Archive of SID

Iranian Journal of Animal Science
Vol 49, No 2, Summer 2018 (335-342)
DOI: 10.22059/ijas.2018.259462.653642

علوم دامی ایران
دورهٔ ۴۹، شمارهٔ ۲، تابستان ۱۳۹۷ (ص۳۴۲-۳۳۵)

مقایسهٔ ارزش انرژی‌زایی کنجالهٔ سویای بدون فرآوری و کنجالهٔ سویای فرآوری‌شده برای مرغ‌های مادر گوشتی، جوجه‌های گوشتی و مرغ‌های تخم‌گذار تجاری

ناهید زهروجیان[۱]، حسین مروج[۲*]، مجتبی زاغری[۲] و سعید امین‌زاده[۳]
۱ و ۲. دانشجوی دکتری و استاد، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج
۳. دانشیار بیوشیمی، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری، تهران
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۳/۱۳ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۵/۲۵)

چکیده

این پژوهش با هدف ارزیابی تأثیر نوع پرنده بر انرژی قابل سوخت‌وساز ظاهری دو نوع کنجالهٔ سویا (فرآوری‌شده و بدون فرآوری) اجرا شد. در این تحقیق از ۳۶ قطعه مرغ مادر گوشتی سویهٔ راس ۳۰۸ (۶۲ هفته)، ۷۲ قطعه جوجهٔ گوشتی نر سویهٔ راس ۳۰۸ (۳۵ روزه) و ۳۶ قطعه مرغ تخم‌گذار سویهٔ های‌لاین دبلیو ۳۶ (۴۰ هفته) استفاده شد. در هر آزمایش تیمارها شامل یک جیرهٔ مرجع و دو جیرهٔ آزمایشی بود. در جیره‌های آزمایشی ۳۰ درصد کنجالهٔ سویای فرآوری‌شده و یا ۳۰ درصد کنجالهٔ سویای بدون فرآوری جایگزین ذرت، کنجالهٔ سویا و روغن جیرهٔ مرجع شد. به هریک از جیره‌ها ۱ درصد سلیت به‌عنوان نشانگر اضافه شد و انرژی قابل سوخت‌وساز با روش جمع‌آوری فضولات به دست آمد. نتایج نشان داد، میزان انرژی قابل سوخت‌وساز کنجالهٔ سویای فرآوری‌شده و بدون فرآوری در مرغ‌های مادر گوشتی بیشتر از جوجه‌های گوشتی و مرغ‌های تخم‌گذار بود. میزان انرژی قابل سوخت‌وساز کنجالهٔ سویای فرآوری‌شده در هر سه آزمایش بیشتر از کنجالهٔ سویای بدون فرآوری بود (به ترتیب ۲۶۲۶/۰۸ در مقابل ۲۲۷۴/۷۵ کیلوکالری برای مرغ‌های مادر گوشتی، ۲۴۶۶/۰ در مقابل ۱۹۹۳/۶ کیلوکالری در جوجهٔ گوشتی و ۲۳۴۴/۴۶ در مقابل ۲۰۷۹/۷۵ کیلوکالری در مرغ‌های تخم‌گذار). به‌طورکلی نتایج این آزمایش نشان داد، میزان دریافت انرژی از اقلام خوراکی بین سویه‌های مورد آزمایش تفاوت داشت و همچنین فرآوری باعث افزایش ارزش تغذیه‌ای کنجالهٔ سویا شد.

واژه‌های کلیدی: انرژی قابل سوخت‌وساز ظاهری، دیجستا®، ریخت‌شناسی روده، سویهٔ پرنده، نشانگر سلیت.

Comparison the energy value of processed and non-processed soybean meal for broiler breeder hens, broiler chickens and commercial layer hens

Nahid Zahroojian[1], Hossein Moravej[2*], Mojtaba Zaghari[2] and Saeid Amin-zadeh[3]
1, 2. Ph. D. Candidate and Professor, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
3. Associate Professor of Biochemistry, National institute of genetic Engineering and Biotechnology, Tehran, Iran
(Received: Jun. 3, 2018 - Accepted: Aug. 16, 2018)

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the effects of type of poultry on apparent metabolisable energy value of two soybean meal (processed and non-processed SBM). In this study, 36 broiler breeder hens (Ross 308, 62 weeks), 72 male broiler chickens (Ross 308, 35 days) and 36 commercial layer hens (Hyline W36, 40 weeks) were used. Dietary treatments were contained a reference diet and two test diets. In the test diets 30 percent of corn, SBM and sunflower oil replaced by processed or non-processed soybean meal. In all three experiments, metabolisable energy of ingredients measured by excreta collection using celite as a marker. The results indicated that the AMEn of processed and non-processed soybean meal for broiler breeder hens was higher than broiler chickens and commercial layer hens. Our results showed that the AMEn of processed SBM were significantly higher than AMEn of non-processed soybean meal (2626.08 vs 2274.75 for broiler breeder hens and 2466.0 vs 1993.6 for broiler chickens and 2344.46 vs 2079.75 kcal/kg for layer hens). In conclusion, the results showed that the metabolisable energy intake of ingredients were different among different birds and processing could increase the nutritional value of soybean meal.

Keywords: Apparent metabolisable energy, celite marker, digesta, intestinal morphology, strain.

* Corresponding author E-mail: hmoraveg@ut.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

نتایج تحقیقات نشان داده، به دلیل اجرای برنامه‌های اصلاح نژادی از سال ۱۹۵۷ تا ۲۰۰۵ در صنعت تولید جوجه‌های گوشتی، رشد این پرندگان بیشتر از ۴۰۰ درصد افزایش یافته و همچنین ضریب تبدیل خوراک ۵۰ درصد کاهش یافته است (Zuidhof *et al.*, 2014). در نتایج بررسی‌های دیگر گزارش شده، در مرغ‌های تخم‌گذار تجاری اجرای برنامه‌های اصلاح نژادی باعث بهبود فراسنجه‌های تولیدشده است (Jones *et al.*, 2001). از سوی دیگر برنامه‌های اصلاح نژادی باعث تولید رقم‌های زراعی جدید شده است. تأمین نیازهای تغذیه‌ای این پرنده‌ها با مواد خوراکی اصلاح‌شده، با استفاده از اطلاعات تغذیه‌ای قدیمی و ویژگی‌های کیفی مواد خوراکی چند دههٔ پیش منجر به هدررفت هزینه و نبود زمینهٔ دستیابی به هدف‌های اصلاح نژادی و بیشترین عملکرد تولیدی می‌شود. بنابراین به‌منظور دستیابی به بیشینه عملکرد پرنده، اندازه‌گیری ترکیب‌های مواد مغذی و ارزش تغذیه‌ای مواد خوراکی جدید در سویه‌های اصلاح‌شدهٔ طیور، امری ضروری و پرهیزناپذیر است.

در منبع‌های علمی موجود، انرژی قابل سوخت‌وساز تصحیح‌شده بر پایهٔ ابقاء صفر نیتروژن (AMEn) برای مواد خوراکی به‌طورعمده با خروس‌های بالغ تعیین شده است و این اطلاعات به‌عنوان مرجعی برای تنظیم جیره‌های انواع طیور شامل مرغ‌های مادر گوشتی و جوجهٔ گوشتی استفاده می‌شود. درحالی‌که استفاده از مواد مغذی موجود در مواد خوراکی ممکن است مطابق با شرایط فیزیولوژیکی پرنده و روش‌های تغذیه متغیر باشد. نتایج شماری از بررسی‌ها نشان داده‌اند، انرژی قابل سوخت‌وساز ظاهری مواد خوراکی ممکن است به سن، نژادگان (ژنوتیپ) و جنس پرنده وابسته باشد (Yaghobfar, 2013; Pishnamazi *et al.*, 2005; Spratt & Leeson, 1987). نتایج بررسی‌های انجام‌شده در دانشگاه گوئلف کانادا نشان داد، مرغ‌های مادر با تغذیهٔ آزاد توانایی کمتری در سوخت‌وساز انرژی نسبت به پرنده‌های لگهورن داشتند (Leeson & Summers, 2000). نتایج یک بررسی نشان داد، خروس‌های مادر گوشتی نسبت به خروس‌های لگهورن سفید انرژی قابل سوخت‌وساز کمتری از ذرت، کنجالهٔ سویا و سبوس گندم دریافت کردند (Pishnamazi *et al.*, 2005).

کنجالهٔ سویا یکی از مهم‌ترین مواد تأمین‌کنندهٔ پروتئین و انرژی در جیرهٔ طیور است، اما استفاده از آن به دلیل وجود چندین عامل ضد تغذیه‌ای که در مصرف خوراک و سوخت‌وساز مواد مغذی تداخل ایجاد می‌کنند محدودیت دارد. نشان داده شده، میزان بالای بازدارنده‌های تریپسین در کنجالهٔ سویا موجب پررشدی (هایپرتروفی) پانکراس و در نتیجه عملکرد ضعیف پرنده می‌شود (Rackis, 1965). برای رفع این ناهنجاری‌ها، اقدام به فرآوری کنجالهٔ سویا و تولید محصولی با نام تجاری دیجستا® (Digesta®) شده است که حاصل فرآوری کنجالهٔ سویا با بهره‌گیری از فنّاوری روز جهان است. بر پایهٔ ادعای شرکت تولیدکننده، فرمول خاص و به‌کارگیری بهینهٔ عامل‌هایی مانند فشار، دما و زمان در کنار آنزیم، سبب دستیابی به محصولی شده که از یک‌سو محتوی پروتئینی بالاتر داشته و از سوی دیگر بر محدودیت‌های استفاده از منابع پروتئین گیاهی غلبه کرده و قابلیت هضم و جذب بالاتری از منابع پروتئین گیاهی دارد. هدف از این پژوهش بررسی اثر نوع پرنده (مرغ مادر گوشتی راس ۳۰۸ در سن ۶۲ هفتگی، جوجهٔ گوشتی راس ۳۰۸ در سن ۳۵ روزگی و مرغ تخم‌گذار سویهٔ های‌لاین دبلیو ۳۶ در سن ۴۰ هفتگی) بر میزان دریافت انرژی قابل سوخت‌وساز از دو نوع کنجالهٔ سویای فرآوری‌شده و بدون فرآوری بود. همچنین میزان انرژی قابل سوخت‌وساز کنجالهٔ سویای فرآوری‌شده و کنجالهٔ سویای بدون فرآوری مقایسه شد.

مواد و روش‌ها

پیش از آغاز آزمایش، مواد مغذی موجود در کنجالهٔ سویای بدون فرآوری و کنجالهٔ سویای فرآوری‌شده با روش AOAC اندازه‌گیری شد (AOAC, 1990). مادهٔ خشک، پروتئین و چربی خام در کنجالهٔ سویای بدون فرآوری به ترتیب ۹۰/۸۵، ۴۴/۸۱ و ۱/۷۲ درصد و در کنجالهٔ سویای فرآوری‌شده به ترتیب ۹۰/۹۳، ۵۱/۱۸ و ۲/۴ درصد بود. میزان فیبر خام نمونه‌ها با استفاده از روش تجزیهٔ NIR به دست آمد که به ترتیب برای کنجالهٔ

www.SID.ir

Archive of SID

سویای فرآوری‌شده و بدون فرآوری ۴/۵۳ و ۴/۸۷ درصد بود. در این تحقیق میزان انرژی قابل سوخت‌وساز کنجالهٔ سویا با روش جایگزینی در جیرهٔ کاربردی، در سه سویهٔ پرنده (مرغ مادر گوشتی، جوجهٔ گوشتی و مرغ تخم‌گذار) و در سه آزمایش جداگانه انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل یک جیرهٔ پایهٔ ذرت-سویا (جیرهٔ مرجع) و دو جیرهٔ آزمایشی بود (جدول ۱). جیرهٔ مرجع در هر آزمایش بنا بر جدول نیازهای غذایی سویهٔ مورد آزمایش تنظیم شد. در جیرهٔ آزمایشی، ۳۰ درصد کنجالهٔ سویای بدون فرآوری و یا کنجالهٔ سویای فرآوری‌شده جایگزین ذرت، کنجالهٔ سویا و روغن جیرهٔ مرجع شد، به‌طوری‌که نسبت ذرت به کنجالهٔ سویا و ذرت به روغن در جیره‌های مرجع و آزمایشی یکسان بود (Adeola & Zhai, 2012). در هر سه آزمایش از یک منبع مشترک ذرت، کنجالهٔ سویای بدون فرآوری و کنجالهٔ سویای فرآوری‌شده استفاده شد. به هر یک از جیره‌ها ۱ درصد سلیت (Celite) برای تعیین خاکستر نامحلول در اسید (Acid Insoluble Ash) به‌عنوان نشانگر اضافه شد.

در آزمایش اول از ۳۶ قطعه مرغ مادر گوشتی سویهٔ راس ۳۰۸ (۶۲ هفته) استفاده شد. در این آزمایش، هریک از جیره‌های مرجع و آزمایشی، شش تکرار و دو پرنده در هر تکرار داشت. به هر پرنده روزانه ۱۵۹ گرم خوراک در یک وعده داده شد و مصرف آب به‌صورت آزاد بود (شرایط عملی موجود در واحدهای پرورش مرغ مادر گوشتی). در آزمایش دوم از ۷۲ قطعه جوجهٔ نر یک‌روزه سویهٔ راس ۳۰۸ در سه تیمار، چهار تکرار و شش پرنده در هر تکرار استفاده شد. جوجه‌ها از یک تا ۲۸ روزگی با جیره‌های آغازین، رشد و پایانی یکسان تغذیه شدند. در آغاز ۲۸ روزگی پرنده‌های با حدود میانگین وزنی یکسان (۵۰±۱۴۰۰) انتخاب و تا ۳۵ روزگی با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند. در آزمایش سوم از ۳۶ قطعه مرغ تخم‌گذار تجاری (۴۰ هفته) سویهٔ های‌لاین دبلیو ۳۶ در سه تیمار، چهار تکرار و سه پرنده در هر تکرار استفاده شد، روزانه ۱۰۰ گرم خوراک در اختیار هر پرنده قرار گرفت و مصرف آب به‌صورت آزاد بود.

روش تغذیه در سه آزمایش بدین‌صورت بود که پرنده‌ها به مدت پنج روز (مرحلهٔ عادت‌پذیری) با جیره‌های آزمایشی بدون سلیت تغذیه شدند و پس از اعمال گرسنگی، جیره‌های آزمایشی با سلیت در اختیار پرنده‌ها قرار گرفت. سپس فضولات به مدت ۲۴ ساعت در سه نوبت جمع‌آوری شد. در هر آزمایش، پس از جمع‌آوری فضولات، یک پرنده از هر تکرار با تزریق تیوپنتال سدیم بیهوش شد و برای بررسی بافت روده، از بافت ژژنوم (میان‌رودهٔ) پرنده نمونه‌گیری به عمل آمد و تا زمان تهیهٔ نمونه‌های بافت‌شناسی در فرمالین ۱۰ درصد ثابت شد. نمونه‌های خوراک و فضولات جمع‌آوری‌شده در آون با دمای ۵±۵۵ درجهٔ سلسیوس خشک شدند. آنگاه نمونه‌های خوراک و فضولات خشک‌شده، آسیاب و انرژی خام نمونه‌ها با دستگاه بمب کالریمتر (IKA-KALORIMETER C 400 ساخت کشور آلمان) و نیتروژن نمونه‌ها با استفاده از دستگاه کلدال (KJELTEC AUTO 1030 Analyzer ساخت کشور آلمان) و با روش AOAC اندازه‌گیری شد (AOAC, 1990). همچنین غلظت نشانگر در خوراک و فضولات به‌دست آمد (Kavanagh *et al.*, 2001). انرژی قابل سوخت‌وساز جیره‌ها، کنجالهٔ سویای بدون فرآوری و کنجالهٔ سویای فرآوری‌شده با استفاده از رابطه‌های ۱ تا ۵ محاسبه شد (Ghodsalavi *et al.*, 2017).

$$AME_{diet}\ (kcal/kg) = GE_{diet} - [GE_{excreta} \times (Marker_{diet}/Marker_{excreta})] \quad (۱)$$

$$AMEn_{diet}\ (kcal/kg) = GE_{diet} - [GE_{excreta} \times (Marker_{diet}/Marker_{excreta})] - (NR*K) \quad (۲)$$

$K = 8.73$ kcal/g N retained

$$NR = N_{diet} - [(Marker_{diet}/Marker_{excreta}) \times N_{excreta}] \quad (۳)$$

$$AME_{\text{test ingredient}} = AME_{\text{reference diet}} - [(AME_{\text{reference diet}} - AME_{\text{test diet}})/\ \text{inclusion rate}] \quad (۴)$$

$$AMEn_{\text{test ingredient}} = AMEn_{\text{reference diet}} - [(AMEn_{\text{reference diet}} - AMEn_{\text{test diet}})/\ \text{inclusion rate}] \quad (۵)$$

که AME= انرژی قابل سوخت‌وساز ظاهری، AMEn= انرژی قابل سوخت‌وساز ظاهری تصحیح‌شده بر پایهٔ ابقاء صفر نیتروژن، GE= انرژی خام، NR= ابقاء

www.SID.ir

Archive of SID

نیتروژن، N= نیتروژن و K= میزان انرژی هر گرم نیتروژن ابقاء شده، است.

پس از تهیهٔ برش عرضی از بافت روده، طول و عرض پرزها و عمق کریپت اندازه‌گیری و نسبت طول پرز به عمق کریپت محاسبه شد. همچنین سطح جذب پرزها با در نظر گرفتن شکل استوانه‌ای آن‌ها با استفاده از رابطهٔ ۶ محاسبه شد (De los *et al.*, 2005):

$$VSA = 2\pi \times (\text{average VW}/2) \times VL \qquad (۶)$$

که VSA= سطح پرز، VW= عرض پرز و VL= طول پرز است (De los *et al.*, 2005).

داده‌های به‌دست‌آمده، در قالب طرح کامل تصادفی در سه تیمار، توسط نرم‌افزار آماری SAS و رویهٔ GLM تجزیه شدند و مقایسهٔ میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن، در سطح احتمال ۵ درصد، انجام شد. مدل آماری طرح به شرح زیر است:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

در این رابطه: Y_{ij}= نشان‌دهندهٔ مقدار مشاهدهٔ هر تیمار، μ= میانگین کل مشاهده‌ها، Ti= اثر تیمار (که در این بررسی نوع پرنده به‌عنوان تیمار در نظر گرفته شد) و e_{ij}= خطای کل آزمایش است.

جدول ۱. ترکیب میزان و مواد مغذی جیره‌های مرجع و آزمایشی در مرغ‌های مادر گوشتی، جوجهٔ گوشتی و مرغ‌های تخم‌گذار تجاری

Table 1. Composition and nutrients of reference and test diets for broiler breeder hens, broiler chickens and commercial layer hens

Ingredients	Broiler breeder hens (62 wks.)		Broiler chickens (28-35 d)		Commercial layer hens (40 wks.)	
	Reference[&]	Test[&]	Reference[#]	Test[#]	Reference[$]	Test[$]
Corn	72.25	48.10	60.77	41.723	52.4	34.21
SBM[£]	17.5	11.65	31.51	21.633	29.91	19.52
Digesta	0	30.00	0	30.00	0	30.00
Sunflower oil	0	0	3.43	2.354	4.08	2.66
DCP[£]	1.23	1.23	1.39	1.39	2.08	2.08
$CaCO_3$	7.00	7.00	0.80	0.80	9.48	9.48
Common salt	0.18	0.18	0.35	0.35	0.35	0.35
NaHCO3	0.22	0.22	0	0	0	0
Vit. Premix[*]	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Min. premix[*]	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
DL. Met	0.12	0.12	0.22	0.22	0.2	0.2
L. Lys. HCl	0	0	0.03	0.03	0	0
Celite	1	1	1	1	1	1
Sum	100	100	100	100	100	100
Calculated nutrients						
AMEn (Kcal/kg)	2779	-	3050	-	2755	-
CP (%)	13.18	-	18.5	-	17	-

* مکمل معدنی و ویتامینی مقادیر زیر را در هر کیلوگرم خوراک جوجه گوشتی و مرغ مادر تامین نمود: ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۳۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D_3، ۱۸ واحد بین المللی ویتامین E، ۲ میلی‌گرم ویتامین K، ۱/۸ میلی‌گرم B_1، ۳ میلی‌گرم ویتامین B_6، ۰/۰۱۵ میلی‌گرم ویتامین B_{12}، ۰/۱ میلی‌گرم H_2، ۳۰ میلی‌گرم B_5، ۱ میلی‌گرم فولیک اسید، ۱۰ میلی‌گرم B_3، ۵۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید، ۱۰۰ میلی گرم Mn، ۵۰ میلی‌گرم Fe، ۸۵ میلی‌گرم Zn، ۱۰ میلی گرم Cu، ۰/۲ میلی‌گرم Se، ۱ میلی‌گرم ید و ۱ میلی‌گرم B.H.T .

*مکمل معدنی و ویتامینی مقادیر زیر را در هر کیلوگرم خوراک مرغ تخم‌گذار تامین نمود: ۸۸۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲۵۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D_3، ۱۱ واحد بین المللی ویتامین E، ۲/۲ میلی‌گرم ویتامین K، ۱/۴۷۷ میلی‌گرم B1، ۴ میلی‌گرم B_2، ۷/۸۴ میلی‌گرم B_3، ۳۴/۶۵۰ میلی‌گرم B_5، ۲/۴۶۲ میلی‌گرم B_6، ۰/۰۱ میلی‌گرم B_{12}، ۰/۴۸ میلی‌گرم B_9، ۰/۱۵ میلی‌گرم بیوتین، ۴۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید، ۷۴/۴ میلی‌گرم Mn، ۷۵ میلی‌گرم Fe، ۶۴/۶۷۵ میلی‌گرم Zn، ۶ میلی گرم Cu، ۰/۲ میلی‌گرم Se، ۰/۸۸ میلی‌گرم ید و ۱ میلی‌گرم B.H.T.

[&] نسبت ذرت به کنجاله سویا: ۴/۱

[#] نسبت ذرت به کنجاله سویا: ۱/۹؛ نسبت ذرت به روغن آفتابگردان: ۱۷/۷؛ نسبت کنجاله سویا به روغن آفتابگردان: ۹/۱

[$] نسبت ذرت به کنجاله سویا: ۱/۷؛ نسبت ذرت به روغن آفتابگردان: ۱۲/۸؛ نسبت کنجاله سویا به روغن آفتابگردان: ۷/۳

[£] SBM: کنجاله سویا DCP: دی کلسیم فسفات.

[*]provided per kg diets of broiler breeders and broilers: Vit A, 9000 IU; Vit D_3, 3000 IU; Vit E, 18 IU; Vit K, 2mg; B_1, 1.8 mg; B_6, 3mg; B_{12}, 0.015mg; H_2, 0.1 mg; B_5, 30mg; B_9, 1mg; B_3, 10mg; Choline chloride, 500mg; Mn, 100mg; Fe, 50 mg; Zn, 85mg; Cu, 10mg; Se, 0.2mg; Iodine, 1mg; B.H.T, 1mg.

[*]provided per kg diets of layers: Vit A, 8800 IU; Vit D_3, 2500 IU; Vit E, 11 IU; Vit K, 2.2 mg; B_1, 1.477 mg; B_2, 4 mg; B_6, 2.462 mg; B_{12}, 0.01 mg; H_2, 0.15 mg; B_5, 34.650 mg; B_9, 0.48 mg; B_3, 7.84 mg; Choline chloride, 400 mg; Mn, 74.4 mg; Fe, 75 mg; Zn, 64.675 mg; Cu, 6 mg; Se, 0.2 mg; Iodine, 0.88 mg; B.H.T, 1mg.

[&]corn to SBM ratio: 4.1

[#]corn to SBM ratio: 1.9; corn to sunflower oil ratio: 17.7; SBM to sunflower oil ratio: 9.1

[$]corn to SBM ratio: 1.7; corn to sunflower oil ratio: 12.8; SBM to sunflower oil ratio: 7.3

[£] SBM: Soybean meal DCP: Di Calcium Phosphate.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

نتایج به‌دست‌آمده از سه آزمایش به‌طور خلاصه در جدول‌های ۲ و ۳ نشان داده شده است. نتایج نشان داد، نوع پرنده بر میزان دریافت انرژی از کنجالهٔ سویا مؤثر است، به‌طوری‌که میزان دریافت انرژی از کنجالهٔ سویای بدون فرآوری در مرغ‌های مادر گوشتی (۶۲ هفته) به‌طور معنی‌داری بیشتر از جوجه‌های گوشتی (۳۵ روز) و مرغ‌های تخم‌گذار (۴۰ هفته) بود (P<۰/۰۵). همچنین نتایج این بررسی نشان داد، انرژی قابل سوخت‌وساز کنجالهٔ سویای فرآوری‌شده در مرغ‌های مادر گوشتی به‌طور معنی‌داری بیشتر (۲۸۱/۶ کیلوکالری در کیلوگرم) از مرغ‌های تخم‌گذار بود (P<۰/۰۵).

در نتایج بررسی دیگری بیان شده است ارزش انرژی قابل سوخت‌وساز ظاهری خوراک به‌طور مستقیم به میزان مصرف خوراک پرنده مرتبط است (Alvarenga *et al.*, 2013). در مطالعه‌ای مشاهده شد، میزان AME و AMEn مواد خوراکی در پرنده‌هایی با مصرف خوراک بالاتر، بیشتر بود. این محققان در نتایج بررسی‌های خود بیان کردند، هنگامی که مصرف خوراک افزایش می‌یابد، تأثیر دفع اندوژنوس کمتر شده و از سوی دیگر هنگامی که مصرف کاهش می‌یابد، دفع اندوژنوس، ممکن است ارزش انرژی‌زایی مواد خوراکی یا جیره را تحت تأثیر قرار دهد (Alvarenga *et al.*, 2013). در مطالعه حاضر میزان مصرف خوراک در مرغ‌های تخم‌گذار کمتر از مرغ‌های مادر گوشتی بود که ممکن است بر میزان دریافت انرژی مؤثر باشد. برخلاف نتایج این بررسی، نتایج بررسی‌های دیگر نشان داد، خروس‌های مادر گوشتی نسبت به خروس‌های لگهورن سفید انرژی قابل سوخت‌وساز کمتری از ذرت، کنجالهٔ سویا و سبوس گندم دریافت کردند (Pishnamazi *et al.*, 2005). در بررسی یادشده، برای اندازه‌گیری انرژی قابل سوخت‌وساز مواد خوراکی از روش سیبالد و تغذیهٔ اجباری استفاده شد. ازآنجایی‌که در روش سیبالد، یک مادهٔ خوراکی به‌تنهایی تغذیه می‌شود، اثر متقابل بین مواد خوراکی در این روش قابل مشاهده نیست. درصورتی‌که در مطالعه حاضر انرژی مواد خوراکی با روش جایگزینی مواد خوراکی در جیرهٔ کاربردی اندازه‌گیری شد و روش تغذیهٔ اعمال‌شده، منطبق با روش تغذیهٔ عملی در واحدهای پرورش طیور بود.

مقایسهٔ نتایج این بررسی با دیگر بررسی‌ها نشان می‌دهد، ممکن است روش خوراک‌دهی پرنده بر میزان دریافت انرژی از خوراک و یا مواد خوراکی مؤثر باشد (Pishnamazi *et al.*, 2005; Spratt & Leeson, 1987). نتایج تحقیق انجام شده در دانشگاه گوئلف کانادا نشان داد که مرغ‌های مادر با تغذیهٔ آزاد نسبت به پرندگان لگهورن انرژی کمتری از جیره دریافت می‌کنند (Leeson & Summers, 2005).

جدول ۲. تأثیر نوع پرنده بر انرژی قابل سوخت‌وساز ظاهری و ظاهری تصحیح‌شده برای نقطهٔ صفر ابقاء نیتروژن (AME, AMEn) کنجالهٔ سویای بدون فرآوری (کیلوکالری در کیلوگرم)

Table 2. Effect of type of birds on apparent metabolisable energy and apparent metabolisable energy correcter for zero nitrogen retention values (AME, AMEn) of non-processed SBM (kcal/kg)

ME Valuse	Broiler breeders (62 wk.)	Broilers (35d)	Layers (40 wk.)	SEM	P-value
AMEn Asfed	2274.75[a]	1993.6[b]	2079.7[b]	52.66	0.009
AME Asfed	2274.58[a]	2020.98[b]	2096.18[b]	54.34	0.01

a-f) حروف متفاوت در هر ردیف بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۵ درصد است.

a–f) Values within a row with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

جدول ۳. تأثیر نوع پرنده بر انرژی قابل سوخت‌وساز ظاهری و ظاهری تصحیح‌شده برای نقطهٔ صفر ابقاء نیتروژن (AME, AMEn) کنجالهٔ سویای فرآوری‌شده (کیلوکالری در کیلوگرم)

Table 3. Effect of type of birds on apparent metabolisable energy and apparent metabolisable energy correcter for zero nitrogen retention values (AME, AMEn) of processed SBM (kcal/kg)

Metabolisable energy	Broiler breeder hens (62 wk)	Broiler chickens (35 d)	Laying hens (40 wk)	SEM	P-Value
AMEn Asfed	2626.1[a]	2466.0[ab]	2344.5[b]	70.21	0.04
AME Asfed	2619.8	2492.7	2368.0	71.15	0.08

a-f) حروف متفاوت در هر ردیف بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۵ درصد است.

a–f) Values within a row with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

www.SID.ir

Archive of SID

در مطالعه حاضر، مرغ‌های مادر به‌صورت محدود (۱۵۹ گرم خوراک به ازای هر پرنده در روز) تغذیه شدند که ممکن است بر میزان دریافت انرژی مؤثر باشد. همچنین سن و جنس پرنده‌های استفاده‌شده در نتایج بررسی‌های Pishnamazi *et al.* (2005) متفاوت با این بررسی بود. بیان شده که ژنوتیپ و جنس پرنده بر میزان انرژی قابل سوخت ساز و قابلیت هضم مواد خوراکی مؤثر است، ممکن است بتوان این تأثیر را به تفاوت در میزان دفع انرژی اندوژنوس مرتبط با منبع تغذیه نسبت داد (Jorgensen & Sorensen, 2001).

مطابق با نتایج مطالعه حاضر، نتایج یک تحقیق نشان داد که AME و AMEn کنجالهٔ سویا، کنجالهٔ کانولا و آفتابگردان در جوجه‌های گوشتی (۲۱ روزگی) بیشتر از خروس‌های بالغ بود (Yaghobfar, 2013). همچنین AME و AMEn کنجالهٔ سویا به‌طور معنی‌داری با افزایش سن (جوجهٔ گوشتی در مقایسه با خروس‌های بالغ) کاهش یافت، اما سن تأثیر معنی‌داری بر انرژی قابل سوخت‌وساز حقیقی (TME) کنجالهٔ سویا نداشت (Yaghobfar, 2013). ظرفیت هضمی هر حیوانی تحت تأثیر ترکیبی از عامل‌هایی مانند زمان ماندگاری محتویات هضمی، ترشح آنزیم، سازوکارهای جذب، فعالیت میکروبی، سطح جذب و یکپارچگی غشاء سلول‌های روده است. میزان احتمال برخورد خوراک در دستگاه گوارش با آنزیم‌های گوارشی و نمک‌های صفراوی و زمان در دسترس برای تماس بین ذرات هضم شده و سطح جذب، احتمال دارد بر برداشت انرژی به‌وسیلهٔ پرنده‌ها مؤثر باشند (Tivey & Butler, 1999).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد، طول پرزهای ژژنوم در مرغ‌های مادر گوشتی و جوجه‌های گوشتی به‌طور معنی‌داری بیشتر از مرغ‌های تخم‌گذار بود و در پی آن سطح جذب مواد مغذی در رودهٔ مرغ‌های مادر گوشتی و جوجه‌های گوشتی بیشتر از مرغ‌های تخم‌گذار بود (جدول ۴؛ $P<0/05$). طول پرز و سطح جذب در رودهٔ مرغ‌های مادر گوشتی و جوجه‌های گوشتی تفاوت معنی‌داری نداشت. شاخص‌های عرض پرز و عمق کریپت بین سه گروه پرنده تفاوت معنی‌داری نداشت. شاخص نسبت طول پرز به عمق کریپت معیار مناسبی برای برآورد ظرفیت جذب رودهٔ کوچک است که در مرغ‌های مادر گوشتی به‌طور معنی‌داری بیشتر از مرغ‌های تخم‌گذار بود ($P<0/05$).

در تحقیقی، مقایسهٔ ریخت‌شناسی دئودنوم (دوازده)، ژژنوم و ایلئوم در جوجه‌های گوشتی سویهٔ راس ۳۰۸ و جوجه‌های تخم‌گذار سویهٔ های‌لاین دبلیو۳۶ انجام شد که نتایج نشان داد، توسعهٔ دستگاه گوارش در جوجه‌های گوشتی نسبت به جوجه‌های تخم‌گذار سریع‌تر بود. نتایج این محققان نشان داد، در جوجه‌های گوشتی محیط پرز در دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم بیشتر از جوجه‌های تخم‌گذار بود (Zavarize *et al.*, 2012). در پژوهش دیگری که تأثیر استفاده از افزودنی‌های خوراکی بر ریخت‌شناسی رودهٔ باریک جوجه‌های گوشتی و مرغ‌های تخم‌گذار بررسی شد، نتایج نشان داد، طول و عرض ویلی در ژژنوم جوجه‌های گوشتی بیشتر از مرغ‌های تخم‌گذار بود که این نشان‌دهندهٔ سطح جذب بالاتر در جوجه‌های گوشتی است (Shalaei & Hosseini, 2017). با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در بررسی‌های یادشده و این بررسی می‌توان نتیجه گرفت که توسعه دستگاه گوارش، در مرغ‌های مادر گوشتی و جوجه‌های گوشتی بیشتر از مرغ‌های تخم‌گذار تجاری است و این مسئله باعث افزایش سطح جذب و قابلیت هضم مواد مغذی از جمله انرژی می‌شود.

نتایج مقایسهٔ انرژی قابل سوخت‌وساز کنجالهٔ سویای بدون فرآوری با کنجالهٔ سویای فرآوری‌شده در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول ۴. تأثیر نوع پرنده بر فراسنجه‌های بافت‌شناسی ژژنوم در پرندگان مورد آزمایش

Table 4. Effect of type of birds on morphological parameters of jejunum (µm)

	VL	VW	CD	VSA(mm^2)	VL:CD
Broiler breeders (62 wk.)	1482.99[a]	158.776	145.275	0.728[a]	10.00[a]
Broilers (35d)	1484.92[a]	154.969	156.267	0.697[a]	9.46[ab]
Layers (40 wk.)	1337.35[b]	149.911	152.941	0.619[b]	8.62[b]
P-Value	0.0036	0.371	0.083	0.008	0.0081
SEM	35.17	4.412	3.908	0.026	0.306

a-f) حروف متفاوت در هر ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۵ درصد است.

a–f) Values within a column with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵. مقایسهٔ ارزش انرژی (AMEn: کیلوکالری/کیلوگرم) کنجالهٔ سویای بدون فرآوری و کنجالهٔ سویای فرآوری‌شده در مرغ‌های مادر گوشتی، جوجه‌های گوشتی و مرغ‌های تخم‌گذار تجاری

Table 5. Comparison the metabolisable energy value (AMEn: kcal/kg) of processed and non-processed SBM for broiler breeder hens, broiler chickens and commercial layer hens

Metabolisabel Energy	Ingredient	Broiler breeder	Broiler chickens	Layer hens
AMEn (Asfed basis)	Processed SBM	2626.08[a]	2466.0[a]	2344.46[a]
	Non-processed SBM	2274.75[b]	1993.6[b]	2079.75[b]
SEM		33.92	94.48	69.46
P-value		<0.0001	0.01	0.03

a-f) حروف متفاوت در هر ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۵ درصد است.

a–f) Values within a column with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

نتایج نشان داد، AMEn به‌دست‌آمده برای کنجالهٔ سویای فرآوری‌شده در هر سه گروه پرنده به‌طور معنی‌داری بیشتر از AMEn کنجالهٔ سویای بدون فرآوری بود (P<۰/۰۵). به‌طورکلی نتایج نشان داد، میانگین میزان AMEn به‌دست‌آمده (میانگین کلی انرژی قابل سوخت‌وساز به‌دست‌آمده در سه آزمایش) برای کنجالهٔ سویای فرآوری‌شده بیشتر از مقادیر AMEn قیدشده برای کنجالهٔ سویای بدون فرآوری در جدول NRC 1994 (۲۴۷۸/۸ در مقایسه با ۲۲۴۰ کیلوکالری در کیلوگرم بر پایهٔ مادهٔ موجود) بود. انرژی قابل سوخت‌وساز مواد خوراکی به دلیل عامل‌هایی مانند سن و سویهٔ پرنده، سطح تغذیه، فرآوری خوراک، افزودنی‌های خوراکی، روش آزمایش، آزمایشگاه و دیگر عامل‌های محیطی متنوع هستند (Choct, 2012).

ثابت‌شده که فرآوری حرارتی کنجالهٔ سویا، تأثیر منفی مواد ضد تغذیه‌ای موجود در کنجالهٔ سویا را خنثی می‌کند (De Coca-Sinova *et al.*, 2008). همچنین روش‌های فرآوری تأثیر معنی‌داری بر ارزش تغذیه‌ای فراورده‌های سویا و همین‌طور قابلیت هضم کلی جیره دارد. به نظر می‌رسد که فرآوری کنجالهٔ سویا باعث تولید محصولی (دیجستا®) با میانگین انرژی قابل سوخت‌وساز بیشتر نسبت به کنجالهٔ سویای بدون فرآوری شده است. نتایج دیگر بررسی‌ها نیز نشان داده‌اند، فرآوری حرارتی مواد خوراکی، مانند اکسترود کردن موجب بهبود فعالیت آنزیمی و هضم مواد خوراکی، در نتیجه افزایش هضم نشاسته و پروتئین و بهبود مصرف انرژی می‌شود (Amornthewaphat *et al.*, 2005).

نتیجه‌گیری کلی

به‌طورکلی نتایج این پژوهش نشان داد، بین سویه‌های مختلف مورد آزمایش از نظر میزان دریافت انرژی از کنجالهٔ سویای فرآوری‌شده و کنجالهٔ سویای بدون فرآوری تفاوت معنی‌داری وجود داشت. بنابراین استفاده از جدول‌های ارائه‌دهندهٔ ترکیب‌های مواد مغذی موجود در مواد خوراکی که یک میزان انرژی قابل سوخت‌وساز را برای همهٔ انواع پرندگان پیشنهاد می‌کنند، باعث کاهش دقت جیره نویسی شده و ممکن است تعادل جیره‌ها و عملکرد طیور را تحت تأثیر قرار دهد. همچنین نتایج نشان داد، فرآوری کنجالهٔ سویا باعث بهبود ارزش تغذیه‌ای آن شد. بنابراین برای رسیدن به بیشترین عملکرد پرنده و کاهش هزینه‌های تولید، ضروری است که میزان انرژی قابل سوخت‌وساز مواد خوراکی برای پرندگان مختلف اندازه‌گیری شود.

REFERENCES

1. Adeola, O. & Zhai, H. (2012) Metabolizable energy value of dried corn distiller's grains and corn distiller's grains with solubles for 6-week-old broiler chickens. *Poultry Science*, 91, 712-718.
2. Alvarenga, R. R., Zangeronimo, M. G., Rodrigues, P. B., Pereira, L. J., Wolp, R. C. & Almeida, E. C. (2013) Formulation of diets for poultry: the importance of prediction equations to estimate the energy values. *Archivos de Zootecnia*, 62, 1-11.
3. Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (1990). *Official methods of analytical.* (15th Ed.) Washington, DC, USA.
4. Amornthewaphat, N., Lerdsuwan, S. & Attamangkune, S. (2005) Effect of extrusion of corn and feed form on feed quality and growth performance of poultry in a tropical environment. *Poultry Science*, 84, 1640-1647.

www.SID.ir

Archive of SID

5. Choct, M. (2012). Feed energy-what system to use and prospects for evaluation. XXIV World´s Poultry Congress, Salvador-Bahia-Brazil Area: *Nutrition and Feed Technologies*, 1-8.
6. De Coca-Sinova, A., Valencia, D. G., Jimenez-Moreno, E., Lazaro, R. & Mateos, G. G. (2008). Apparent ileal digestibility of energy, nitrogen, and amino acids of soybean meals of different origin in broilers. *Poultry Science*, 87, 2613-2623.
7. De los, S. F., Tellez, G., Farnell, M. B., Balog, J. M., Anthony, N. B., Pavlidi, H. O. & Donoghue, A. M. (2005). Hypobaric hypoxia in ascites resistant and susceptible broiler genetic lines influences gut morphology. *Poultry Science*, 84, 1495-1498.
8. Ghodsalavi, S. B., Moravej, H. & Shivazad, M. (2017). Determination and comparison of the estimates of metabolisable energy of some Iranian wheat cultivars with the estimates and information of NRC based on the production performance of broiler. *Journal of Animal Production*, 19 (2), 455-465. (in Farsi)
9. Jorgensen, D. E. & Sorensen, P. (1990). Protein and energy metabolism in broiler chickens selected for either body weight gain or feed efficiency. *British Poultry Science*, 31, 517-524.
10. Jones, D. R., Anderson, K. E. & Davis, G. S. (2001). The Effects of Genetic Selection on Production Parameters of Single Comb White Leghorn Hens1. *Poultry science*, 80, 1139-1143.
11. Kavanagh, S., Lynch, P. B., O'Mara, F. & Caffrey, P. J. (2001). A comparison of total collection and marker technique for the measurement of apparent digestibility of diets for growing pigs. *Animal Feed Science and Technology*, 89 (2001), 49-58.
12. Leeson, S. & Summers, J. D. (2000). *Broiler breeder production*. University Books, Ontario, Guelph, Canada.
13. NRC. (1994). *Nutrient requirements of poultry*. (9th rev. ed.). Natl. Acad. Press, Washington, DC.
14. Pishnamazi, A., Pourreza, J., Edriss, M. A. & Samie, A. H. (2005). Influence of Broiler Breeder and Laying Hen Breed on the Apparent Metabolizable Energy of Selected Feed Ingredients. *International Journal of Poultry Science*, 4(3), 163-166.
15. Rackis, J. J. (1965). Physiological properties of trypsin inhibitors and their relationship to pancreatic hypertrophy and growth inhibition in rats. *Federation Proceeding*, 24, 1488-1493.
16. SAS Institute. (2001). *SAS User's Guide: Statistics*. Version. 9.01 Edition. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
17. Shalaei, M. & Hosseini, S. M. (2017). Effect of feed additives on small intestinal morphology, mineralization and strength of tibia bone of broilers and haying hens. *Iranian Veterinary Journal*, 12(4), 52-64. (in Farsi)
18. Spratt, R. S. & Leeson, S. (1987). Determination of metabolizable energy of various diets using leghorn, dwarf and regular broiler breeder hens. *Poultry Science*, 66, 314-317.
19. Tivey, D. & Butler, R. (1999). Breathe analysis - a key to understanding intestinal function. *Recent Advances in Animal Nutrition in Australia*, 13, 45-52.
20. Yaghobfar, A. (2013). Effects of Bioassay and Age on Amino Acid Digestibility and Metabolizable Energy of Soybean, Sunflower and Canola Meals. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 3(2), 249-261.
21. Zavarize, K. C., Sartori, J. R., Gonzales, E. & Pezzato, A. C. (2012). Morphological changes of the intestinal mucosa of broilers and layers as affected by fasting before sample collection. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 14 (1), 21-25.
22. Zelenka, J. (1997). Effects of sex, age and food intake upon metabolisable energy values in broiler chickens. *British Poultry Science*, 38, 281-28.
23. Zuidhof, M. J., Schneider, B. L., Carney, V. L., Korver, D. R. & Robinson, F. E. (2014). Growth, efficiency, and yield of commercial broilers from 1957, 1978, and 2005[1]. *Poultry Science*, 93, 2970-2982.

www.SID.ir