

# تعیین انرژی زایی جو بدون پوسته در تغذیه طیور

● اکبر یعقوبفر ● حسن فضائلی، اعضای هیأت علمی مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور  
تاریخ دریافت: بهمن ماه ۱۳۷۷

ولی از نقطه نظر تغذیه دام، نسبت به ذرت، دارای الیاف خام بالاتر و انرژی قابل متابولیسم پایین تری است. وجود مواد محدود کننده‌ای مانند پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای و بتاگلوکانها در جو سبب کاهش قابلیت هضم خوراک و ایجاد چسبندگی در مدفوع و افزایش مصرف آب می‌گردد که مرطوب شدن بیشتر بستر را در پی خواهد داشت، البته عوامل محدود کننده مذکور در ارقام مختلف جو متفاوت بوده و می‌تواند بین ۱/۵ تا ۸ درصد متغیر باشند (۳، ۵، ۹ و ۱۰).

انواع مختلفی از جو وجود دارد که از نظر درصد پوسته با هم متفاوتند، ارقام از جو بدون پوسته اصلاح شده در چرخه زراعت وارد گردیده که دارای انرژی بالاتری بوده و ارزش غذایی آنها در حد گندم و نزدیک به ذرت می‌باشد (۱، ۵ و ۱۲). تفاوت ظاهری جو بدون پوسته نسبت به جو معمولی این است که دانه‌ها در جو بدون پوسته، هنگام رسیدن، همانند دانه گندم در داخل پوشینه به صورت آزاد قرار گرفته و در حین خرم‌کوبی به راحتی جدا می‌گردند حال آنکه در جو معمولی پوسته‌ها به دانه چسبیده و حدود ۱۰ تا ۱۴ درصد وزن دانه را شامل می‌گردد (۵). جو بدون پوسته در مقایسه با جو معمولی دارای الیاف خام پایینتر، مواد بازدارنده کمتر، نشاسته بیشتر، قابلیت هضم و قابلیت انرژی زایی بالاتری در تغذیه طیور است (۴). بنا به گزارش Rostter و همکاران (۱۹۹۰) جایگزینی جو بدون پوسته در جیره جوجه‌های گوشتی تا ۷۵٪ به جای گندم اثر معنی داری بر میزان انرژی قابل دسترسی نداشته است. این موضوع نشان دهنده مشابه بودن ارزش انرژی زایی جو بدون پوسته با گندم می‌باشد. Rosemary و همکاران (۱۹۸۸) ارقامی از جوی بدون پوسته را با آنزیم و بدون آنزیم به جای ذرت در جیره غذایی جوجه گوشتی مورد آزمایش قرار داده و نتیجه گرفتند که جیره‌های حاوی جو بدون پوسته (رقم Franubet) از نظر رشد و ضریب تبدیل غذایی با جیره‌های حاوی ذرت نتایج مشابهی داشتند. منابع علمی دیگری، انرژی قابل متابولیسم ارقام مختلف جو بدون پوسته را نزدیک به ذرت اما پروتئین آنها را بالاتر از ذرت و بین ۱۰ تا ۱۶ درصد گزارش کردند (۹، ۶، ۱۰ و ۱۲). تحقیق حاضر به منظور تعیین ترکیبات مهم و انرژی قابل متابولیسم جو بدون پوسته تولیدی ایران انجام گرفت.

## روش‌ها و مواد

نمونه‌های جو بدون پوسته Hull - Less Barley تولید شده در ایران توسط دفتر نباتات علوفه‌ای معاونت زراعت وزارت کشاورزی تهیه گردید. ترکیبات شیمیایی با

✓ Pajouhesh & Sazandegi, No 45 PP: 122-123  
Study on metabolizable energy of hull-less barley in poultry  
By: Yaghoubar and H. Fazaeli, Animal science research institute, P.O. Box 31585-1483, Karaj - Iran.

Hull-less Barley is a cereal grain that could be considered as an energetically feed in poultry nutrition. Recently, it is being cultivated in some part of Iran. This experiment was conducted to evaluate the chemical composition and biologically metabolizable energy by using adult roosters (RIR). Crud protein, crude fibre, ether extract of Hull-less barley, barley, corn and wheat grain were 10.3, 10.4, 10.67, 11.7; 3.2, 6.47, 3.6, 3.86 and 1.4, 1.12, 3.03, 1.25 percent respectively. The metabolizable energy values (AME, AMEn, TME, TME<sup>n</sup>) of cited cereals were 2.97±0.06, 3.02±0.25, 3.28±0.1, 3.26±0.26 (Mcal/kg DM) for Hull-less barley; 2.37±0.07, 2.88±0.02, 3.13±0.25, 3.08±0.09 (Mcal/kg DM) for barley; 3.11±0.05, 3.36±0.16, 3.9±0.15, 3.6±0.32 (Mcal/kg DM) for corn and 2.84±0.07, 3.18±0.02, 3.39±0.25, 3.4±0.08 (Mcal/kg DM) for wheat grain. The results indicated that there were no significant differences (P>0.05) between hull-less barley with other grains, except in AME values which numerically lower in barley and TME values that were higher in corn. So, it can be concluded that hull-less barley could be incorporated in broiler diets with regarding anti nutritive factors such as α-glucans.

## چکیده

جو بدون پوسته از جمله مواد خوراکی محسوب می‌شود که ممکن است بتواند نقش قابل توجهی در تأمین خوراک طیور دارا باشد اما ارزش غذایی آن در ایران به خوبی شناخته نشده است. در این پژوهش ترکیبات شیمیایی و انرژی زایی دانه جو بدون پوسته تولید داخلی مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور نمونه‌هایی از این ماده خوراکی تهیه و مورد آزمایش قرار گرفت. ترکیبات شیمیایی و انرژی قابل متابولیسم با روشهای استاندارد (خوراک دادن اجباری) اندازه‌گیری شد. داده‌های مربوط به انرژی جو مورد آزمایش با داده‌های مترادف مربوط به ذرت، گندم و جو معمولی تولید داخلی و خارجی مورد مقایسه قرار گرفتند. غلظت پروتئین خام، الیاف خام و چربی خام در جو بدون پوسته داخلی به ترتیب ۱۰/۳۰، ۳/۲ و ۱/۵ درصد در ماده خشک و پروتئین جو بدون پوسته خارجی ۱۶/۴ بود. ارقام مربوط به انرژی متابولیسم AME<sup>n</sup>، AME<sup>n</sup>، TME<sup>n</sup> و TME<sup>n</sup> در جو بدون پوسته داخلی به ترتیب ۰/۲۵±۰/۰۲، ۰/۰۶±۰/۰۹، ۰/۲۶±۰/۰۳ و ۰/۱±۰/۰۳ کیلوگرم ماده خشک بود این ارقام نسبت به ارقام مترادف مربوط به ذرت و گندم تولید داخل کشور تفاوت معنی داری نداشتند (P>0/05) به جز اینکه غلظت TME در ذرت بالاتر (۳/۹ در مقابل ۳/۲۸) بود. بیشترین تفاوت انرژی زایی بین جو بدون پوسته و جو معمولی مربوط به AME (۲/۹۷ در مقابل ۲/۴) بود (P<0/05). جوی بدون پوسته تولید داخل نسبت به نوع خارجی در هیچیک از معیارهای انرژی مورد مطالعه اختلاف معنی داری نداشت (P<0/05) ولی در مقایسه با ذرت خارجی انرژی پایین تری داشت (P<0/05).

## مقدمه

مهمترین عامل محدود کننده در صنعت طیور ایران وابسته بودن بخش اصلی خوراک مورد نیاز آن به خارج از کشور می‌باشد، بنابراین تلاش در جهت شناسایی و به کارگیری امکانات ملی به منظور کاهش این



جدول شماره ۱- ترکیبات شیمیایی دانه غلات مورد مطالعه براساس ماده خشک

مواد خوراکی			جو بدون پوسته			جو معمولی			گندم			ذرت		
C	B	A	C	B	A	C	B	A	C	B	A	C	B	A
۸۹	۸۹	۸۸/۶۴	۸۶	۸۷	۹۳/۹۶	۸۹	۸۹	۹۴/۲۳	۸۸	-	۹۶/۶	۸۹	۸۹	۸۸/۶۴
۱۰	۹/۶	۱۰/۶۷	۱۷/۳	۱۴/۵۶	۱۸/۶۲	۱۲/۹	۱۱/۶	۱۰/۴۱	۱۶/۴	-	۱۰/۳	۱۰	۹/۶	۱۰/۶۷
۲/۳	۲/۵	۳/۶	۲/۸	۳/۴	۳/۸۶	۵/۵	۶/۷	۶/۷۴	۲/۶	-	۳/۲	۲/۳	۲/۵	۳/۶
۳/۹	۴/۳	۳/۰۳	۱/۸۱	۲/۸۱	۱/۲۵	۱/۵۷	۲/۱۳	۱/۱۲	۱/۴۷	-	۱/۵	۳/۹	۴/۳	۳/۰۳

A = ایران، B = NRC (1994) و C = Sibbald (1986)

جدول شماره ۲- مقایسه میانگین انرژی قابل متابولیسم دانه غلات مورد مطالعه (براساس ماده خشک)

انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری در کیلوگرم)	جو بدون پوسته ایرانی	جو بدون پوسته خارجی	ذرت ایرانی	ذرت خارجی	گندم داخلی	گندم خارجی	جو معمولی ایران	جومعمولی خارج
AME	۲/۹۷±۰/۰۶c	۳/۰۸±۰/۲۲bc	۳/۱۱±۰/۰۵bc	۳/۴۲±۰/۱۱b	۲/۸۴±۰/۰۷c	۲/۴۲±۰/۰۷c	۲/۲۷±۰/۰۷d	۲/۴±۰/۱۵a
AMEn	۲/۰۴±۰/۲۵abc	۳/۳۸±۰/۲۲ab	۳/۳۶±۰/۱۶ab	۳/۷±۰/۱۴a	۳/۱۸±۰/۰۲b	۲/۳±۰/۱۵abc	۲/۸۸±۰/۰۲c	۲/۹±۰/۱۵c
TME	۳/۲۸±۰/۱c	۳/۴۶±۰/۱۷bc	۳/۹±۰/۱۵b	۴/۰۸±۰/۱۲a	۳/۳۹±۰/۲۵bc	۲/۶۸±۰/۱۵abc	۲/۱۳±۰/۲۵c	۳/۳۲±۰/۱۵c
TMEEn	۳/۲۶±۰/۲۶b	۳/۳۷±۰/۲۲b	۳/۶±۰/۲۳ab	۳/۹±۰/۰۸a	۳/۴±۰/۰۸b	۲/۵±۰/۱ab	۳/۰۸±۰/۸۹b	۳/۲±۰/۱b

حروف متفاوت در ارقام مربوط به هر ردیف نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار ( $P < 0.05$ ) در بین آنها است.

### منابع مورد استفاده

- Church D.C., 1986. Livestok feed and feeding. Second edition. Chap. 8 page 116.
- Church D.C., 1988. Basic animal nutrition and feeding. Third edition Chap 20 page 323.
- Knud Erik Bach Knudesen, 1997. Carbohydrate and lignin contents of plant materials used in animal feeding. Anim. Feed Sci. Technol. 67: 319-338.
- Larrier M. and B. Lecler, 1992. Nutrition and feeding of poultry. Nottingham University press.
- Leeson S. and J. Summers, 1991. Commercial poultry nutrition. Guelph, Canada.
- McDonald P., R. Edward and J. F.D. Green Halgh, 1995. Animal Nutrition. 4th Edition. Chap 19 page 416.
- NRC, 1994. Nutrient requirements of poultry. National Academy press, Washington D.C.
- Rosemary K.N. et al., 1988. Nutritive value of a New Hull - less barley cultivar in broiler chick diets. Poul. Sci., 67: 1573-1579.
- Rostter B.A., et al., 1990. Influence of enzyme supplementation on the bioavailable energy of barley. Poul. Sci. 69: 1174-1181.
- Scott and Young 1982. Nutrition of chicken. Third Edition Chapter 8 page 431.
- Sibbald 1986. The TME system of feed evaluation: Methodology, feed composition data and bibliography.
- White et al., 1981. The viscosity interaction of barley beta-glucan with *Trichoderma viride* cellulase in the chick intestine. Poul. Sci. 60: 1043-1048.
- Wiseman J. and D.J.A. Cole 1990. Feedstuffs evaluation. Chap. 16 page 283.

پایین بودن غلظت الیاف خام و بالطبع مواد محدود کننده در جو بدون پوسته می تواند عامل عمده مؤثر بر وجود چنین تفاوتی باشد.

به طور کلی میزان انرژی قابل متابولیسم جوی بدون پوسته تولیدی ایران براساس معیار TME نسبت به ذرت، گندم و جو معمولی تولید داخلی به ترتیب ۹۰/۵، ۹۵/۹ و ۱۰۵/۸ درصد و نسبت به ذرت، گندم و جو خارجی به ترتیب ۸۳/۶، ۹۳/۱ و ۱۰۲ درصد است، همچنین نسبت به جو بدون پوسته خارج دارای ۹۶/۷ درصد انرژی زایی است. علاوه بر این براساس متوسط معیارهای انرژی زایی، جو بدون پوسته ایران در مقایسه با ذرت، گندم و جو داخلی به ترتیب دارای ۸۹/۷، ۹۷/۸۳ و ۹۹/۳ درصد نسبت به ذرت، گندم و جو خارج به ترتیب دارای ۸۲/۹۸، ۹۳/۲۳ و ۱۰۶ درصد انرژی زایی دارد.

با توجه به خصوصیات جو بدون پوسته ایران که می توان گفت از نظر ارزش غذایی نزدیک به ذرت بوده و نسبت به انرژی زایی ذرت داخل و خارج از کشور به ترتیب دارای ۸۹/۷ و ۸۳ درصد است و نیز از نظر پروتئین و الیاف خام مشابه ذرت می باشد به نظر می رسد بتوان از آن به عنوان ماده اصلی انرژی زا در جیره طیور استفاده نمود اما از آنجائیکه جو بدون پوسته از نظر ساختمان و نسبت کربوهیدراتها نمی تواند با ذرت یکسان باشد (۹ و ۴) و احتمال وجود محدودیت هایی در کاربرد آن در تغذیه عملی طیور منتفی نمی باشد بنابراین تعیین سطح مناسب و بازده بهینه این ماده خوراکی در جیره طیور امری ضروری است.

### تشکر و قدردانی

از همکاری صمیمانه دفتر نباتات علوفه ای وزارت کشاورزی، آقایان مهندس ذبیحی و مهندس خرازیان و نیز کلیه همکاران بخش تحقیقات تغذیه دام و طیور مؤسسه تحقیقات علوم دامی قدردانی می گردد.

### پاورقی

۱- AME: انرژی قابل متابولیسم ظاهری. ۲- AMEn: انرژی قابل متابولیسم ظاهری تصحیح شده برای اذت. ۳- TME: انرژی قابل متابولیسم حقیقی. ۴- TMEEn: انرژی قابل متابولیسم حقیقی تصحیح شده برای اذت.

روش AOAC (۱۹۹۰) و TME, AMEn, AME و TMEEn با روش بیولوژیکی (Sibbald, ۱۹۸۶) در آزمایشگاه های آنالیز مواد خوراکی و متابولیسی طیور مؤسسه تحقیقات علوم دامی و در شرایط استاندارد اندازه گیری شد.

### نتایج و بحث

نتایج مربوط به انرژی قابل متابولیسم به دست آمده از جو بدون پوسته با اطلاعات مشابه مربوط به دانه ذرت، جو معمولی، گندم داخلی حاصل از نتایج آزمایشات انجام شده در مؤسسه تحقیقات علوم دامی و نیز داده های مربوط به غلات مشابه خارجی، گزارش شده توسط Sibbald (۱۹۸۶) بررسی، سپس میانگینها به طور مستقل با هم مقایسه شدند. میانگین ترکیبات شیمیایی جو بدون پوسته، ذرت، گندم و جو معمولی در جدول ۱ ارائه گردیده است. همچنین نتایج مترادف مربوط به ترکیبات شیمیایی غلات مشابه خارجی در جدول مذکور آورده شده است. بیشترین تفاوت موجود در ترکیبات شیمیایی بین جو معمولی و جو بدون پوسته مربوط به الیاف خام آنها است که به بیش از دو برابر می رسد. همین تفاوت سبب ممتاز شدن جو بدون پوسته نسبت به جو معمولی از یک طرف سبب محدودیت مصرف آن شده و از طرف دیگر مواد محدود کننده ای مانند پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای عمدتاً در بخش الیاف خام دانه جو ذخیره شده و باعث پایین آوردن قابلیت استفاده مواد مغذی و انرژی می گردد. در دانه جو معمولی، پوشینه که حدود ۱۴-۱۰ درصد وزن دانه را تشکیل می دهد، به دانه چسبیده و در هنگام خرمن کوبی جدا نمی شود، این پدیده سبب وجود تفاوت عمده ای بین این دو نوع جو گردیده است (۵). از نظر غلظت پروتئین خام، جو بدون پوسته ایران در ردیف جو معمولی قرار دارد ولی در مقایسه با جو بدون پوسته خارجی و گندم خارجی پروتئین کمتری دارد. به طور کلی از نظر پروتئین و الیاف خام، جو بدون پوسته ایران مشابه گندم و ذرت تولید داخلی است که براساس این ترکیبات می توان جوی بدون پوسته را در جیره طیور گوشتی استفاده نمود این موضوع توسط دیگران نیز تأیید گردیده است (۱، ۲، ۳ و ۶).

نتایج مربوط به انرژی قابل متابولیسم (جدول ۲) نشان می دهد که جوی بدون پوسته داخلی و خارجی از نظر AME, AMEn, TME و TMEEn در مقایسه با گندم تفاوت معنی داری ندارند ( $P > 0.05$ ). همچنین جو بدون پوسته تولید داخلی نسبت به ذرت تولید داخلی، به جز در مورد TME، انرژی زایی مشابهی دارد اما نسبت به ذرت خارجی انرژی زایی پایین تری دارد. الیاف خام بالاتر و چربی خام پایین تر در ذرت تولید داخلی نسبت به خارج می تواند توجه کننده چنین پدیده ای باشد. Rosemary (۱۹۸۸) گزارش داد که انرژی قابل متابولیسم جوی بدون پوسته نسبت به گندم و ذرت مشابه است. غلظت جوی قابل متابولیسم، براساس هر یک از معیارهای مورد مطالعه، در جو بدون پوسته داخلی و خارجی، تفاوت معنی داری نداشتند ( $P > 0.05$ ).

در مقایسه با جو معمولی، انرژی زایی جو بدون پوسته از نظر AME برتری معنی داری ( $P > 0.05$ ) دارد.