



ارزیابی اثر افزودن آنزیم فیتاز میکروبی بر انرژی قابل متابولیسم ظاهری و فسفر قابل دسترس تریتیکاله

حیدر زرقی - ابوالقاسم گلیان - حسن کرمانشاهی - حسن عاقل

گروه علوم دامی - دانشکده کشاورزی - دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

به منظور بررسی اثر آنزیم فیتاز میکروبی بر میزان انرژی قابل متابولیسم ظاهری و قابلیت هضم ظاهری فسفر تریتیکاله یک آزمایش به روش جمع‌آوری کل مدفوع با استفاده از ۸۰ قطعه جوجه گوشتی نر سویه راس در سن ۲۳-۲۰ روزگی در قالب طرح کاملاً تصادفی به صورت فاکتوریل (۲ ۲) با ۵ تکرار و ۴ قطعه در هر واحد آزمایشی انجام شد. عوامل مورد بررسی شامل ۲ رقم تریتیکاله و دو سطح آنزیم (صفر و ۵۰۰ واحد آنزیم فیتاز در هر کیلوگرم جیره) بود. جیره‌های آزمایشی به نحوی تنظیم شدند که نمونه‌های تریتیکاله مورد آزمایش تنها منبع تامین کننده انرژی و فسفر جیره باشند. میانگین انرژی قابل متابولیسم ظاهری تصحیح شده برای ازت تریتیکاله ۳۲۶۶ کیلو کالری در هر کیلو گرم ماده خشک بدست آمد. استفاده از آنزیم فیتاز اثر معنی داری بر میزان انرژی قابل متابولیسم ظاهری تصحیح شده برای ازت و قابلیت هضم ظاهری فسفر تریتیکاله نشان داد ($P < 0.05$). با افزودن آنزیم فیتاز به جیره انرژی قابل متابولیسم ظاهری و قابلیت هضم ظاهری تریتیکاله به ترتیب به میزان ۲/۷ و ۹/۵٪ افزایش نشان داد. واژه‌های کلیدی: انرژی قابل متابولیسم ظاهری، تریتیکاله، فیتاز، فسفر، جوجه گوشتی

مقدمه

فسفر در دانه غلات عمدتاً به شکل فیتات ذخیره می‌شود، فسفر فیتاته برای طیور قابلیت دسترسی کمی داشته بنابراین مقادیر زیادی فسفر از طریق فضولات دفع می‌شود (۱۱). این امر به دلیل ترشح مقدار ناچیز آنزیم فیتاز در دستگاه گوارش طیور است (۶). فیتات موجود در غلات با پروتئین‌ها ترکیب شده و باعث کاهش قابلیت هضم و جذب آن‌ها می‌شود (۹). همچنین فیتات با آنزیم‌های هضم کننده پروتئین از قبیل تریپسین و کیموتریپسین در دستگاه گوارش باند شده و فعالیت آن‌ها را کاهش می‌دهد (۱۴). مطالعات نشان داده است که استفاده از آنزیم فیتاز در تغذیه طیور سبب افزایش زیست فراهمی فسفر (۹)، قابلیت هضم نیتروژن و اسیدهای آمینه و انرژی قابل متابولیسم ظاهری می‌شود (۹). آزمایش زیر به منظور تعیین انرژی قابل متابولیسم ظاهری تریتیکاله و بررسی اثر افزودن آنزیم میکروبی بر قابلیت استفاده از انرژی و فسفر تریتیکاله در جوجه‌های گوشتی انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش مقادیر انرژی قابل متابولیسم ظاهری تصحیح شده برای ازت (AME_n) دو رقم تریتیکاله با و بدون افزودن آنزیم فیتاز با استفاده از روش جمع‌آوری کل مدفوع تعیین شد. تیمارهای آزمایشی شامل ۴ تیمار (۲ نمونه خوراک با آنزیم و بدون آنزیم) با ۵ تکرار بود. برای این منظور ۱۴۰ قطعه جوجه گوشتی نر سویه راس ۳۰۸ یک روزه از موسسه جوجه کشی تجاری تهیه شد. جوجه‌ها تا سن ۱۰ روزگی بر روی بستر تحت شرایط کنترل شده محیطی نگهداری شدند و سپس ۱۲۰ قطعه از آن‌ها به طور تصادفی به ۲۰ گروه ۶ تایی تقسیم و به ۲۰ قفس متابولیکی مخصوص پرورش موجود در سالن پرورش جوجه منتقل شدند. هر قفس دارای ۲۵۰۰ سانتی متر مربع مساحت کف و مجهز به یک دان خوری ناودانی و یک آب خوری کله قندی (گنبدی شکل) و سینی کشویی گالوانیزه جمع آوری کود بود. دمای سالن پرورش در زمان ورود جوجه‌ها ۳۲ درجه سانتی‌گراد تنظیم شد و پس از ۷۲ ساعت هر هفته ۲/۵ درجه سانتی‌گراد دمای سالن کاهش یافت. همچنین در ۳ روز نخست ۲۴ ساعت روشنایی و سپس برنامه ۲۳ ساعت نور و ۱ ساعت خاموشی تا پایان آزمایش اعمال شد. جوجه‌ها از ۱ تا ۱۶ روزگی با یک جیره آغازین تجاری (۲۲ درصد پروتئین خام و ۲۹۰۰ کیلو

کالری انرژی متابولیسمی) تغذیه شدند. در ۱۷ روزگی جوجه‌های هر قفس توزین و با حذف دو جوجه سبک و سنگین از هر قفس تعداد ۴ قطعه جوجه در هر قفس تثبیت شد به نحوی که میانگین وزن تمام واحدهای آزمایشی مساوی باشند. جیره‌های آزمایشی (جدول ۱) به نحوی تنظیم شدند که نمونه‌های تریتیکاله مورد آزمایش تنها منبع تامین کننده انرژی و فسفر جیره باشند. سپس به تیمارهای با آنزیم مقدار ۵۰۰ واحد آنزیم فیتاز در هر کیلوگرم جیره اضافه شد. جوجه‌ها به مدت ۷ روز از جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند که ۳ روز اول (۱۹-۱۷) به منظور دوره عادت پذیری و ۴ روز بعد (۲۳-۲۰) به عنوان دوره جمع آوری کود در نظر گرفته شد. در دوره جمع آوری کود، پس از اعمال ۱۲ ساعت محرومیت از غذا سینی‌های مخصوص جمع آوری فضولات در زیر قفس‌ها قرار گرفتند. جوجه‌ها به مدت ۳ روز کامل به صورت آزاد با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند و پس از اعمال ۱۲ ساعت محرومیت از غذا سینی‌های جمع آوری کود برداشته شدند. مقدار خوراک مصرفی جوجه‌های هر قفس در ۳ روز آزمایش با کسر خوراک باقی مانده از خوراک داده شده تعیین شدند. از خوراک‌های آزمایشی برای تعیین اکسید کرم، انرژی خام و میزان ازت نمونه تهیه شد. فضولات دفعی پس از خشک شدن در جریان هوای ملایم به مدت ۷۲ ساعت در آن با دمای ۸۰ درجه سانتی گراد قرار داده شدند تا کاملاً خشک شوند. سپس وزن کل فضولات دفع شده هر قفس تعیین شد. از فضولات برای تعیین فسفر کل، انرژی خام و میزان ازت نمونه تهیه شد.

مقدار ازت نمونه‌های فضولات و جیره‌های آزمایشی طبق روش‌های متداول AOAC تعیین شد. برای تعیین انرژی خام نمونه‌های از بمب کالریتر (مدل 1261, PARR) استفاده شد. تمامی داده‌ها بر اساس ماده خشک گزارش شدند. 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 توکی در سطح احتمال (P<0/05) انجام شد.

نتایج و بحث

محدوده تغییرات AME_n ارقام تریتیکاله ۳۲۳۰ تا ۳۳۰۱ کیلو کالری در کیلو گرم بدست آمد. نتیجه بدست آمده در دامنه سایر گزارشات است (۱۵ و ۱۳، ۵، ۲). البته میزان AME_n تریتیکاله در جدول آنالیز مواد خوراکی انجمن ملی تحقیقات طیور (۱۹۹۴) ۳۱۶۳ کیلو کالری در کیلو گرم نمونه هوا خشک گزارش شده است (معادل ۳۵۱۴ کیلو کالری در کیلو گرم ماده خشک) که از نتیجه بدست آمده در این آزمایش بیشتر می‌باشد. همچنین نتیجه حاصل بیش تر از میزان عددی گزارش شده توسط پرتیلا و همکاران (۲۰۰۵) است، ایشان میزان انرژی قابل متابولیسم تریتیکاله را ۳۰۸۱ کیلو کالری در کیلو گرم ماده خشک گزارش کردند. این اختلافات می‌تواند تحت تاثیر وارسته (۷)، منطقه و محیط کشت محصول (۳)، روش اندازه گیری (۴) و نوع پرند مورد استفاده در آزمایش (۱۶) باشد. استفاده از آنزیم فیتاز اثر معنی داری بر میزان انرژی قابل متابولیسم ظاهری تصحیح شده برای ازت تریتیکاله نشان داد (P<0/05) به طوری که با افزودن مکمل آنزیمی میزان انرژی قابل متابولیسم ظاهری به میزان ۲/۷ درصد بهبود یافت. نتایج بدست آمده با گزارش راویندران و همکاران (۲۰۰۱) مطابقت دارد، ایشان گزارش کردند با افزودن مکمل حاوی فیتاز انرژی قابل متابولیسم جیره به طور معنی داری افزایش می‌یابد. نامکونگ و لیسون (۱۹۹۹)، افزایش ۱-۱/۵ درصدی انرژی قابل متابولیسم ظاهری را در هنگام استفاده از ۶۰۰ واحد بین المللی آنزیم فیتاز در هر کیلوگرم جیره گزارش کردند. فیتات موجود در غلات با پروتئین‌ها ترکیب شده و باعث کاهش قابلیت هضم و جذب آن‌ها می‌شود، از این رو قابلیت دسترسی انرژی در صورت استفاده از آنزیم فیتاز افزایش می‌یابد (۱). اثر افزودن آنزیم بر قابلیت هضم ظاهری فسفر معنی دار (P<0/05) بود. افزودن آنزیم فیتاز میکروبی به جیره آزمایشی باعث افزایش قابلیت هضم ظاهری فسفر کل به میزان ۹/۵٪ شد. نتایج بدست آمده با گزارش راویندران و همکاران (۲۰۰۰) مطابقت دارد ایشان دریافتند که استفاده از آنزیم فیتاز در جیره جوجه‌های گوسنی باعث افزایش قابلیت هضم ایلنومی فسفر به میزان ۱۴/۷٪ می‌شود.



A study on the effect of microbial phytase on apparent metabolizable energy and availability phosphorus of triticale in broiler chickens

Heydar Zarghi, Abolghaseme Golian, Hasan Kermanshahi, Hasan Aghel

Department of Animal Science, College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad

ABSTRACT The present study was carried out to investigate the effect of microbial phytase on apparent metabolizable energy and apparent digestibility of phosphorus in triticale with total faeces collection method. Eighty male broiler chicks, 20-23 d of age, assigned to 20 cages in a completely randomized design experiment with a factorial arrangement (2×2). Each diet was fed to 5 replicates of 4 chicks each. The factors included 2 varieties of triticale and 2 levels of enzyme cocktail (0 and 500 U/ kg. The average apparent metabolizable energy corrected with nitrogen for triticale on dry matter basis, was 3266 kcal/kg. The results showed that the addition of exogenous enzyme supplementation improved the apparent metabolizable energy and phosphorus digestibility of triticale by 7.2 and 9.5 percent, respectively.

Key words: apparent metabolizable energy, phosphorus, phytase, triticale, broiler chicken

منابع مورد استفاده

شیوازاد، م. و ع. صیداوی. ۱۳۸۴. تغذیه مرغ. ترجمه. جلد اول. انتشارات دانشگاه تهران ص ۵۴-۵۶.

- Al- Athari A. K. & Guenter W. (1988) Nutritional value of triticale (Carman) for broiler diets. *Animal Feed Science and Technology*, 22, 273-248.
- Gohl B. & Thomke S. (1976) Digestibility coefficients and metabolizable energy of barley diets for layers as influenced by geographical area of production. *Poultry Science*, 55, 2369-2374.
- Hartel H. (1986) Influence of food input and procedure of determination on metabolizable energy and digestibility of a diet measured with young and adult birds. *British Poultry Science*, 27, 11-39.
- Hughes R. J. & Choct M. (1999) Chemical and physical characteristics of grains related to variability in energy and amino acid availability in poultry. *Australian Journal of Agricultural Research*, 50, 689-701.
- Maenz, D. D & Classen H. L. (1998). Phytase activity in the small intestine brush border membrane of the chicken. *Poult. Sci.* 77: 557-563.
- March B. E. & Biely J. (1973) Chemical, physical and nutritional characteristics of different samples of wheat. *Canadian Journal Animal science*, 53, 569-577.
- Mitchell R. D. & Jr Edwards H. M. (1996) Effects of phytase and 1, 25 dihydroxycholecalciferol on phytate utilization and the quantitative requirement for calcium and phosphorus in young broiler chickens. *Poult. Sci.* 75: 95-110
- Namkong H. & Leeson S. (1999) Effect of phytase enzyme on dietary nitrogen-corrected apparent metabolizable energy and the ileal digestibility of nitrogen and amino acids in broiler chicks. *Poult. Sci.* 78:1317-1319
- Perttila S., Valaja J. & Jalava T. (2005) Apparent ileal digestibility of amino acid and metabolizable energy value in grains for broilers. *Agriculture and food science*, 14, 325-334.
- Ravindran, V., Cabahug, S., Ravindran, G., Selle, P. H. & Bryden, W. L. (2000) Response of broiler chickens to microbial phytase supplementation as influenced by dietary phytic acid and non-phytate phosphorus levels. II. Effects on apparent metabolizable energy, nutrient digestibility and nutrient retention. *Br. Poult. Sci.* 41, 193-200.
- Ravindran, V., Selle P. H. & Bryden W. L. (1999) Effects of Phytase Supplementation, Individually and in Combination, with Glycanase, on the Nutritive Value of Wheat and Barley, *Poult. Sci.*, 78:1588-1595
- Rundgren M. (1988) Evaluation of triticale given to pigs. *Poultry and rats. Animal feed science and technology*, 19, 359-357.
- Selle, P. H., Ravindran V., Caldwell R. A. & Bryden W. L. (2000). Phytate and phytase: consequences for protein utilization. *Nutr. Res. Rev.* 13: 255-278
- Vieira S. L., Penz A. M., Kessler Jr, A. M. & Catellan E. V, Jr. (1995) A nutritional evaluation of triticale in broiler diets. *Journal Applied Poultry Research*, 4, 352-355.
- Yaghoobfar, A. (2001) Effect of genetic line, sex of birds and the type of bioassay on the metabolizable energy value of maize. *British Poultry Science*, 42, 350-353.



جدول ۱: اجزای تشکیل دهنده جیره های آزمایشی مورد استفاده در آزمایش *

اجزای جیره (%)	(g kg-1)
تریتیکاله	۹۹۳/۰
نمک	۲/۰
مکمل ویتامینه \bar{O} معدنی	۵

* به جیره تیمار های آزمایشی با آنزیم ۵۰۰ واحد فیتاز در هر کیلو گرم جیره اضافه شد.

جدول ۲: اثر رقم و مکمل آنزیمی بر میانگین AME_n بر حسب کیلو کالری در کیلو گرم (ماده خشک) و قابلیت هضم ظاهری فسفر تریتیکاله

اثرات اصلی	انرژی قابل متابولیسم ظاهری	قابلیت هضم ظاهری فسفر
رقم	Kcal/Kg	درصد
ژوانیلو-۹۲	۳۲۳ ^b	۶۳/۰
ET-82-15	۳۳۰ ^a	۶۷/۴
SE	۲۰/۵	۱/۷
مکمل آنزیمی		
-	۳۲۲ ^b	۶۲/۳ ^b
+	۳۳۰ ^a (۲/۷)	۶۸/۳ ^a (۹/۵)
SE	۲۰/۵	۱/۷
اثرات متقابل		
رقم	آنزیم	
ژوانیلو ۹۲	-	۶۰/۷ ^b
+	+	۶۵/۴ ^{ab} (۷/۷)
ET-82-15	-	۶۳/۸ ^{ab}
+	+	۷۰/۹ ^b (۱۱/۱)
SE		۲/۴

a...b - میانگین های هر ستون برای هر اثر که حرف مشترک ندارند دارای اختلاف معنی دار هستند ($P < 0/05$)

* - اعداد داخل پرانتز میزان بهبود انرژی قابل متابولیسم در اثر افزودن مکمل آنزیمی بر حسب درصد مقدار پایه را نشان می دهد.