند به دلیل ناخالصی های موجود در آن نیز باشد. همان گونه که در جدول ۲ ملاحظه می شود، یکی از دلایل پایین بودن انرژی خام رشته پلیوی

جدول ۲ - ترکیبات شیمیایی ضایعات غذایی مورد آزمایش

انرژی خام (کیلوکالری در کیلوگرم)	دیواره سلولی بدون همی سلولز (ADF) (۰/۰)	دیواره سلولی (NDF) (۰/۰)	عصاره عاری از نیترژن(NFE) (۰/۰)	الیاف خام (۰/۰)	چربی خام (۰/۰)	پروتئین خام (۰/۰)	خاکستر خام (۰/۰)	ماده خشک (۰/۰)	محصولات فرعی کارخانجات
۴۴۸۷	۰/۱	۱/۷	۸۰/۵	۰/۲	۲/۴	۱۲/۷	۱/۲	۹۱/۵	ماکارونی
۴۴۷۶	۰/۳	۱/۴	۷۵/۵	۰/۲	۶/۵	۱۴/۱	۰/۷	۹۰/۹	رشته سوپ
۴۱۳۲	۱/۶	۳۱	۶۸/۸	۱/۶	۳/۲	۱۴/۵	۸/۹	۹۱/۷	رشته پلویی
۴۸۶۵	۱/۷	۱۱/۱	۶۴/۹	۵/۱	۱۷	۹	۲	۹۴/۸	بیسکویت
۴۳۵۵	۰/۳	۱۳/۱	۸۲/۶	۰/۵	۴/۲	۹/۲	۱/۵	۹۳/۵	پفک
۴۶۲۹	۲۲/۴	۳۲/۳	۳۲	۱۷/۸	۸/۷	۳۰/۲	۷/۳	۹۲/۳	لبه پاک کنی
۴۷۲۷	۹/۶	۳۵/۱	۴۵	۷/۲	۷/۸	۳۰	۶	۹۱/۹	بوجاری لبه

- 1- Nitrogen Free Extract
- 2- Neutral Detergent Fiber
- 3- Acid Detergent Fiber

جدول ۳ - ترکیبات شیمیایی ضایعات غذایی مورد آزمایش

TME _n	TME	AME _n	AME	مواد خوراکی
۳۰۲۰ ^e ± ۱۱	۳۱۸۰ ^f ± ۳۰	۲۹۱۵ ^e ± ۱۱	۲۸۵۴ ^f ± ۳۰	خوراک پایه
۳۹۸۲ ^b ± ۵۹	۴۰۷۴ ^c ± ۴۵	۳۸۷۸ ^b ± ۵۹	۳۷۴۸ ^c ± ۴۵	ضایعات رشته سوپ
۳۹۸۷ ^b ± ۴۷	۴۱۴۳ ^b ± ۳۱	۳۸۸۲ ^b ± ۴۷	۳۸۱۶ ^b ± ۳۱	ضایعات پفک
۲۷۸۱ ^f ± ۴۰	۲۹۲۶ ^g ± ۳۱	۲۶۷۸ ^f ± ۴۰	۲۶۰۰ ^g ± ۳۱	ضایعات لبه پاک کنی
۳۹۳۶ ^c ± ۴۴	۳۷۶۶ ^d ± ۴۰	۳۵۳۵ ^c ± ۴۴	۳۴۴۱ ^d ± ۴۰	ضایعات ماکارونی
۲۵۷۳ ^g ± ۳۸	۲۶۱۸ ^h ± ۵۳	۲۴۶۹ ^g ± ۳۸	۲۲۹۳ ^h ± ۵۳	ضایعات بوجاری لبه
۴۱۱۳ ^a ± ۵۲	۴۲۰۹ ^a ± ۲۲	۴۰۰۸ ^a ± ۵۲	۳۸۸۳ ^a ± ۲۲	ضایعات بیسکویت
۳۴۳۸ ^d ± ۶۳	۳۵۲۳ ^e ± ۶۵	۳۳۳۴ ^d ± ۶۳	۳۱۹۸ ^e ± ۶۵	ضایعات رشته پلویی
۲۳/۴	۲۱	۲۳/۴	۲۱	SEM

در هر ستون، اعدادی که حروف مشابه ندارند دارای اختلاف معنی داری می باشند (p < ۰/۰۵)

AME_n = انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری با تصحیح ازت

AME = انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری،

TME_n = انرژی قابل سوخت و ساز حقیقی با تصحیح ازت

TME = انرژی قابل سوخت و ساز حقیقی

۲- میانگین ± خطای معیار

ضایعات لپه پاک کنی باعث کم بودن انرژی قابل سوخت و ساز ضایعات بوجاری لپه نسبت به ضایعات لپه پاک کنی شده است. در یک پژوهش (۸) مقدار TME_n , TME , AME_n , AME به ترتیب ۲۸۹۰، ۲۹۱۸، ۳۳۲۹ و ۳۲۰۳ گزارش شده است، که در مقایسه با انواع انرژی ضایعات لپه پاک کنی در آزمایش حاضر که به ترتیب ۲۶۷۸، ۲۶۷۸، ۲۹۲۶ و ۲۷۸۱ بود و انواع انرژی بوجاری لپه که به ترتیب ۲۲۹۳، ۲۴۶۹، ۲۶۱۸ و ۲۵۷۳ بود بیشتر می باشد. پژوهش Askabrant (۹) از TME_n از TME لحاظ بیشتر بودن AME_n از AME و بیشتر بودن TME_n از TME نتایج پژوهش حاضر را تایید می نماید.

پاورقی ها

1- Hy - Line

2- Hartley's Test

منابع مورد استفاده

- ۱- آگاه، م.ج.، پوررضا، ج.، سمیع، ع.، و رحمانی، ح. ر. ۱۳۸۳. تعیین ارزش غذایی و استفاده از نخود خام، پخته و خیسانه شده در تغذیه جوجه های گوشتی. اولین کنگره علوم دامی و آبزیان کشور. دانشگاه تهران. ۲۹۰ تا ۲۹۲.
- ۲- احمدی، ب.، ۱۳۸۰. استفاده از ضایعات ماکارونی در تغذیه جوجه های گوشتی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی. دانشگاه تبریز.

به دلیل اختلاف در گونه پرنده مورد آزمایش باشد. احمدی (۲) AME و AME_n ضایعات ماکارونی را به ترتیب ۳۴۸۷ و ۳۵۰۳ کیلوکالری در کیلوگرم گزارش کرد، که در مقایسه با نتایج بدست آمده در این تحقیق اندکی کمتر می باشد. با توجه به اینکه انرژی خام ضایعات ماکارونی در آزمایش وی کمتر بود می توان انتظار داشت که انرژی قابل سوخت و ساز آن نیز کمتر باشد. قیصری و همکاران (۷) AME_n ضایعات ماکارونی را ۳۷۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم گزارش کردند که نسبت به نتایج بدست آمده در این تحقیق بیشتر می باشد که می تواند ناشی از بیشتر بودن ماده خشک ضایعات مورد آزمایش آنها باشد. Williams و همکاران (۱۸) نیز دلیل بیشتر بودن TME ماکارونی را از ذرت به بیشتر بودن انرژی خام ضایعات ماکارونی نسبت داده اند.

بین انواع انرژی قابل سوخت و ساز ضایعات لپه پاک کنی و بوجاری

لپه، اختلاف معنی داری وجود داشت ($p < 0.05$). انواع انرژی قابل سوخت و ساز ضایعات لپه پاک کنی بطور معنی داری بیشتر از انرژی قابل سوخت

و ساز ضایعات بوجاری لپه بود ($p < 0.05$). اگر چه ترکیب شیمیایی ضایعات بوجاری لپه و ضایعات لپه پاک کنی از نظر ماده خشک، خاکستر خام، پروتئین خام و چربی خام شبیه هم می باشند ولی مقدار همی سلولز در بوجاری لپه به مقدار قابل ملاحظه ای بیشتر از ضایعات لپه پاک کنی است. به نظر می رسد که بیشتر بودن همی سلولز در بوجاری لپه نسبت به

جدول ۴- انواع انرژی قابل سوخت و ساز جیره های حاوی ۱۵٪ ضایعات کارخانجات و ۸۵٪ جیره پایه (کیلوکالری در کیلوگرم)

مواد خوراکی	AME	AME_n	TME	TME_n
خوراک پایه	۲۸۵۴ ^p ± ۳۰	۲۹۱۵ ^c ± ۱۱	۳۱۸۰ ^f ± ۳۰	۳۰۲۰ ^e ± ۱۱
ضایعات رشته سوپ	۳۰۴۲ ^c ± ۷	۳۱۷۲ ^{bc} ± ۲۵	۳۳۶۸ ^c ± ۷	۳۲۷۶ ^{bc} ± ۲۵
ضایعات پفک	۳۰۵۳ ^c ± ۵	۳۱۱۹ ^{cd} ± ۴۲	۳۳۷۸ ^c ± ۵	۳۲۲۳ ^{cd} ± ۴۱
ضایعات لپه پاک کنی	۲۸۷۰ ^f ± ۵	۲۹۴۷ ^e ± ۵۶	۳۱۹۶ ^f ± ۵	۳۰۵۱ ^e ± ۵۶
ضایعات ماکارونی	۲۹۹۶ ^d ± ۶	۳۰۹۱ ^d ± ۳۰	۳۳۲۲ ^d ± ۶	۳۲۲۰ ^d ± ۳۰
ضایعات بوجاری لپه	۲۹۴۲ ^c ± ۱۳	۳۱۲۶ ^d ± ۴۲	۳۲۶۷ ^e ± ۱۳	۳۲۳۱ ^{cd} ± ۴۲
ضایعات بیسکویت	۳۱۷۶ ^a ± ۳	۳۳۰۱ ^a ± ۶۵	۳۵۰۲ ^a ± ۳	۳۴۰۶ ^a ± ۶۵
ضایعات رشته پلویی	۳۰۷۵ ^b ± ۹	۳۲۱۰ ^b ± ۴۵	۳۴۰۰ ^b ± ۹	۳۳۱۵ ^b ± ۴۵
SEM	۶/۴	۳۴/۸	۶/۴	۳۴/۸

۱- میانگین ± خطای معیار

- 19-Wiseman, J., and Lessire, M., 1987. Interaction between fats of differing chemical contents. *British Poultry Science*, 28: 663-672.
- 20- Yagobfar, A., Boldaji, F., 2002. Influence of level of feed input and procedure on metabolisable energy and endogenous energy loss (EEL) with adult cockerels. *British Poultry Science*, 43: 639-647.
- 21- Zaghari, M. 2006. Ileal amino- acid digestibility of wheat, auto-claved wheat and spaghetti by-products for broiler chicks. *Animal Science Journal* 77, 422-426.
- ۳-بی نام، ۱۳۸۵. لیست واحد های تولیدی فعال استان آذربایجان شرقی، اداره صنعتی و بهره وری سازمان صنایع و معادن.
- ۴-پایان، ر.، ۱۳۸۰. مقدمه ای بر تکنولوژی غلات، انتشارات نورپردازان.
- ۵- حجتی، د.، ۱۳۷۴. بررسی اثر کاربرد سطوح مختلف ضایعات کارخانجات ماکارونی در تغذیه جوجه های گوشتی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.
- ۶- فلاحی، م.، ۱۳۷۶. تکنولوژی فرآوری غلات (ترجمه). انتشارات بارثاوا.
- ۷- قیصری، ع.، بهادران، ر.، تدین فر، س.س. ۱۳۸۲. تعیین ترکیب شیمیایی و سطوح مناسب استفاده از ضایعات بوجاری و ماکارونی در جیره غذایی جوجه های گوشتی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. سال ۱۳۸۲، جلد ۷، شماره ۲، ۱۶۱ تا ۱۶۹.
- ۸- گلیان، ا.، سالار معینی، م.، ۱۳۷۵. احتیاجات غذایی طیور، ۱۹۹۴ میلادی (ترجمه). واحد آموزشی و پژوهشی معاونت کشاورزی سازمان اقتصادی کوثر.
- 9-Askabrant, S. U. S. 1988. Metabolisable energy content of rapeseed meal, soybean meal and white- flowered peas determined with laying hens and adult cockerels. *British Poultry Science*, 29: 445-455.
- 10-Farran, M. T., Barbour, G. W., Uwayjan, M. G. and Ashkarian, V. M., 2001. Metabolizable energy values and amino acid availability of vetch (*Vicia sativa*) and ervil (*Vicia ervilia*) seeds soaked in water and acetic acid. *Poultry Science*, 80: 931-936.
- 11-Ott. L. 1988. An introduction to statistical methods and data analysis. Third edition. PWS- kent publishing Company.
- 12- SAS Institute, 1985. SAS User,s Guide. Statistics. Version 5 Edition. SAS Institute Inc. Cary, NC.
- 13-Sibbald, I. R. 1984. The TME system of feed evaluation. Animal Research Center Contribution 83.1. Research Branch, Agriculture Canada, Ottawa.
- 14-Sibbald, I. R. 1986. The TME system of feed evaluation. Research Branch Contribution 86-43. Animal Research center. Agriculture Canada, Ottawa.
- 15-Sibbald, I. R. 1989. Metabolizable energy evaluation of poultry diets. In: D. J. A. Cole and W. Haresinn (eds.). Recent developments in poultry nutrition. Butterworths. PP. 12-26.
- 16-Sibbald, I. R., and Wolynets, M. S., 1985. Relationships between estimates of bioavailable energy made with adult cockerels and chicks: effect of feed intake and nitrogen retention. *Poultry Science*, 64: 127-38.
- 17-Sibbald, I. R., and Slinger, S. J., 1963. A biological assay for metabolizable energy in poultry feed ingredients together with finding which demonstrate some of the problems associated with the evaluation of fats. *Poultry Science*, 59:1275-1279.
- 18-Williams, J. E., Belyea, R. L., Hsieh, F. H. and Firman, J. D., 1997. Responses of growing turkeys to the dietary inclusion of inedible pasta and unextruded and extruded biosolids from milk processing. *Animal Feed Science and Technology*, 70: 123-136.