

## اثر مکمل آنزیمی زایلاناز- بتاگلوکاناز بر انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری ذرت، گندم و تریتیکاله در جوجه‌های گوشتی

زرقي<sup>۱\*</sup>، ح.، گلیان<sup>۲</sup>، ا.، کرمانشاهی<sup>۲</sup>، ح.، و طیموری<sup>۲</sup>، ح.

۱، ۲ و ۳- به ترتیب استادیار، استادن و دانشجوی کارشناسی ارشد- دانشکده کشاورزی - دانشگاه فردوسی مشهد

\*آدرس پست الکترونیکی نویسنده پاسخگو: [h.zarghi@um.ac.ir](mailto:h.zarghi@um.ac.ir)

### چکیده

این مطالعه به منظور بررسی اثر آنزیم زایلاناز- بتاگلوکاناز بر میزان انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری ذرت، گندم و تریتیکاله در جوجه‌های گوشتی انجام شد. مقادیر انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری تصحیح شده برای ازت غلات مورد آزمایش با و بدون افزودن مخلوط آنزیمی زایلاناز- بتاگلوکاناز به روش جمع‌آوری کل مدفوع در جیره و مدفوع با استفاده از ۱۲۰ قطعه جوجه خروس گوشتی در سن ۱۷ تا ۲۴ روزگی تعیین گردید. میزان انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری تصحیح شده برای ازت ذرت، گندم و تریتیکاله به ترتیب  $3480 \pm 90$ ،  $3263 \pm 61$  و  $3260 \pm 54$  کیلو کالری در هر کیلو گرم ماده خشک بدست آمد. افزودن مخلوط آنزیمی زایلاناز- بتاگلوکاناز باعث افزایش معنی‌دار ( $P < 0.05$ ) انرژی قابل سوخت و ساز گندم و تریتیکاله به ترتیب به میزان  $4/82$  و  $4/78$  درصد شد، اما بر میزان انرژی قابل سوخت و ساز ذرت تاثیر معنی‌داری نداشت. نتایج این بررسی نشان داد که تریتیکاله دارای انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری معادل گندم بوده و استفاده از مکمل‌های آنزیمی باعث بهبود بهره‌وری از انرژی گندم و تریتیکاله در جوجه‌های گوشتی می‌شود.

واژه های کلیدی: انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری، جوجه گوشتی، غلات، مکمل آنزیمی،

### مقدمه

دانه غلات منابع اصلی تامین انرژی در جیره طیور بوده و بیش‌ترین سهم را در جیره مصرفی طیور به خود اختصاص می‌دهند (۱۱). در سطح جهانی گندم بعد از ذرت دومین جایگاه را در بین دانه‌های خوراکی برای استفاده در تغذیه طیور دارد (۶). تریتیکاله یک غله جایگزین است که از تلاقی گندم و چاودار به منظور بهره‌گیری از خصوصیات خوراکی گندم و مقاومت به بیماری‌ها، خشکی و شرایط سخت چاودار ایجاد شده است (۳). پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای محلول، بخش عمده کربوهیدرات دیواره سلولی غلات را تشکیل داده و در دانه‌های گندم، تریتیکاله و چاودار به طور غالب شامل آرابینوزایلان‌ها می‌باشند (۵). یکی از محدودیت‌های طیور در هضم مواد خوراکی عدم تولید آنزیم‌های موثر در هضم فیبر در دستگاه گوارش است. بنابراین آرابینوزایلان‌ها باعث افزایش ویسکوزیته محتویات روده کوچک در جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی این نوع غلات می‌شوند به طوری که شرایط فیزیکی ایجاد شده باعث کاهش قابلیت بهره‌وری از مواد مغذی و عملکرد پرنده می‌شود (۱). با کاهش ویسکوزیته محتویات روده، قابلیت هضم مواد مغذی مثل (نشاسته، پروتئین و چربی) افزایش یافته و در نتیجه انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری در جوجه‌های گوشتی بهبود می‌یابد (۷ و ۱۲). مطالعه حاضر برای تعیین اثر آنزیم زایلاناز- بتاگلوکاناز بر میزان انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری تصحیح شده برای ازت ذرت، گندم و تریتیکاله در جوجه‌های گوشتی انجام شد.

## مواد و روش‌ها

در این آزمایش مقادیر انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری تصحیح شده برای ازت ( $AME_n$ ) ذرت، گندم و تریتیکاله با و بدون افزودن مخلوط آنزیمی زایلاناز-بتا گلوکاناز با استفاده از روش جمع‌آوری کل مدفوع تعیین شد. تیمارهای آزمایشی شامل ۶ تیمار (۳ نمونه خوراک با آنزیم و بدون آنزیم) با ۵ تکرار بود. برای این منظور ۲۰۰ قطعه جوجه خروس گوشتی سویه راس ۳۰۸ یک روزه از موسسه جوجه کشی تجاری تهیه و تحت شرایط کنترل شده محیطی نگهداری شدند. جوجه‌ها از ۱ تا ۱۶ روزگی با یک جیره آغازین تجاری (۲۲ درصد پروتئین خام و ۲۹۰۰ کیلو کالری انرژی متابولیسمی) تغذیه شدند. جیره‌های آزمایشی به نحوی تنظیم شدند که نمونه غلات مورد آزمایش تنها منبع تامین کننده انرژی جیره، ترکیب جیره شامل غله مورد آزمایش ۹۶۳، کربنات کلسیم ۱۱، دی کلسیم فسفات ۱۹، نمک ۲ و مکمل ویتامینه + معدنی ۵ گرم در کیلو گرم جیره، بود (۱۰). سپس به تیمارهای با آنزیم مقدار ۵۰۰ گرم در تن (حداکثر میزان توصیه شده توسط شرکت سازنده) مخلوط آنزیمی اندوفید (حاوی حداقل ۱۲۰۰ واحد زایلاناز و ۴۴۰ واحد بتاگلوکاناز در هر گرم) اضافه شد. در سن ۱۷ روزگی تعداد ۱۲۰ قطعه جوجه انتخاب و به طور تصادفی بین ۳۰ قفس متابولیکی به نحوی تقسیم شدند (۶ تیمار با ۵ تکرار و ۴ قطعه در هر واحد آزمایشی) که میانگین وزن تمام واحدهای آزمایشی مساوی باشد. جوجه‌ها به مدت ۷ روز (۳ روز نخست به عنوان دوره عادت پذیری و ۴ روز دوم دوره رکورد گیری) با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند. برای تعیین انرژی خام نمونه‌های غلات، جیره‌های آزمایشی و فضولات از بمب کالریمتر (مدل 1261, PARR) استفاده شد. تمامی داده‌ها بر اساس ماده خشک گزارش شدند. مقادیر  $AME_n$  نمونه‌های مورد آزمایش از طریق معادلات راویندران و همکاران، (۲۰۰۷) محاسبه شد (۱۰). نتایج بدست آمده از آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی، با استفاده از نرم افزار آماری SAS و رویه مدل عمومی خطی GLM مورد تجزیه آماری قرار گرفتند. مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال خطای ( $P < 0.05$ ) انجام شد.

## نتایج و بحث

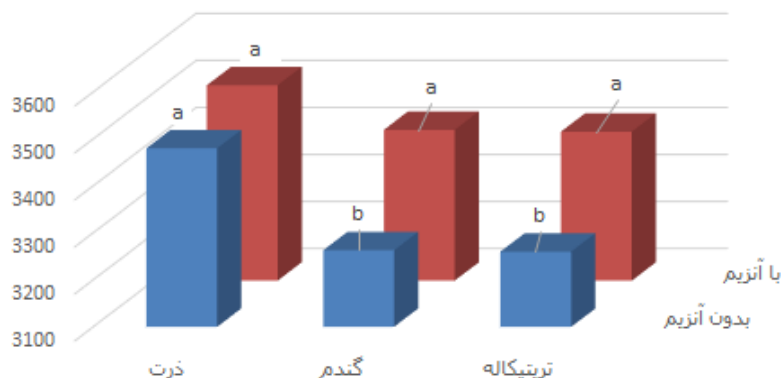
افزودن مخلوط آنزیمی زایلاناز-بتاگلوکاناز باعث افزایش معنی داری در میزان  $AME_n$  گندم شد ( $P < 0.05$ ) به طوری که با افزودن مخلوط آنزیمی میزان انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری گندم از ۳۲۶۳ به ۳۴۲۱ کیلو کالری در کیلو گرم ماده خشک افزایش یافته است. نتایج حاصل از آزمایشات زیادی، بهبود انرژی قابل سوخت و ساز گندم در جوجه‌های جوان را در صورت افزودن مکمل‌های آنزیمی تأیید می‌کند (۷ و ۱۲). البته در برخی گزارشات نیز با افزودن مکمل‌های آنزیمی اثر معنی داری روی انرژی قابل سوخت و ساز گندم مشاهده نشده است (۸).

افزودن مخلوط آنزیمی زایلاناز-بتاگلوکاناز باعث افزایش معنی داری در میزان  $AME_n$  تریتیکاله شد ( $P < 0.05$ ) به طوری که با افزودن مخلوط آنزیمی میزان انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری تریتیکاله از ۳۲۶۰ به ۳۴۱۷ کیلو کالری در کیلو گرم افزایش یافت. نتایج حاصل مشابه گزارش‌های سایر محققان می‌باشد (۹ و ۱۲).

با افزودن مخلوط آنزیمی زایلاناز-بتاگلوکاناز میزان انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری ذرت از ۳۴۸۰ به ۳۵۱۶ کیلو کالری در کیلو گرم افزایش یافت البته تغییر ایجاد شده از لحاظ آماری معنی دار نبود.

نتایج نشان می‌دهد که میزان بهبود  $AME_n$  تحت تاثیر استفاده از مخلوط آنزیمی زایلاناز-بتاگلوکاناز در غلات مختلف متفاوت است. افزودن مکمل آنزیمی باعث بیشترین بهبود  $AME_n$  در گندم و تریتیکاله به ترتیب به میزان ۱۵۸ و ۱۵۷ کیلو کالری در کیلو گرم ماده خشک (۴/۸۷ و ۴/۸۲ درصد) شده است ولی در ذرت این افزایش ۳۶ کیلو کالری در کیلو گرم ماده خشک (۱/۰۳ درصد) و معنی دار نبود. این می‌تواند به دلیل تنوع در ترکیب شیمیایی و مواد ضد تغذیه ای غلات مختلف باشد. بسیاری از محققان گزارش کرده‌اند که افزودن مکمل‌های آنزیمی اثر مثبتی بر بهره وری از انرژی غلات حاوی پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای بالا در جوجه‌های گوشتی دارد (۱۱ و ۱۳). امروزه مشخص شده است که کم بودن انرژی قابل سوخت و ساز گندم به دلیل زیاد بودن مقدار پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای بویژه آرایینوزایلان‌ها در آن است.

(۲). چاکت و همکاران (۱۹۹۵) گزارش کردند (۴) که افزودن آنزیم گلوکاناز به گندم حاوی انرژی قابل سوخت و ساز کم، انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری را ۲۴ درصد و بازده غذایی را ۲۵ درصد در جوجه‌های گوشتی ۳ تا ۴ هفته افزایش می‌دهد. در دیواره سلولی اندوسپرم ذرت نیز آرابینوزایلان شاخه دار، مقادیر کمی بتاگلوکان و سلولز وجود دارد. در مجموع سد فیزیکی ایجاد شده توسط لایه الون و دیواره سلولی اندوسپرم مانع از هضم نشاسته و پروتئین محبوس می‌شود (آستین، ۱۹۹۹)، به طوری که برخی از مواد مغذی ذرت در روده کوچک هضم نشده و مقادیر قابل توجهی از نشاسته و پروتئین از دسترس خارج شده و در بخش پایانی روده تخمیر می‌شود.



نمودار ۱. اثر نوع ماده خوراکی، مکمل آنزیمی زایلاناز-بتاگلوکاناز بر میانگین انرژی قابل سوخت و ساز تصحیح شده برای ازت ( $AME_n$ ) (بر اساس ماده خشک) - a...c- میانگین های افزودن مکمل آنزیمی برای هر ماده خوراکی که حرف مشترک ندارند دارای اختلاف معنی دار هستند ( $P < 0.05$ )

### نتیجه گیری

نتایج این بررسی نشان داد که تریتیکاله دارای انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری معادل گندم بوده و استفاده از مکمل‌های آنزیمی باعث بهبود بهره‌وری از انرژی گندم و تریتیکاله در جوجه‌های گوشتی می‌شود.

### سپاسگزاری

بدین وسیله مولفین از معاونت پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد و معاونت پژوهشی دانشکده کشاورزی به دلیل تامین امکان اجرای این پژوهش تقدیر می‌نمایند

### فهرست منابع

1. Austin S. C., J. Wiseman and A. Chesson. 1999. Influence of Non-Starch Polysaccharides Structure on the Metabolisable Energy of U.K. Wheat Fed to Poultry. *Journal of Cereal Science*, 29: 77-88.
2. Anison, G. and M. Choct. 1991. Anti-nutritive activities of cereal non-starch polysaccharides in broiler diets and strategies minimizing their effects. *Worlds Poultry Science Journal*, 47: 232-242.
3. Boros, D. 1999. Influence of R genome on the nutritional value of triticale for broiler chicks. *Animal Feed Science and Technology*, 76: 219-226.
4. Choct, M., R. J. Hugues, R. P. Trimble, K. Angkanaporn and G. Anison. 1995. Non-starch polysaccharide-degrading enzymes increase the performance of broiler chickens fed wheat and low apparent metabolisable energy. *Journal of Nutrition*, 125: 485-492.
5. Classen H. L. 1996. Cereal grain strach and exogenous enzymes in poultry diets. *Animal Feed Science and Technology*, 62: 21-27
6. Gooding, M. J., and W. P. Davies. 1997. Wheat production and utilization (Systems, quality and the environment). CAB International.
7. Hew, L. I., V. Ravindran, Y. Mollah and W. L. Bryden. 1998. Influence of exogenous xylanase supplementation on apparent metabolisable energy and amino acid digestibility in wheat for broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*, 75: 83-92.



8. Hughes, R. J. 2008. Relationship between digesta transit time and apparent metabolisable energy value of wheat in chickens. *British Poultry Science*, 49(6): 716-720.
9. Pourreza, J., A. H. Samie and E. Rowghani. 2007. Effect of supplementation enzyme on nutrient digestibility and performance of broiler chicks fed diets containing triticale. *Inter. J. of Poultry Science*, 6 (2): 115-117.
10. Ravindran, V., Z. V. Tilman, P. C. H. Morel, G. Ravindran and G. D. Coles. 2007. Influence of  $\beta$ -glucanase supplementation on the metabolisable energy and ileal nutrient digestibility of normal starch and waxy barleys for broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*, 134: 45-55.
11. Scott T. A., F. G. Silversides, H. L. Classen, M. L. Swift, M. R. Bedford and J. W. Hall. 1998a. A broiler chick bioassay for measuring the feeding value of wheat and barley in complete diets. *Poultry Science*, 77: 449-455.
12. Shakouri M. D. and H. Kermanshahi. 2003. Effect of NSP degrading enzyme supplement on the nutrient digestibility of young chickens fed wheat with different viscosities and triticale. *Journal Agriculture Science and Technology*, 5: 105-112.
13. Svihus, B. and M. Gullord. 2002. Effect of chemical content and physical characteristics on nutritional value of wheat, barley and oats for poultry. *Animal Feed Science and Technology*, 102: 71-92.

### **Effect of Enzyme Supplementation on Metabolisable Energy of Corn, Wheat and Triticale Grains in Broiler Chickens**

**Zarghi, H<sup>1</sup>., Golian, A<sup>2</sup>., Kermanshahi, H<sup>2</sup>., and Teymori, H<sup>3</sup>.**

1, 2 and3; Assistant Professor; Professors and MSc Student at Faculty of Agriculture Ferdowsi University of Mashhad Respectively

#### **ABSTRACT**

The objective of this study was to investigate the influence of commercial enzyme cocktail preparations on the AME<sub>n</sub> in cereal grain (maize, wheat and triticale) in broiler chickens. One hundred and twenty, 17day-old uniform body weight male broiler chicks randomly employed and assigned to one of the 30 cages (4b/each). The average AME<sub>n</sub> for maize, wheat and triticale on dry matter basis (DM), were 3480±90, 3263±61 and 3260±54 kcal/kg, respectively. The results showed that metabolisable energy of wheat and triticale was significantly (P<0.05) influenced by enzyme supplementation. The addition of exogenous enzyme xylanase &  $\beta$ -glucanase significantly (P<0.05) improved the apparent metabolisable energy of wheat and triticale by 4.82 and 4.78 percent, respectively. The results of this experiment showed that the triticale grain had similar metabolizable energy to that of wheat and the addition of enzyme increased the energy value of these grains in broiler chickens.

**Key words:** apparent metabolisable energy, broiler chickens, cereal, enzyme supplementation