مجله تولیدات دامی، دوره ۱۴، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۱، صص ۱۰-۱

تأثیرآنزیم‌های تجاری ناتافوس و سافیزیم در جیره‌های حاوی سبوس برنج بر عملکرد جوجه‌های گوشتی

محمدرضا عالمیان [۱]، علی اکبر خادم [۲] و سید داود شریفی [۳*]

(E-mail: sdsharifi@ut.ac.ir)

تاریخ وصول مقاله: ۹۱/۰۷/۲۶ ، تاریخ پذیرش مقاله: ۹۱/۱۲/۱۶

چکیده

این آزمایش به منظور تعیین اثرات آنزیم‌های تجاری ناتافوس و سافیزیم در جیره‌های غذایی حاوی سبوس برنج بر عملکرد جوجه‌های گوشتی با استفاده از ۲۰۰ قطعه جوجه از هیبرید تجاری رأس ۳۰۸ در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار آزمایشی و چهار تکرار انجام شد. پنج جیره آزمایشی شامل جیره بر پایه ذرت و سویا (شاهد)، جیره حاوی سبوس برنج، جیره حاوی سبوس برنج + آنزیم ناتافوس، جیره حاوی سبوس برنج + آنزیم سافیزیم و جیره حاوی سبوس برنج + ناتافوس + سافیزیم بود. مقدار سبوس برنج در جیره‌ها در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی به‌ترتیب ۱۵، ۲۰ و ۲۵ درصد بود. نتایج نشان داد که جیره‌های حاوی سبوس برنج و آنزیم نسبت به جیره حاوی سبوس و بدون آنزیم به مقدار کمتری مصرف شدند ($P<۰/۰۵$). افزودن آنزیم به جیره‌های حاوی سبوس برنج، میزان افزایش وزن و ارتفاع پرزهای روده را افزایش داد ($P<۰/۰۵$). نتایج نشان داد که افزودن آنزیم ناتافوس یا سافیزیم به جیره‌های حاوی ۱۵، ۲۰ و ۲۵ درصد سبوس برنج، به ترتیب در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی و همچنین کل دوره بر عملکرد جوجه‌های گوشتی اثر مثبت دارد.

کلمات کلیدی: آنزیم ناتافوس، آنزیم سافیزیم، جوجه گوشتی، سبوس برنج، عملکرد، مورفولوژی روده

۱ – کارشناس ارشد گروه علوم دام و طیور، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، پاکدشت – ایران

۲ – دانشیار گروه علوم دام و طیور، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، پاکدشت – ایران

۳ – دانشیار گروه علوم دام و طیور، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، پاکدشت – ایران **(نویسنده مسئول مکاتبات *)**

مقدمه

طبق گزارش‌های فائو، سالانه حدود ۱۵۰ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی به کشت برنج اختصاص می‌یابد و ایران با ۵۶۰ هزار هکتار سطح زیرکشت برنج، از این نظر در رتبه یازدهم قرار دارد (۷). سبوس ریز برنج یکی از محصولات فرعی در کارخانجات شالی‌کوبی است که در جریان تبدیل شلتوک به برنج سفید حاصل می‌شود و شامل پریکارپ، لایه آلورون، جوانه و مقداری آندوسپرم است. این محصول حاوی ۱۲ تا ۱۴/۵ درصد پروتئین خام، ۱۱ تا ۱۷ درصد چربی خام، ۱۰ تا ۱۳ درصد فیبر خام و ۱/۶ تا ۱/۸ درصد فسفر می‌باشد که ۸۰ درصد از فسفر آن به صورت فیتات بوده و به عنوان عامل محدودکننده رشد در پرندگان جوان شناخته می‌شود (۳، ۵ و ۱۳).

وجود مقادیر زیاد فیبر (۲۳/۳ درصد نامحلول و ۰/۵ درصد محلول) و فیتات در سبوس ریز برنج اثر منفی بر قابلیت دسترسی مواد معدنی و مواد مغذی جیره دارد که استفاده از آن در جیره‌های غذایی طیور گوشتی را محدود می‌کند (۶). با استفاده از آنزیم زایلاناز در جیره‌های حاوی ۱۵ تا ۲۰ درصد سبوس برنج عملکرد جوجه‌های گوشتی بهتر می‌شود (۱۰). تأثیر مثبت استفاده از آنزیم فیتاز به جیره‌های حاوی سبوس برنج نیز گزارش شده است (۱۷).

در یک آزمایش، با استفاده از آنزیم فیتاز میکروبی در جیره طیور استفاده از فسفر فیتات ۴۵-۲۰ درصد و نیز قابلیت هضم اسیدهای آمینه و پروتئین بهتر شد (۱۵). استفاده از فیتاز در جیره طیور علاوه بر بهبود افزایش وزن بدن جوجه‌ها، قابل دسترس بودن فسفر، اسیدآمینه‌ها، روی، کلسیم و منیزیم نیز بیشتر می‌باشد (۱۸). مصرف فیتاز علاوه بر تأثیر مثبت بر افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل غذا، خاکستر استخوان ساق پا و ذخیره کلسیم و فسفر نیز افزایش می‌یابد (۲۶). در آزمایشی با بررسی تأثیر افزودن آنزیم فیتاز (ناتافوس) و مولتی‌آنزیم (آویزایم) به جیره جوجه‌های گوشتی، گزارش شد که تیمار حاوی آنزیم فیتاز افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی بهتری را نسبت به تیمار شاهد (فاقد هر دو نوع آنزیم) و تیمار حاوی مولتی‌آنزیم (آویزایم) و همچنین، تیمار حاوی هر دو آنزیم تجاری (ناتافوس - آویزایم) در جوجه‌های گوشتی ایجاد نمود (۲۱). از طرف دیگر، با استفاده از آنزیم‌های گلیکاناز (زایلاناز) و فیتاز و تلفیقی از این دو آنزیم در جیره‌های طیور گوشتی حاوی ۵۷ درصد گندم، اختلاف معنی‌داری در افزایش وزن و خوراک مصرفی جوجه‌های هفت تا ۲۸ روزه مشاهده نشد. همچنین، افزودن آنزیم بتاگلوکاناز، فیتاز و تلفیقی از این دو آنزیم به جیره حاوی ۸۲ درصد جو در طیور گوشتی، تأثیری بر محتوای انرژی متابولیسی ظاهری جوجه‌ها نداشت (۱۶).

در یک آزمایش، مصرف آنزیم فیتاز و زایلاناز به صورت مجزا و همرابه با یکدیگر در جیره طیور گوشتی بر پایه گندم مشخص شد که در تیمار حاوی فیتاز افزایش وزن و ضریب تبدیل غذا به ترتیب ۱۷/۵ و ۲/۹ درصد بهتر بود. همچنین در تیمار حاوی زایلاناز اثزایش وزن و ضریب تبدیل به ترتیب ۱۶/۵ و ۴/۹ درصد بهتر بود اما مصرف این دو آنزیم نسبت به استفاده جداگانه آنها معنی‌دار نبود (۲۴). در آزمایش دیگری با استفاده از دو آنزیم فیتاز و پلی‌ساکاریداز در جیره طیور گوشتی حاوی ۵۵ درصد گندم، مشخص شد هرچند در تیمار حاوی فیتاز خوراک مصرفی و افزایش وزن بیشتر بود اما عملکرد جوجه‌های تیمار هر دو نوع آنزیم نسبت به استفاده مجزا از آنزیم فیتاز بهتر بود (۲۸).

هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی تأثیر استفاده از آنزیم‌های تجاری سافیزیم (کربوهیدراز) و ناتافوس (فیتاز) در جیره‌های حاوی مقادیر زیاد سبوس ریز برنج بر عملکرد جوجه‌های گوشتی، متغیرهای خونی و مورفولوژیک روده کوچک آنها بود.

مواد و روش‌ها

تأثیر استفاده از آنزیم‌های سافیزیم و ناتافوس در جیره‌های حاوی سبوس ریز برنج با استفاده از ۲۰۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه هیبرید تجاری رأس ۳۰۸ در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار آزمایشی و چهار تکرار و ۱۰ پرنده در هر تکرار، به مدت ۴۲ روز، بررسی شد. جیره‌های آزمایشی برای سه دوره پرورشی آغازین (صفر تا ۱۴ روزگی)، رشد (۱۵ تا ۲۸ روزگی) و پایانی (۲۹ تا ۴۲ روزگی) مطابق با حداقل احتیاجات توصیه شده

جوجه‌های گوشتی با استفاده از نرم‌افزار UFFDA تنظیم شدند (جدول ۱) (۱۴).

جیره‌ها شامل ۱ – شاهد (بر پایه ذرت و سویا)، ۲ – حاوی سبوس برنج، ۳ – حاوی سبوس برنج + ناتافوس، ۴ – حاوی سبوس برنج + سافیزیم و ۵ – حاوی سبوس برنج + ناتافوس + سافیزیم بود. مقدار سبوس برنج در جیره‌ها در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی، به‌ترتیب ۱۵، ۲۰ و ۲۵ درصد بود. آنزیم سافیزیم XP500 یک فرآورده با فعالیت زیاد زایلاناز (IFP/g2800) می‌باشد که با استفاده از *تریکودرما لانگی براکیاتوم* تهیه می‌شود. آنزیم ناتافوس نیز از قارچ *اسپرژیلوس نیجر* تهیه می‌شود و هر گرم آن حاوی ۱۰۰۰ واحد فعال آنزیم فیتاز می‌باشد.

جدول ۱ – اجزاء، ترکیب شیمیایی و انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم) جیره‌ها در دوره‌های آغازین (۱۴–۱ روزگی)، رشد (۲۸–۱۴ روزگی) و پایانی (۴۲–۲۸ روزگی)*

مواد خوراکی (٪)	آغازین (۱۴–۱ روزگی)		رشد (۲۸–۱۵ روزگی)		پایانی (۴۲–۲۸ روزگی)	
	شاهد	تیمارها	شاهد	تیمارها	شاهد	تیمارها
ذرت	۶۳/۶	۴۸	۶۹/۴	۴۸/۵	۷۵/۵	۴۸
سبوس برنج**	–	۱۵	–	۲۰	–	۲۵
کنجاله سویا	۳۱/۵	۳۰/۲	۲۵/۹	۲۴	۲۱/۲	۱۹/۲
روغن سویا	۰/۵	۳	۰/۵	۴	-	۴/۶
پودر صدف	۱/۵	۱/۲۴	۱/۴۵	۱/۲۹	۱/۳	۱/۲۵
دی کلسیم فسفات	۱/۷۵	۱/۶	۱/۶۷	۱/۲	۱/۱۵	۱/۱
نمک	۰/۳	۰/۳	۰/۳۵	۰/۳	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی***	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی***	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی ال – متیونین	۰/۳۴	۰/۳	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۰۵	۰/۰۸
ال – لیزین	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۲
ترکیب شیمیایی (٪)						
پروتئین	۲۱/۰۲	۲۱/۰۱	۱۸/۷۵	۱۸/۷۵	۱۷/۰۰	۱۷/۰۰
فیبر خام	۲/۶۲	۳/۹۵	۲/۵۳	۳/۲۹	۲/۴۸	۴/۶۶
لیزین	۱/۱۰	۱/۱۱	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۸۶	۰/۸۶
متیونین + سیستئین	۱/۰۴	۱	۰/۷۵	۰/۷۱	۰/۶۰	۰/۶۰
انرژی قابل متابولیسم (kcal/kg)	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰

* – برای تهیه جیره‌های حاوی آنزیم، مقدار ۵۰۰ گرم سافیزیم و یا ناتافوس در هر تن جیره افزوده شد.

** – سبوس برنج مورد استفاده حاوی ۲۷۵۰ کیلوکالری در کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم (۳) و به‌ترتیب ۱۴/۵، ۱۳/۴ و ۸/۵ درصد پروتئین، چربی و فیبر خام بود.

*** – هر کیلوگرم مکمل ویتامینی حاوی ۴۴۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۷۲۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D، ۱۴۴۰۰ میلی‌گرم ویتامین E، ۲۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین K، ۶۴۰ میلی‌گرم کوبالامین، ۶۱۲ میلی‌گرم تیامین، ۳۰۰۰ میلی‌گرم ریبوفلاوین، ۴۸۹۶ میلی‌گرم اسید پانتوتنیک، ۱۲۱۶۰ میلی‌گرم نیاسین، ۶۱۲ میلی‌گرم پیریدوکسین، ۲۰۰۰ میلی‌گرم بیوتین و ۲۶۰ گرم کولین کلراید می‌باشد. هر کیلوگرم مکمل معدنی حاوی ۶۴/۵ گرم منگنز، ۳۳/۸ گرم روی، ۱۰۰ گرم آهن، ۸ گرم مس، ۶۴۰ میلی‌گرم ید، ۱۹۰ میلی‌گرم کبالت و ۸ گرم سلنیوم می‌باشد.

مصرف خوراک و وزن جوجه‌ها به صورت هفتگی اندازه‌گیری و ضریب تبدیل غذا محاسبه گردید. تلفات به طور روزانه جمع‌آوری و بعد از توزین معدوم گردید. در روزهای پایانی هر دوره پرورش (سنین ۱۴، ۲۸ و ۴۲ روزگی) از هر تکرار یک پرنده به طور تصادفی انتخاب و از ناحیه سیاهرگ بال آنها خون‌گیری به عمل آمد. سرم نمونه‌ها پس از جداسازی، به میکروتیوب‌های ۲/۵ سی‌سی انتقال داده شد و برای اندازه‌گیری میزان کلسیم و فسفر به آزمایشگاه ارسال شد. نمونه‌های سرم تا زمان انجام آزمایش، در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

در سن ۴۲ روزگی از هر تکرار دو پرنده (یک مرغ یا خروس) به‌طور تصادفی انتخاب و پس از توزین، ذبح شدند. پس از کشتار، وزن لاشه، قلب، کبد، سنگدان، روده باریک و چربی بطنی اندازه‌گیری شد و وزن نسبی آنها نسبت به وزن زنده محاسبه شد. طول روده اندازه‌گیری شد و سه قطعه پنج سانتی‌متری از سه ناحیه دوازدهه، ژوژنوم و ایلئوم جدا و پس از تثبیت و رنگ‌آمیزی با PAS[1]، صفات مرفولوژیکی آنها بررسی شد (۱). برای این منظور قطعات روده با محلول بافر فسفات شسته شد و برای یک ساعت در محلول تثبیت‌کننده (اسید استیک گلاشیال + الکل اتیلیک) قرار گرفت و سپس در الکل اتیلیک ۵۰ درصد نگهداری گردید. از هر نمونه یک قطعه یک سانتی‌متری جدا شد و پس از رنگ‌آمیزی، ابعاد پرزها به کمک میکروسکوپ و گراتیکول با بزرگ‌نمایی ۴۰ اندازه‌گیری شد. داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS و مطابق با مدل آماری زیر تجزیه و میانگین‌ها نیز با آزمون چنددامنه‌ای دانکن مقایسه شد (۱۸):

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + r_j + e_{ijk} \quad (۱$$

در این رابطه، Y_{ijk} مقدار هر مشاهده، μ میانگین جامعه، T_i اثر تیمار، r_j اثر تکرار و e_{ijk} خطای آزمایش می‌باشد.

نتایج

داده‌های مربوط به اثر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی و همچنین کل دوره در جدول (۲) ارائه شده است. مصرف جیره حاوی سبوس در دوره‌های رشد، پایانی و کل دوره بیشتر بود (P<۰/۰۵). مصرف پرندگان از جیره‌های حاوی سبوس برنج و آنزیم (ناتافوس، سافیزیم و یا مجموع آنها) نسبت به جیره حاوی سبوس و بدون آنزیم کمتر بود (P<۰/۰۵). در کلیه دوره‌های پرورش، افزایش وزن و ضریب تبدیل پرندگان تیمار جیره حاوی سبوس و بدون آنزیم نسبت به پرندگان تیمار شاهد بدتر بود (P<۰/۰۵). در کل دوره تفاوت افزایش وزن پرندگان تیمار و آنزیم ناتافوس و یا ترکیب ناتافوس و سافیزیم نسبت به گروه شاهد معنی‌دار نبود اما در این گروه‌ها مقدار ضریب تبدیل غذا بیشتر بود (P<۰/۰۵).

تفاوت وزن نسبی کبد، قلب و چربی محوطه بطنی در تیمارهای آزمایشی معنی‌دار نبود اما روده کوچک پرندگان تیمار حاوی سبوس برنج (با آنزیم و بدون آنزیم) نسبت به گروه شاهد سنگین‌تر و بلندتر بود (P<۰/۰۵) (جدول ۳). در پرندگان تیمار حاوی آنزیم و سبوس، وزن نسبی روده و طول آن کمتر بود (P<۰/۰۵).

درصد سنگدان پرندگان تیمار حاوی سبوس برنج و فاقد آنزیم نسبت به پرندگان تیمار شاهد بیشتر بود (P<۰/۰۵).

در هر سه دوره پرورش، غلظت فسفر و کلسیم در خون پرندگان تیمار آنزیم ناتافوس و یا ناتافوس + سافیزیم نسبت به پرندگان جیره شاهد و یا جیره حاوی سبوس برنج بدون آنزیم بیشتر بود (P<۰/۰۵). میزان کلسیم و فسفر خون در پرندگان تیمار حاوی دو آنزیم درمقایسه با استفاده جداگانه از آنها بیشتر بود (جدول ۴).

پرزهای بخش‌های مختلف روده پرندگان تیمار سبوس برنج و فاقد آنزیم، نسبت به پرندگان تیمار شاهد کمتر بود (P<۰/۰۵) (جدول ۵). ارتفاع پرزهای روده در پرندگان تیمار حاوی سبوس و آنزیم بیشتر بود (P<۰/۰۵) عمق کریپت در دئودنوم پرندگان تیمار حاوی سبوس برنج بیشتر بود و از این جهت، با پرندگان مربوط به جیره‌های حاوی ناتافوس یا سافیزیم تفاوت داشت (P<۰/۰۵). درضمن نسبت ارتفاع، عمق پرز در دئودنوم و ژژنوم این پرندگان کمتر از سایر تیمارها بود (P<۰/۰۵).

1 - Periodic Acid Schiff

جدول ۲ - اثر تیمارهای آزمایشی بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف پرورش

تیمارها	آغازین (۱۴-۱ روزگی)			رشد (۲۸-۱۴ روزگی)			پایانی (۴۲-۲۸ روزگی)			کل دوره (۴۲-۱ روزگی)		
	مصرف خوراک (g/d)	افزایش وزن (g/d)	ضریب تبدیل	مصرف خوراک (g/d)	افزایش وزن (g/d)	ضریب تبدیل	مصرف خوراک (g/d)	افزایش وزن (g/d)	ضریب تبدیل	مصرف خوراک (g/d)	افزایش وزن (g/d)	ضریب تبدیل
شاهد	۳۶/۲	۲۶/۶^{a}	۱/۴۳^{c}	۹۳/۱^{c}	۵۴/۸^{a}	۱/۶۹^{c}	۱۶۹/۵^{b}	۶۶/۸^{a}	۲/۵۳^{c}	۹۷/۵^{c}	۴۸/۱^{a}	۲/۰۲^{c}
سبوس برنج	۳۶/۹	۲۲/۶^{d}	۱/۶۳^{a}	۹۹^{a}	۵۱/۸^{b}	۱/۹۱^{a}	۱۷۹/۶۸^{a}	۶۲/۷^{c}	۲/۸۷^{a}	۱۰۴/۹^{a}	۴۶/۱^{c}	۲/۲۷^{a}
سبوس + ناتافوس	۳۶/۴	۲۳/۵^{c}	۱/۵۵^{b}	۹۵/۷^{bc}	۵۴/۱^{a}	۱/۷۷^{b}	۱۷۵/۱^{a}	۶۵^{b}	۰/۶۹^{bc}	۱۰۲/۱^{b}	۴۷/۴^{ab}	۲/۱۵^{b}
سبوس + سافیزیم	۳۶/۲	۲۴/۳^{b}	۱/۴۸^{bc}	۹۵/۴^{bc}	۵۳/۶^{ab}	۱/۷۸^{b}	۱۷۶^{a}	۶۴/۳^{bc}	۲/۷۵^{b}	۱۰۲^{b}	۴۷/۱^{b}	۲/۱۶^{b}
سبوس + ناتافوس + سافیزیم	۳۶/۴	۲۴/۱^{bc}	۱/۵۱^{b}	۹۶^{b}	۵۳/۴^{ab}	۱/۸^{b}	۱۷۵^{a}	۶۵/۵^{ab}	۲/۶۷^{bc}	۱۰۱/۸^{b}	۴۷/۴^{ab}	۲/۱۴^{b}
SEM	۰/۴۸	۰/۵۳	۰/۰۴۵	۱/۷۱	۱/۱۴	۰/۰۳۲	۳/۰	۱/۱۰	۰/۰۱۸	۰/۵۵	۰/۵۷	۰/۰۱۴

$^{a-d}$ – در هر ستون، تفاوت ارقام با حروف غیرمشابه معنی‌دار است (P<۰/۰۵). SEM – خطای استاندارد میانگین‌ها.

جدول ۳ - اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن نسبی کبد، قلب، سنگدان، روده کوچک و طول روده کوچک جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی

تیمارها	وزن نسبی چربی بطنی و اندام‌ها (٪) و طول روده کوچک (سانتی‌متر)					
	چربی	قلب	کبد	سنگدان	روده	طول روده
شاهد	۲/۰۸	۰/۵۳	۲/۷۳	۱/۹۴^{b}	۳/۱۵^{c}	۱۹۲/۵۰^{c}
سبوس برنج	۱/۷۷	۰/۵۰	۲/۵۴	۲/۳۲^{a}	۵/۳۳^{a}	۲۱۰/۰۰^{a}
سبوس + ناتافوس	۱/۹۶	۰/۵۰	۲/۵۳	۲/۱۳^{ab}	۴/۴۶^{b}	۲۰۷/۷۵^{b}
سبوس + سافیزیم	۱/۵۱	۰/۵۲	۲/۶۸	۲/۱۳^{ab}	۴/۳۷^{b}	۲۰۸/۷۰^{b}
سبوس + ناتافوس + سافیزیم	۱/۸۰	۰/۴۸	۲/۵۱	۲/۱۴^{ab}	۴/۲۰^{b}	۲۰۳/۷۵^{b}
SEM	۰/۵۰	۰/۰۴	۰/۳۰	۰/۱۶	۰/۵۱	۶/۵۱

$^{a-d}$ – در هر ستون، تفاوت ارقام با حروف غیرمشابه معنی‌دار است (P<۰/۰۵). SEM – خطای استاندارد میانگین‌ها.

جدول ۴ - اثر تیمارهای آزمایشی بر غلظت فسفر و کلسیم (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) سرم خون جوجه‌های گوشتی در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی

تیمارها	آغازین		رشد		پایانی	
	فسفر	کلسیم	فسفر	کلسیم	فسفر	کلسیم
شاهد	۶/۰^{c}	۷/۰^{b}	۷/۱^{c}	۷/۲^{d}	۷/۵^{c}	۸/۱^{d}
سبوس برنج	۵/۲^{bc}	۷/۱^{b}	۶/۶^{d}	۷/۴^{c}	۷/۱^{d}	۹/۸^{c}
سبوس + ناتافوس	۶/۸^{a}	۸/۹^{a}	۸/۶^{ab}	۹/۳^{a}	۹/۲^{ab}	۱۰/۹^{a}
سبوس + سافیزیم	۶/۶^{ab}	۸/۵^{a}	۸/۴^{b}	۸/۵^{b}	۸/۶^{bc}	۱۰/۴^{b}
سبوس + ناتافوس + سافیزیم	۷/۰^{a}	۸/۷^{a}	۸/۸^{a}	۹/۲^{a}	۹/۴^{a}	۱۰/۷^{ab}
SEM	۰/۲۹	۰/۳۰	۰/۱۴	۰/۱۳	۰/۳۳	۰/۲۳

$^{a-d}$ – در هر ستون، تفاوت ارقام با حروف غیرمشابه معنی‌دار است (P<۰/۰۵). SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

جدول ۵ - ابعاد پرزها و عمق کریپت (میکرومتر) در بخش‌های مختلف روده کوچک جوجه‌های گوشتی (۴۲ روزگی)

تیمارها	دئودنوم			ژژنوم			ایلئوم			
	عمق	ارتفاع	عرض	ارتفاع: عمق	عمق	ارتفاع	عرض	ارتفاع: عمق	عمق	ارتفاع	عرض	ارتفاع: عمق
شاهد	۱۷۵/۰^{ab}	۱۵۴۰/۰^{a}	۸۸۰/۰	۸/۸^{a}	۱۶۶/۶	۱۰۴۰/۰^{a}	۸۹۶/۶	۶/۲^{a}	۱۵۳/۳	۸۱۱/۶^{a}	۸۹۶/۶	۵/۱
سبوس برنج	۱۸۱/۶^{a}	۱۳۴۳/۸^{c}	۸۶۸/۳	۷/۴^{b}	۱۵۶/۶	۹۰۶/۶^{b}	۸۸۵/۰	۵/۷^{b}	۱۴۶/۶	۷۰۵/۰^{b}	۷۱۸/۳	۴/۸
سبوس + ناتافوس	۱۶۳/۳ ^{b}	۱۴۱۳/۳^{b}	۹۷۰/۰	۸/۶^{a}	۱۶۸/۳	۱۰۳۰/۰^{a}	۸۶۱/۶	۶/۱^{a}	۱۶۰/۰	۷۸۱/۶^{ab}	۸۴۰/۰	۴/۸
سبوس + سافیزیم	۱۶۸/۳^{b}	۱۴۴۰/۰^{b}	۹۶۳/۳	۸/۵^{a}	۱۶۳/۳	۹۹۵/۰^{a}	۷۹۸/۳	۶/۰^{a}	۱۵۳/۳	۷۶۰/۰^{ab}	۷۹۱/۶	۴/۹
سبوس + ناتافوس + سافیزیم	۱۷۵/۰^{ab}	۱۵۳۰/۰^{a}	۹۶۵/۰	۸/۱^{a}	۱۶۶/۶	۱۰۳۵/۰^{a}	۸۹۵/۰	۶/۲^{a}	۱۵۶/۶	۷۷۰/۰^{ab}	۷۲۶/۶	۴/۹
SEM	۸/۵۶	۳۹/۲۴	۶۵/۰۷	۰/۲۶	۶/۸۹	۳۴/۱۱	۵۹/۱۴	۰/۱۲	۱۰/۰۴	۳۳/۵۲	۹۹/۷۱	۰/۱۷

$^{a-d}$ – در هر ستون، تفاوت ارقام با حروف غیرمشابه معنی‌دار است (P<۰/۰۵). SEM - خطای استاندارد میانگین‌ها.

بحث

در تیمارهای حاوی سبوس برنج خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذا بیشتر و رشد کمتر بود اما با استفاده از آنزیم ناتافوس، سافیزیم و یا ترکیب آنها، علاوه بر متعادل شدن خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی بهتر بود. به نظر می‌آید که زیاد شدن میزان فیبر جیره در اثر استفاده از سبوس برنج، سبب افزایش سرعت عبور مواد گوارشی شده و مصرف خوراک توسط پرنده زیاد شده است (۱۳).

اثر مثبت استفاده از آنزیم در جیره غذایی در زیاد شدن انرژی قابل متابولیسم و قابل دسترس بودن مواد مغذی گزارش شده است (۲۷). بنابراین، بهبود رشد و ضریب تبدیل غذا با استفاده از آنزیم‌های ناتافوس و سافیزیم در جیره‌های حاوی سبوس برنج قابل توجیه می‌باشد. نتایج آزمایش اخیر با

گزارش‌های دیگر در مورد تأثیر مثبت فیتازها یا گلوکوسیدازها و یا استفاده توأم آنها بر بهبود عملکرد جوجه-های گوشتی مطابقت دارد (۱۱، ۱۲، ۱۳ و ۲۷). در کل دوره پرورش، مشابه بودن عملکرد پرندگان تیمار آنزیم ناتافوس (فیتاز) و یا مخلوط آن با سافیزیم، نشان می‌دهد که فیتات به عنوان ماده ضدتغذیه‌ای در سبوس برنج، یکی از عوامل مهم محدودیت استفاده از این ماده در تغذیه طیور می‌باشد زیرا که با تجزیه آن توسط آنزیم ناتافوس عملکردی مشابه جیره‌های ذرت – سویا حاصل شده است. گزارش شده است که آنزیم فیتاز علاوه بر زادسازی فسفر، موجب استفاده بهتر از سایر ترکیبات مغذی جیره نظیر پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها نیز می‌شود (۱۱). با این حال، نتایج بیانگر اثرات مثبت سافیزیم در بهبود عملکرد پرندگانی که در جیره خود سبوس برنج دریافت نمودند نیز می‌باشد. عدم تأثیر مورد انتظار آنزیم سافیزیم و یا ترکیب آن با ناتافوس، احتمالاً مربوط به ترکیب پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای موجود در سبوس برنج می-باشد. بخش عمده‌ای از پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای موجود در سبوس برنج، به شکل نامحلول می‌باشند و شکل محلول آنها در این ماده خوراکی بسیار اندک (۲۳/۳ درصد در مقابل ۰/۵ درصد) است (۶). کربوهیدرات‌های تجاری در تجزیه پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای محلول که اثرات ضدتغذیه‌ای دارند، بسیار کارآمد می‌باشند (۴). این نکته را نیز باید درنظر داشت که در آزمایش اخیر، سطح سبوس برنج در جیره در هر دوره پرورشی افزایش داده شد، لذا باتوجه به نکته مذکور، اثرات آنزیم‌های مورد استفاده قابل توجه می‌باشد.

در این آزمایش، وزن سنگدان و نیز وزن و طول روده کوچک در پرندگان تیمار حاوی سبوس برنج بدون آنزیم بیشتر بود. به نظر می‌رسد زیاد بودن فیبر در جیره موجب افزایش فعالیت فیزیکی سنگدان و درنتیجه بزرگ‌تر شدن آن شده است. وجود فیبر و یا اسید فایتیک به دلیل کم بودن قابلیت هضم و همچنین افزایش ویسکوزیته در مواد گوارشی باعث انبساط مجاری گوارشی و افزایش فعالیت میتوزی آنها می‌شوند (۲). کاهش وزن و یا طول روده در اثر استفاده از آنزیم در جیره در سایر گزارش‌ها مطابقت دارد (۲۲).

افزایش فسفر سرم در پرندگان تیمار حاوی ناتافوس به دلیل افزایش هیدرولیز فیتات و آزاد شدن فسفر باند شده به آن می‌باشد. گزارشات نشان می‌دهد که دخیره فسفر در بدن جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۲۰ درصد گندم و آنزیم فیتاز، نسبت به تیمار شاهد بیشتر است (۸). در تحقیق حاضر، فسفر سرم جوجه‌های تیمار مجموع دو آنزیم ناتافوس و سافیزیم بیشترین مقدار بود. احتمالاً با مصرف سافیزیم فیتات‌های متصل به دیواره سلولی آندوسپرم آزاد شده و در دسترس آنزیم فیتاز قرار گرفته‌اند که موجب افزایش هضم آنها شده است (۲۰). افزایش کلسیم خون در پرندگان تیمار حاوی آنزیم (به ویژه ناتافوس) می‌تواند به دلیل تجزیه اسیدفایتیک و عدم تشکیل کمپلکس نامحلول فیتات – کلسیم و درنهایت افزایش جذب کلسیم باشد. گزارشات نشان می-دهد که با استفاده از فیتاز در جیره جوجه‌های گوشتی که فسفر آن کافی نبوده است، کلسیم سرم خون افزایش یافت (۱۲).

در این آزمایش، استفاده از آنزیم در جیره بر ارتفاع پرزها در بخش‌های مختلف روده و نسبت ارتفاع پرز: عمق کریپت در دئودنوم و ژژنوم اثر مثبت داشت. به نظر می‌رسد که با استفاده از آنزیم مولکول‌های بزرگ‌تر (سلولز، آرابینوزایلان و گلوکان) به مولکول‌های کوچک‌تر و قابل هضم‌تر شکسته شده درنتیجه از ایجاد پیوندهایی که باعث افزایش ویسکوزیته در داخل روده می‌گردند، ممانعت می‌شود. به این ترتیب، اثر منفی و مخرب ویسکوزیته بر بافت روده کاهش می‌یابد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که تغذیه با جیره حاوی گندم همراه با آنزیم فیتاز، گلکوسیداز (زایلاناز و بتاگلوکاناز) و ترکیب آن دو ارتفاع پرزهای روده در جوجه‌های گوشتی افزایش می‌یابد اما غدد کریپت تغییر نمی‌کند (۲۳). درحقیقت کاهش فلور میکروبی مضر در روده باریک یکی از دلایل افزایش ارتفاع و نسبت ارتفاع: عمق کریپت می‌باشد (۲۵).

ارتفاع پرز روده کوچک با جذب مواد در داخل آن در ارتباط است (۳). هرچه ارتفاع پرزها بیشتر و شکل آنها مسطح‌تر باشد، دلیل وجود آنتروسیت‌های بیشتر در آنها می‌باشد که توانایی جذب را در آنها افزایش می‌دهد (۹). بنابراین، تغییرات مورفولوژیکی ایجاد شده در بافت‌های روده باریک (افزایش عمق کریپت و کاهش ارتفاع پرزها) علاوه بر افزایش انرژی موردنیاز برای نوسازی بافت روده موجب کاهش سطح جذب در روده پرندگان تیمار سبوس برنج شده

است (۴). تغییرات مذکور در میزان جذب مواد مغذی و انرژی نگهداری سبب کاهش عملکرد پرندگان می‌شود. اثرات مثبت استفاده از آنزیم‌های ناتافوس و سافیزیم در جیره‌های حاوی سبوس برنج در تجزیه مواد ضدمغذی موجود در جیره، علاوه بر بهبود شرایط داخل روده موجب بهبود صفات مورفولوژیکی بافت روده و متعاقب آن عملکرد بهتر پرندگان شده است.

نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که استفاده از آنزیم ناتافوس یا سافیزیم در جیره‌های حاوی ۱۵، ۲۰ و ۲۵ درصد سبوس برنج، به ترتیب در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی اثر مثبت دارد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از معاونت علمی و همکاران آزمایشگاه‌های گروه علوم دام و طیور پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران قدردانی می‌گردد.

منابع مورد استفاده

۱ . تشفام م.، پوستی ا.، رادمهر ب. و نوروزیان ا (۱۳۶۷) بررسی مورفولوژیکی خمل‌های روده کوچک گوسفند. دانشکده دامپزشکی. ۴۳: ۲۱۹-۲۰۷.

2 . Broz J and Frigg M (1986) Effect of beta-glucanase on the feeding value of broiler diets based on barley or outs. Archiv fur Geflugelkunde 50: 41-47.

3 . Chiou PWS, Lu TW, Msu JC and Yu B (1996) Effect of different sources of fiber on the intestinal morphology of domestic geese. Animal Science. 4: 539-550.

4 . Choct M, Hughes RJ, Wany J, Bedford MR, Morgan AJ and Anniston G (1996) Increased small intestinal fermentation is partly responsible for the anti-nutritive activity of non-starch polysaccharides in chickens. British Poultry Science. 37: 609-621.

5 . Choct M (2004) Enzymes for the feed industry past, present and future. Xll Worlds Poultry Congress Istanbul Turkey. Pp. 8-13.

6 . Choct M (2011) Feed polysaccharides: Nutrition roles and effect of enzymes. Poultry CRC. http://en.engormix.com/MA-poultry-industry/genetic/articles/feed-enzymes-in-poultry-nutrition-t1603/103-p0.htm

7 . FAO (2010) FAO Statistical Yearbook. http://www.fao.org/docrep/015/am081m/am081m00.htm.

8 . Ghasemi NA, Tahmasbi AM, Moghaddam GH, Mehri M, Alijani S, Kashefi E and Fasihi A (2006) The effect of phytase and saccharomyces cervisiae (SC47) Supplementation on performance, serum parameters, phosphorous and calcium Retention of Broiler chickens. International Journal of Poultry Science. 52: 162-168.

9 . Hampson DJ (1986) Altevation in piglet small intestinal structure at weaning. Research of Veterinary Science 40: 32-40.

10 . Kongbuntad W, Khanongnuch C and Lumyong S (2006) Efficacy of xylanase supplementation produced from thermoascus aurantiacus SL 16 W in diet on thai Natire chicken performance. International Journal of Poultry Science. 55: 463-469.

11 . Keshavarz K (2000) Reevaluation of non phytate phosphorus requirement of growing pullets with and without phytase. Poultry Science. 79: 1143-1153.

12 . Mondal MK, Panda S and Biswas P (2007) Effect of microbial phytase in soybean meal based broiler diets containing low phosphorous. International Journal of Poultry Science. 63: 201-206.

13 . Nnenna OP, Emeka NP and Okpoko CL (2006) Performance of broiler chicks fed maize offal-based diets supplemented with Roxazyme G enzyme. International Journal of Poultry Science. 57: 607-610.

14 . NRC (1994) Nutrient Requirements of Poultry. National Academy press, Washington, DC.

15 . Ravindran V, Bryden WL and Kornegay ET (1995) Phytates: Occurrence, bioavailability and implication in poultry nutrition. Poultry and Avian Biology Reviews. 6: 125-143.

16 . Ravindran V, Selle PH and Bryden WL (1999) Effect of phytase supplementation individually and in combination with glycanase on the nutritive value of wheat and barley. Poultry Science. 78: 1588-1595.

17 . Ravindrun V, Morel PCH, Partridge GG, Hruby M and Sands JS (2006) Influence of an Escherichia coli-Derived phytase on Nutrient utilization in Broiler starter fed diets containing varying concentrations of phytic Acid. Poultry Science. 85: 82-89.

18 . SAS Institute (2001) SAS Users Guide Statics. Version 8.2. ed. SAS Institute Inc., Cary, NC. USA.

19 . Sebastlan S, Toucnbum SP, Chavez ER and Lague DC (1996b) Efficacy of supplemental microbial phytase at different dietary calcium levels on growth performance and mineral utilization of broiler chickens. Poultry Science. 75: 1516-1523.

20 . Selle PH, Cadogan DJ and Bryden WL (2003) Effects of phytase supplementation of phosphorus-adequate, lysinedeficient, wheat-based diets on growth performance of weaned pigs. Australian Journal of Agriculture Research. 54: 323-330.

21 . Sieo CC, Abdullah N, Jan WS and Hot YW (2005) Influence of B-Glueanase- Producing Lactoba cinus strains on intestinal characteristics and feed passage Rate of Broiler chickens. Poultry Science. 84: 734-741.

22 . Wang ZR, Qiao SY, Lu WQ and Li DF (2005) Effect of enzyme supplementation on performance Nutrient Digestibility, Gastrointestinal morphology, and volatile fatty Acid profiles in the hindgut of Broilers fed wheat-based Diets. Poultry Science. 84: 875-881.

23 . Wu YB, Ravindran V, Thomas DG, Birtles MJ and Hendriks WH (2004) Influence of phytase and xylanase, individually or in combination, on performance, apparent metabolisable energy, digestive tract measurements and gut morphology in broilers fed wheat-based diets containing adequate level of phosphorous. British Poultry Science. 45: 76-84.

24 . Wu YB, Ravindran V, Thomas DG, Birtles MJ and Hendriks WH (2004) Influence of phytase and xylanase, individually or in combination, on performance, apparent metabolisable energy, digestive tract measurements and gut morphology in broilers fed wheat-based diets containing adequate level of phosphorous. British Poultry Science. 45: 76-84.

25 . Xia MS, Hu CH and Xu ZR (2004) Effects of copper-bearing montmorillonite on growth performance, digestive enzyme activities, and intestinal micro flora and morphology of male broilers. Poultry Science. 83: 1868-1875.

26 . Yi ZE, Kornegay T and Denbow DM (1996) Supplemental microbial phytase improves zinc utilization in broiler. Poultry Science. 75(4): 540- 576.

27 . Zyla K, koreieski J, Swiatkiwicz W, Kujawski M, Piirone J and Ledovx DR (2000) Effects of phosphorolytic and cell wall-degrading enzymes on the performance of growing broilers fed wheat- based diets containing different calcium levels. Poultry Science. 79: 66-76.

28 . Zyla K, Koreieski J, Swiatkiwicz WA, Kujawski M, Piironen J and Ledovx DR (2000) Effects of phosphorolytic and cell wall-degrading enzymes on the performance of growing broilers fed wheat- based diets containing different calcium levels. Poultry Science. 79: 66-76.

Journal of Animal Production, Vol. 14, No. 2, Autumn 2012

Effect of Natafous and Safizyme in rice bran based rations of broilers

M. A. Alamian [1], A. A. Khadem [2] and S. D. Sharifi [3*]

(E-mail: sdsharifi@ut.ac.ir)

Abstract

The effects of phytase and glycosidase supplementation to diets containing rice bran on broiler performance were investigated by using 200 day old (308 Ross) broiler chicks in a completely randomized design with five treatments and four replicates. The five dietary treatments were as: corn-soybean meal based diet; diet containing rice bran; diet containing rice bran supplemented with Natafous; diet containing rice bran supplemented with Safizyme, and diet containing rice bran supplemented with Natafous and Safizyme. The dietary levels of rice bran were 15, 20 and 25 percent for the starting, growing and finishing diets, respectively. Birds fed on rice bran + enzyme added diets consumed less feed ($P< 0.05$) than those fed on unsupplemented rice bran contained diets. The enzyme addition to rice bran containing diets improved the villi length and weight gain of birds at different rearing periods ($P< 0.05$). In conclusion, results showed that the Natafous or Safizyme supplementation in diets could improve the performance of broiler chicks when rice bran was used at a level of 15, 20 and 25 percent in starter, grower and finisher diets, respectively.

Keywords: Broiler, Intestinal morphology, Natafous, Performance, Rice bran, Safizyme

1 - M.Sc. Student, Department of Animal and Poultry Science, College of Aburayhan, University of Tehran, Pakdasht - Iran

2 - Associate Professor, Department of Animal and Poultry Science, College of Aburayhan, University of Tehran, Pakdasht - Iran

3 - Associate Professor, Department of Animal and Poultry Science, College of Aburayhan, University of Tehran, Pakdasht - Iran

(Corresponding Author *)