



اثرهای سطوح مختلف آنزیم بتا ماناناز (همی سل) بر عملکرد و پارامترهای خونی جوجه های گوشتی

• محمود حقیقیان رودسری (نویسنده مسئول)

استادیار علوم دامی (تغذیه دام)، گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان

• محمد روستایی علیمهر

استادیار فیزیولوژی دامپزشکی، گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان

• امیرحسین امجدی گلپایگانی

دانشجوی سابق کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان

تاریخ دریافت: تیر ماه ۱۳۸۸ تاریخ پذیرش: بهمن ماه ۱۳۸۸

تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۱۳۲۹۵۵۵

Email : mrhaghighian@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثرهای سطوح مختلف آنزیم بتاماناناز بر عملکرد، پارامترهای خونی و صفات لاشه ۲۴۰ قطعه جوجه ی گوشتی سویه آریور ایکرز با میانگین وزن ۴۴/۶ گرم (مخلوط نر و ماده)، آزمایشی در قالب یک طرح کاملاً تصادفی در ۴ تیمار و ۵ تکرار و ۱۲ مشاهده در هر تکرار انجام شد. آنزیم بتا ماناناز در سطوح صفر (T_۰ شاهد)، ۰/۰۳۵ (T_۱)، ۰/۰۵ (T_۲) و ۰/۰۷۵ (T_۳) درصد به ۴ جیره غذایی بر پایه ذرت و کنجاله ی سویا برای دوره های آغازین (۷-۲۱ روزگی)، رشد (۲۱-۴۲ روزگی) و کل دوره افزوده شد. مصرف خوراک روزانه (گرم/جوجه/روز)، افزایش وزن روزانه (گرم/جوجه/روز)، ضریب تبدیل خوراک، پارامترهای خونی شامل کلوکز، کلسیم و فسفر (میلی گرم/دسی لیتر) در دوره های پرورش، یکنواختی وزن بدن (درصد)، و صفات لاشه (درصد) در پایان دوره اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که افزودن آنزیم بتاماناناز به جیره های غذایی گروه های آزمایشی باعث افزایش معنی دار وزن زنده روزانه و بهبود ضریب تبدیل خوراک در تیمارهای حاوی آنزیم نسبت به تیمار شاهد در دوره ی رشد و در کل دوره ی پرورش شد ($P < 0/05$). مصرف خوراک روزانه، شاخص های خون (گلوکز، کلسیم و فسفر)، یکنواختی وزن بدن و صفات لاشه (درصد بازده لاشه، درصد سینه، درصد ران، درصد کبد، درصد سنگدان و درصد کلی دستگاه گوارش) جوجه های گوشتی تحت تاثیر سطوح مختلف آنزیم ها قرار نگرفت ($P > 0/05$). بنابراین مصرف حداقل میزان ۰/۰۳۵ درصد از آنزیم بتا ماناناز موجب افزایش وزن زنده روزانه و بهبود ضریب تبدیل خوراک جوجه های گوشتی در دوره های رشد و کل دوره شده است.

کلمات کلیدی: بتاماناناز، جوجه گوشتی، عملکرد، پارامترهای خونی

Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi) 87 pp: 32-41

The effects of different levels of β -mannanase (Hemicell®) on the performance and blood parameters of broiler

By: M.Haghighian Roodsari Assistant Prof. in Animal Science (Nutrition), College of Agriculture, The University of Guilan. (Corresponding Author; Tel: +989111329555). M. Roostaei Alimehr, Assistant Prof. in Veterinary Physiology, College of Agriculture, The University of Guilan A.H. Amjadi Golpayegani Former MS Student of Animal Science, College of Agriculture, The University of Guilan.

In order to study the effect of different levels of β -mannanase enzyme on the performance, blood parameters and carcass characteristics of broiler chicks (Arbor acres), an experiment was conducted with 240 checks (44.6 grams average weight) under a completely randomized design with 4 treatments and 5 replications and 12 checks per each replicate. β -mannanase enzyme with the levels of zero (T1 control), 0.035 (T2), 0.05 (T3) and 0.075 (T4) percent were added to 4 experimental diets on the basis of maize-soybean meal for the periods of starter (7-21 days), grower (21-42 days) and total period of feeding system. Daily feed intake (g/check/day), daily live weight gain (g/check/day), feed conversion ratio (FCR), blood parameters including glucose, calcium and phosphorous (mg/dl) during all periods of feeding system, percent body weight uniformity and carcass characteristics (%) at the end of feeding period, were measured. The results showed that addition of β -mannanase enzyme to experimental diets have increased daily live weight gain and improved FCR of all treatments containing β -mannanase significantly ($p < 0.05$) with respect to control during grower and total period of feeding system. But daily feed intake, blood parameters (glucose, calcium and phosphorous), body weight uniformity, and carcass characteristics as dressing percentage, % thigh, % breast, % liver, % gizzard, and % of total luminal tract of broilers did not affect by different levels of enzymes ($p > 0.05$). Therefore, use of minimum of 0.035 % of β -mannanase would increase daily live weight gain and improves FCR of broilers in grower and total period of feeding system.

Key words: β -mannanase, Broiler, Performance, Blood parameters

مقدمه

یکی از عوامل مؤثر در افزایش عملکرد جوجه های گوشتی نوع و ترکیب جیره ی غذایی و همچنین شناسایی و کاهش عوامل محدود کننده ی خوراک است. نشاسته مهمترین ماده ی غذایی قابل هضم در جیره غذایی طیور است که هضم آن در بیشتر حیوانات و از جمله در طیور جوان به سادگی امکان پذیر است (۳۱). برخلاف نشاسته، هضم پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای (NSP) برای طیور به علت فقدان آنزیم های لازم در دستگاه گوارش، مشکل یا غیر ممکن است (۸). پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای شامل انواع الیاف سلولزی، بتاگلوکان ها، آرابینوزایلان ها (پنتوزان ها)، اسید اورونیک و مانان ها در مواد خوراکی طیور وجود دارد (۳، ۶). تحقیقات نشان می دهد که راندمان غذا تحت تأثیر میزان هضم غذا در دستگاه گوارش قرار دارد و میزان مواد غیر قابل هضم و ضد تغذیه ای در جیره ی غذایی بر روند هضم و در نتیجه بر راندمان غذا مؤثر هستند. اصولاً هنگامی از آنزیم خاص در جیره استفاده می شود که دستگاه گوارش حیوان فاقد آن باشد یا مقدار ترشح آن نسبت به خوراک خاص کم بوده و یا ترکیبات ضد تغذیه ای در خوراک وجود داشته باشد که بوسیله آنزیم بتوان آنها را از بین برد یا اثرات آنها را کم نمود. تحقیقات نشان داده است که مصرف آنزیم ها در جیره ی

غذایی طیور گوشتی موجب کاهش مواد ضد تغذیه ای، هیدرولیز مواد غیر قابل هضم، افزایش راندمان غذا و بهبود عملکرد طیور می شود (۵). با وجود شناسایی چند عامل ضد تغذیه ای در کنجاله ی سویا ولی به علت داشتن درصد پروتئین بالا و طیف مناسبی از اسیدهای آمینه، هنوز این ماده ی خوراکی به عنوان منبع اصلی تأمین پروتئین در جیره ی غذایی طیور بکار گرفته می شود. از جمله عوامل ضد تغذیه ای موجود در کنجاله ی سویا می توان به بتامانان اشاره کرد (۲۳). بتامانان پلی ساکارید خطی است که در دیواره ی سلول های گیاهی وجود دارد و از واحدهای تکرار شونده بتا ۴ و ۱ مانوز تشکیل شده است که گالاکتوز و گلوکز به آن متصل می شوند (۱۰، ۲۴). بتامانان سبب کاهش جذب گلوکز، ابقاء نیتروژن و کاهش جذب آب از مدفوع می شود. بتامانان مقاوم به گرما بوده و در فرآیند حرارت دادن به منظور آبیگری از بین نمی رود (۹). بتامانان موجود در کنجاله ی سویا با ۴۸ درصد پروتئین حدود ۱/۳ درصد و با ۴۴ درصد پروتئین بین ۱/۵ تا ۱/۷ درصد است (۱۱). بنابراین، برای استفاده بهتر از کنجاله ی سویا و همچنین جلوگیری از اتلاف مواد مغذی آن، لازم است که این عامل ضد تغذیه ای در داخل دستگاه گوارش تجزیه شده و مورد استفاده قرار گیرد. آنزیم بتاماناز (همی سل) آنزیمی است که روی ذرت، کنجاله ی سویا، کنجاله ی پنبه دانه، کنجاله ی کلزا و کنجاله ی نارگیل مؤثر واقع می شود (۱۴). افزودن آنزیم

کاملاً تصادفی در دوره های آغازین (۷ تا ۲۱ روزگی)، رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی) و کل دوره (۷ تا ۴۲ روزگی) انجام گرفت. جیره های آغازین و رشد (جدول ۱) به منظور بروز اثرات آنزیم مورد استفاده در غذا، ۱۰ درصد پایین تر از توصیه NRC (۱۹۹۴) متوازن شد و از نظر انرژی و سایر مواد مغذی یکسان در نظر گرفته شدند (۲۱).

نوردهی به صورت ۲۳ ساعت روشنایی و ۱ ساعت خاموشی صورت گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل جیره پایه با بدون آنزیم بتا ماناناز (T_۰) شاهد) و سه سطح آنزیمی به ترتیب شامل جیره پایه با ۰/۰۳۵ درصد آنزیم (T_۱)، جیره پایه با ۰/۰۵۰ درصد آنزیم (T_۲) و جیره پایه با ۰/۰۷۵ درصد آنزیم (T_۳) بودند. عملکرد طیور در قالب مصرف خوراک روزانه (گرم/جوجه/روز)، افزایش وزن روزانه (گرم/جوجه/روز) و ضریب تبدیل خوراک با استفاده از ترازو با دقت ۵ گرم و فرمول ها اندازه گیری شد.

بتاماناناز اگر چه ممکن است باعث افزایش بهره وری غذا شود ولی تعیین سطح ایده آل استفاده از آنزیم بتاماناناز در جیره های غذایی جوجه های گوشتی جهت نیل به بهره وری بیشتر غذا ضروری به نظر می رسد. هدف از این تحقیق تعیین بهترین سطح استفاده از آنزیم بتاماناناز و بررسی اثرهای آن بر عملکرد، یکنواختی وزن بدن و پارامترهای خونی جوجه های گوشتی است.

مواد و روش ها

به منظور بررسی اثرهای آنزیم بتا ماناناز (همی سل) در جیره غذایی بر پایه ی ذرت و کنجاله سویا (جیره پایه)، ۲۴۰ قطعه جوجه یکروزه (مخلوط نر و ماده) با میانگین وزن ۴۴/۶ گرم از سویه آرپور اکرز، آزمایشی با ۴ تیمار آزمایشی، ۵ تکرار و ۱۲ قطعه جوجه در هر تکرار در قفس هایی به ابعاد ۱/۶ (طول) × ۰/۸ (عرض) × ۱ (ارتفاع) در قالب طرح

وزن خوراک در ابتدای هفته به گرم - وزن خوراک در انتهای هفته به گرم = (گرم/جوجه/روز) مصرف خوراک روزانه

تعداد روزهای هفته × تعداد جوجه ها در قفس

وزن جوجه ها در انتهای هفته به گرم - وزن جوجه ها در ابتدای هفته به گرم = (گرم/جوجه/روز) افزایش وزن روزانه

تعداد روزهای هفته × تعداد جوجه ها در قفس

میانگین مصرف خوراک = ضریب تبدیل خوراک

تعداد جوجه ها در قفس × تعداد روزهای هفته

تصادفی انتخاب و بعد از سه ساعت گرسنگی، ذبح و پرکنی شد و وزن لاشه (وزن لاشه بدون امعاء و احشاء)، درصد ران، درصد سینه، درصد کبد و درصد سنگدان با استفاده از ترازو با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه گیری شد. داده های بدست آمده با استفاده از نرم افزار آماری SAS (۲۸) و مدل آماری به شرح ذیل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت:

$$X_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

به طوری که X_{ij} = مقدار مشاهده در هر واحد آزمایشی،

μ = میانگین جمعیت، T_i = اثر هر تیمار، ϵ_{ij} = اثر اشتباه آزمایشی مقایسه میانگین های هر یک از صفات مورد بررسی با استفاده از آزمون توکی در سطح آماری ۰/۰۵ انجام پذیرفت. از فرمول

$y = \arcsin \sqrt{y}$ برای تبدیل داده هایی که به صورت نسبت یا درصد بیان می شوند، استفاده شد.

برای اندازه گیری پارامترهای خونی در سنین ۲۱ و ۴۲ روزگی از هر تکرار یک قطعه جوجه به طور تصادفی انتخاب و نمونه خون (۱ سی سی) از ورید بال گرفته شد. سرم خون بعد از جدا سازی در ۲۰- درجه سانتی گراد برای تجزیه های بعدی نگهداری شد. میزان گلوکز، کلسیم و فسفر موجود در سرم به روش آنزیمی-رنگ سنجی و با استفاده از کیت های شرکت زیست شیمی (برای کلسیم و فسفر) و کیت شرکت پارس آزمون (برای گلوکز) اندازه گیری شد. به منظور تعیین یکنواختی وزن بدن، جوجه ها به صورت انفرادی وزن شدند و میزان درصد پراکندگی که بیانگر تفاوت در میزان یکنواختی وزن است با استفاده از فرمول بدست آمد (۱۴).

$100 \times (\text{میانگین انحراف معیار}) = (\text{میزان پراکندگی})$ ضریب تغییرات

میزان پراکندگی - ۱۰۰ = یکنواختی وزن بدن =

در پایان دوره آزمایش، از هر واحد آزمایشی یک قطعه جوجه به طور

جدول ۱- اجزاء و ترکیب شیمیایی جیره های آزمایشی در دوره های مختلف پرورش

گروه های آزمایشی								ترکیب اجزا
دوره ی رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی)				دوره ی آغازین (۷ تا ۲۱ روزگی)				
T ۴	T ۳	T ۲	T ۱	T ۴	T ۳	T ۲	T ۱	
۶۶/۹۲	۶۶/۹	۶۶/۸۸	۶۶/۸۷	۶۳/۵۸	۶۳/۶	۶۳/۵۴	۶۳/۵۵	ذرت
۲۷/۲	۲۷/۲	۲۷/۲	۲۷/۲	۲۹/۵۸	۲۹/۶	۲۹/۷	۲۹/۷۵	کنجاله ی سویا
۲/۵	۲/۵۴	۲/۵۸	۲/۶۲	۳/۴۷	۳/۴۵	۳/۴۳	۳/۴	پودر ماهی
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	دی کلسیم فسفات
۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	پودر صدف
۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	نمک طعام
۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	-	-	-	-	ال- لیزین هیدروکلراید
۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	دی ال- متیونین
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل معدنی ۱
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینی ۲
۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	ضد کوکسیدیوز
۰/۰۷۵	۰/۰۵	۰/۰۳۵	۰	۰/۰۷۵	۰/۰۵	۰/۰۳۵	۰	آنزیم بتاماناز
ترکیب شیمیایی جیره های آزمایشی								
۲۸۸۰	۲۸۸۰	۲۸۸۰	۲۸۸۰	۲۸۸۰	۲۸۸۰	۲۸۸۰	۲۸۸۰	انرژی متابولیسمی (Kcal/kg)
۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۲۰/۷	۲۰/۷	۲۰/۷	۲۰/۷	پروتئین خام (درصد)
۲/۸	۲/۸	۲/۸	۲/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۸	چربی خام (درصد)
۱/۶۲	۱/۶۲	۱/۶۲	۱/۶۲	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	اسید لینولئیک (درصد)
۰/۹۷	۰/۹۷	۰/۹۷	۰/۹۷	۱/۱۴	۱/۱۴	۱/۱۴	۱/۱۴	لیزین (درصد)
۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	متیونین (درصد)
۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	متیونین + سیستئین (درصد)
۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	کلسیم (درصد)
۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	فسفر قابل استفاده (درصد)
۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	سدیم (درصد)
۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	کلر (درصد)
۳/۷	۳/۷	۳/۷	۳/۷	۳/۵	۳/۵	۳/۵	۳/۵	الیاف خام (درصد)
۱۶۰	۱۶۰	۱۶۰	۱۶۰	۱۳۹	۱۳۹	۱۳۹	۱۳۹	نسبت انرژی به پروتئین
۲/۵۳	۲/۵۳	۲/۵۳	۲/۵۳	۲/۲۵	۲/۲۵	۲/۲۵	۲/۲۵	نسبت کلسیم به فسفر غیر فیتاته
۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	نسبت لیزین به آرژنین
<p>۱ هر کیلوگرم مکمل معدنی حاوی: منگنز (اکسید منگنز ۶۲ درصد) ۱۶ گرم، آهن (سولفات آهن ۲۰ درصد) ۲۵ گرم، روی (اکسید روی ۷۷ درصد) ۱۱ گرم، مس (سولفات مس ۲۵ درصد) ۴ گرم، ید (کلسیم یدات ۶۲ درصد) ۰/۱۶ گرم، سلنیوم (۱ درصد) ۲ گرم است.</p> <p>۲ هر کیلوگرم مکمل ویتامینی حاوی ویتامین A (۵۰۰۰۰ واحد بین المللی بر گرم ۱/۸ گرم، ویتامین B1 (۹۸/۵ درصد) ۰/۱۸ گرم، ویتامین B2 (۹۸ درصد) ۱ گرم، ویتامین B6 (۹۸/۵ درصد) ۰/۳ گرم، ویتامین B12 (۱ درصد) ۰/۱۵ گرم، ویتامین D3 (۵۰۰۰۰ واحد بین المللی بر گرم) ۰/۴ گرم، ویتامین E (۵۰۰ واحد بین المللی بر گرم) ۳/۶ گرم، ویتامین K3 (۵۰ درصد) ۰/۴ گرم، ویتامین B9 (۸۰ درصد) ۰/۱۲۵ گرم، ویتامین B5 (۹۹ درصد) ۳ گرم، ویتامین H2 (۲ درصد) ۰/۵ گرم، کوکسید کلراید (۵۰ درصد) ۱۰۰ گرم، آنتی اکسیدان ۱۰ گرم.</p>								

جدول ۲- اثرهای سطوح مختلف آنزیم بتاماناز در جیره ی غذایی بر عملکرد جوجه های گوشتی

گروه های آزمایشی					صفات مربوط به عملکرد
SEM	دوره ی آغازین (۷ تا ۲۱ روزگی)				
	T _۴	T _۳	T _۲	T _۱	
خوراک مصرفی روزانه (گرم/جوجه/روز)					
۱/۷۲	۶۳/۷۱	۶۴/۲۵	۶۱/۱۹	۶۳/۹۱	۷ تا ۲۱ روزگی
۲/۵	۱۶۶/۷۶	۱۷۱/۳۳	۱۶۸/۸۹	۱۷۲/۹۹	۲۱ تا ۴۲ روزگی
۱/۹۹	۱۲۵/۵۴	۱۲۸/۵	۱۲۵/۸۱	۱۲۹/۳۵	۷ تا ۴۲ روزگی
افزایش وزن روزانه (گرم/جوجه/روز)					
۰/۵۴	۳۱/۴۳ ^a	۳۳/۰۴ ^a	۳۰/۸۸ ^a	۳۰/۸۸ ^a	۷ تا ۲۱ روزگی
۰/۹۸	۷۶/۱۶ ^a	۷۶/۵۴ ^a	۷۵/۱۱ ^a	۷۰/۲۲ ^b	۲۱ تا ۴۲ روزگی
۰/۷۴	۵۸/۲۷ ^a	۵۹/۱۴ ^a	۵۷/۶۱ ^a	۵۴/۴۸ ^b	۷ تا ۴۲ روزگی
ضریب تبدیل خوراک					
۰/۰۴	۲/۱ ^a	۲/۰۴ ^a	۲/۰۴ ^a	۲/۱۵ ^a	۷ تا ۲۱ روزگی
۰/۰۳	۲/۱۹ ^b	۲/۲۳ ^b	۲/۲۴ ^b	۲/۴۵ ^a	۲۱ تا ۴۲ روزگی
۰/۰۳	۲/۱۵ ^b	۲/۱۶ ^b	۲/۱۶ ^b	۲/۳۳ ^a	۷ تا ۴۲ روزگی

حروف متفاوت در هر ردیف نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار است ($p < 0/05$).

جدول ۳- اثرهای سطوح مختلف آنزیم بتاماناز بر شاخص های خونی جوجه های گوشتی (میلی گرم/دسی لیتر)

گروه های آزمایشی					موارد اندازه گیری در خون
SEM	دوره ی آغازین (۷ تا ۲۱ روزگی)				
	T _۴	T _۳	T _۲	T _۱	
۲۵	۲۱۱/۱۸	۲۳۰/۲۸	۲۱۷/۳	۲۰۴	گلوکز خون ۲۱ روزگی
۸/۷۶	۲۱۴/۱۲	۲۱۰	۱۹۷/۱۴	۱۹۶/۷۶	گلوکز خون ۴۲ روزگی
۰/۵۸	۵/۱۸	۴/۲۲	۴/۵۲	۵/۰۲	فسفر خون ۲۱ روزگی
۰/۴	۶	۴/۸۶	۵/۷	۵/۲	فسفر خون ۴۲ روزگی
۰/۷۱	۹/۴۷	۹/۰۴	۹/۶۲	۹/۸۲	کلسیم خون ۲۱ روزگی
۰/۳۹	۸/۷	۸/۹۶	۸/۹	۹/۴	کلسیم خون ۴۲ روزگی

جدول ۴- اثرهای سطوح مختلف آنزیم بتاماناز بر یکنواختی وزن بدن جوجه های گوشتی (درصد)

گروه های آزمایشی					موارد اندازه گیری در خون
SEM	دوره ی آغازین (۷ تا ۲۱ روزگی)				
	T _۴	T _۳	T _۲	T _۱	
دوره آغازین					
۰/۹۸	۹۰/۱۹	۹۰/۷۴	۹۱/۵۹	۹۱/۴۴	۷ روزگی
۱/۷۶	۸۴/۸۲	۸۸/۰۷	۸۷/۲۹	۸۳/۲۳	۱۴ روزگی
۲/۰۷	۸۸/۰۲	۸۸/۷۷	۸۸/۲۳	۸۵/۹۳	۲۱ روزگی
دوره رشد					
۲/۵۶	۸۶/۹۲	۸۹/۵۲	۸۸/۴۹	۸۵/۱۸	۲۸ روزگی
۲/۶۸	۸۶/۵۹	۸۹/۲۳	۸۸/۵۴	۸۴/۴۴	۳۵ روزگی
۱/۲۵	۸۸/۶۰	۹۰/۳۶	۸۸/۵۵	۸۶/۷۱	۴۲ روزگی

جدول ۵- اثرهای سطوح مختلف آنزیم بتاماناز بر صفات لاشه

گروه های آزمایشی					موارد اندازه گیری در خون
SEM	دوره ی آغازین (۷ تا ۲۱ روزگی)				
	T _۴	T _۳	T _۲	T _۱	
۰/۸۳	۷۳/۳۸	۷۳/۵۸	۷۳/۱۰	۷۵/۰۳	بازده لاشه (درصد)
اجزای لاشه (درصد)					
۰/۷۸	۳۱/۱۴	۳۱/۷	۳۱/۲۵	۳۱/۴۳	سینه
۰/۸۶	۳۰/۲۲	۲۸/۶۸	۲۹/۴۳	۲۹/۳۶	ران
۰/۶۴	۳/۳۷	۳/۴۵	۳/۲۷	۳/۳	سنگدان
۰/۱۲	۳	۳/۰۱	۲/۸۹	۲/۹۳	کبد
۰/۳۹	۱۲/۹۸	۱۳/۲۵	۱۲/۸۵	۱۴/۴	کل دستگاه گوارش

نتایج

بتا مانانا در دوره های رشد و کل دوره تأثیری در افزایش وزن روزانه جوجه های گوشتی نداشته است و میانگین افزایش وزن روزانه در دوره رشد و کل دوره به ترتیب ۷۵/۷۲ و ۵۸/۳۴ (گرم/جوجه/روز) بود که نسبت به شاهد مقدار ۵/۷۲ گرم در دوره رشد و ۳/۸۶ گرم در کل دوره موجب افزایش وزن روزانه جوجه های گوشتی شد و تفاوت معنی دار بوده است ($p < 0.05$). بهبود افزایش وزن روزانه با استفاده از آنزیم بتا مانانا در دوره رشد و کل دوره با نتایج سایر پژوهشگران مطابقت دارد به طوری که آنزیم بتا مانانا در جیره های حاوی ذرت و سویا (بتا مانان کم) به خوبی جیره حاوی کنجاله نارگیل (بتا مانان زیاد) است و می تواند موجب بهبود افزایش وزن شود (۲، ۷، ۱۰، ۱۵، ۳۳، ۳۰).

به خوبی روشن است که افزایش راندمان غذا در اثر افزودن آنزیم بتا مانانا ناشی از هضم بهتر کربوهیدرات ها در فضای داخل دستگاه گوارش (لومن) است. این امر علاوه بر این که سبب هضم و جذب بهتر کربوهیدرات ها از جمله کربوهیدرات های غیر قابل هضم مثل بتا مانان در دستگاه گوارش می شود، بلکه اثرات مهارکنندگی بتا مانان را بر روی جذب گلوکز و ترشح انسولین کاهش می دهد. با حذف بتا مانان، جذب گلوکز افزایش یافته و افزایش جذب گلوکز نیز سبب ترشح انسولین از سلول های بتای جزایر لانگر هانس لولالمده می شود (۲۰، ۲۲). هورمون انسولین از طریق تسهیل ورود و متابولیسم گلوکز، موجب افزایش قابلیت دسترسی سلول ها به انرژی می شود. از طرفی، انسولین بواسطه افزایش رونوشت برداری و ترجمه، نقش مهمی در روندهای انرژی خواه مثل ساخت پروتئین و رشد دارد. در ضمن، مشخص شده است که مصرف آنزیم بتا مانانا در طیور علاوه بر افزایش ترشح فاکتور شبه انسولین، سبب حذف پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای در روند هضم، افزایش جذب پروتئین های متصل به بتا مانانا، افزایش راندمان جذب در روده و بهبود ضریب تبدیل غذا می شود (۲۵، ۳۳). بنابراین، افزایش رشد روزانه و بهبود ضریب تبدیل غذا در گروه های دریافت کننده ی آنزیم بتا مانانا نسبت به گروه شاهد احتمالاً مربوط به افزایش جذب گلوکز از دستگاه گوارش و ترشح بیشتر هورمون انسولین بوده است. اگرچه در خصوص رشد و ضریب تبدیل خوراک بین تیمارهای دریافت کننده ی آنزیم در دوره ی رشد و کل دوره با شاهد تفاوت وجود داشت، ولی در رابطه با این دو سنجه در بین تیمارها در دوره ی آغازین تفاوتی مشاهده نشد و این یافته با نتایج وو و همکاران (۲۰۰۵) همخوانی دارد (۳۲). علت این تفاوت احتمالاً مربوط به سرعت کمتر مصرف غذا در دوره ی آغازین نسبت به دوره ی پایانی است زیرا ۲۴ درصد کل غذا در سه هفته اول و ۶۴ درصد کل غذا در سه هفته دوم مصرف شد. بدین ترتیب در دوره آغازین نسبت به دوره پایانی، سوبسترای کمتری در اختیار آنزیم بتا مانانا قرار گرفته است.

ضریب تبدیل خوراک جدول ۲ در دوره آغازین تحت تأثیر سطوح آنزیم بتا مانانا قرار نگرفت ولی در دوره رشد و کل دوره علی رغم بی تأثیر بودن سطوح مختلف آنزیم، سبب بهبود ضریب تبدیل بین تیمارهای حاوی آنزیم و شاهد شد ($p < 0.01$). با توجه به این که عوامل مؤثر بر مصرف خوراک و افزایش وزن می تواند بر ضریب تبدیل خوراک نیز مؤثر باشند، نتایج بدست آمده از این آزمایش در دوره های پرورش با نتایج بعضی از محققین مطابقت دارد (۲، ۷، ۱۴، ۱۶، ۲۶، ۳۳). آنزیم

داده های مربوط به تأثیر سطوح مختلف آنزیم بتامانانا بر عملکرد جوجه های گوشتی در جدول ۲ نشان داده شده است. مصرف خوراک روزانه (گرم/جوجه/روز) در دوره های مختلف پرورش در بین تیمارهای آزمایش مشابه بوده و از نظر آماری، اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده نشد ($p > 0.05$). افزایش وزن روزانه (گرم/جوجه/روز) در دوره آغازین بین تیمارها مشابه بود. افزایش وزن روزانه در دوره های رشد و کل دوره بین تیمارهای حاوی آنزیم مشابه بود ولی نسبت به تیمار شاهد اختلاف معنی دار بوده است ($p < 0.05$) به طوری که تیمار شاهد افزایش وزن کمتری نسبت به تیمارهای دیگر تولید نموده و سطوح مختلف آنزیم تأثیری در بهبود جیره در افزایش وزن نداشته است.

ضریب تبدیل خوراک در دوره آغازین بین تیمارها مشابه بود. ضریب تبدیل خوراک در دوره های رشد و کل دوره بین تیمارهای حاوی آنزیم مشابه بود ولی نسبت به تیمار شاهد به طور معنی داری بهبود یافت ($p < 0.05$). اثرات سطوح مختلف آنزیم بتامانانا بر پارامترهای خونی در ۲۱ و ۴۲ روزگی، یکنواختی وزن بدن و بر صفات لاشه جوجه های گوشتی به ترتیب در جداول ۳، ۴ و ۵ نشان داده شده است. بر اساس نتایج اعلام شده سطوح مختلف آنزیم بتامانانا بر هیچ یک از موارد اندازه گیری شده تأثیر معنی دار نداشته ($p > 0.05$) است.

بحث

نتایج این تحقیق نشان داد (جدول ۲) که میانگین مصرف خوراک روزانه (گرم/جوجه/روز) در دوره های مختلف پرورش تحت تأثیر سطوح مختلف آنزیم بتا مانانا قرار نگرفت. این نتایج با بعضی از تحقیقات انجام شده مطابقت دارد به طوری که سطوح مختلف آنزیم بتا مانانا در جیره پایه (ذرت و سویا)، بر مصرف خوراک جوجه های گوشتی و مرغان تخمگذار تأثیری نداشته است (۲، ۷، ۳۰، ۳۲، ۳۳). ولی در تحقیقات دیگر نشان داده شده است که افزودن آنزیم بتا مانانا به جیره های حاوی کنجاله نارگیل و صمغ گار (guar Gum) که حاوی بتا مانان بالایی است، سبب افزایش مصرف خوراک شد که ناشی از عملکرد آنزیم در اینگونه خوراک است (۱۰، ۱۳، ۱۹). وجود چنین تناقضی احتمالاً مربوط به افزایش ویسکوزیته مواد غذایی ناشی از مقدار زیاد بتا مانان در صمغ گار و کنجاله نارگیل است که باعث کندی حرکت و تخلیه مواد غذایی از دستگاه گوارش شده است. استفاده از آنزیم بتا مانانا در چنین جیره هایی موجب شکسته شدن بتا مانان، کاهش ویسکوزیته و افزایش سرعت عبور مواد از دستگاه گوارش شده، در نتیجه مصرف خوراک افزایش یافته است.

بر اساس نتایج بدست آمده جدول ۲ استفاده از سطوح مختلف آنزیم بتا مانانا در دوره آغازین موجب افزایش وزن روزانه (گرم/جوجه/روز) جوجه ها نشده است. علت عدم افزایش وزن روزانه در دوره آغازین به دلیل مصرف کمتر خوراک است لذا سوبسترای کمتری در معرض آنزیم قرار گرفته و عملکرد آنزیم تأثیر گذار نبوده است. این یافته با نتایج برخی محققین مطابقت دارد (۱۰، ۳۳). تحقیقات نشان داد که حتی استفاده از سطوح مختلف انرژی همراه و بدون آنزیم بتا مانانا بر میزان افزایش وزن در دوره آغازین تأثیر معنی داری ندارد (۲). سطوح مختلف آنزیم

علی رغم افزایش زمان ماندگاری مواد هضم شده به دلیل ویسکوزیته بالا، کاهش یافته و متعاقباً انرژی خالص جذب شده جیره به علت شرایط موجود و عدم هضم و جذب پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای، کم می شود و در ضمن بخشی از انرژی خالص جذب شده نیز صرف به حرکت در آوردن مواد با ویسکوزیته بالا در طول لوله گوارش می گردد (۱، ۴، ۱۰، ۲۷). ولی از آنجائیکه میزان بتا مانان کنجاله سویا در حدود ۱/۱ تا ۱/۳ درصد و مقدار آن در کل جیره حدود ۰/۴ تا ۰/۷ درصد است نمی توان اثرات آنزیم بتا ماناناز را بر عملکرد جوجه های گوشتی به سادگی و با شکستن بتا مانان ها بعنوان منبع انرژی قابل دسترس توجیه نمود. در هر صورت نتایج تحقیق حاضر نشان می دهد که آنزیم بتا ماناناز تأثیری بر مصرف خوراک در دوره های پرورش جوجه های گوشتی ندارد و همچنین سطوح مختلف آنزیم که در این آزمایش به مقدار ۰/۳۵، ۰/۵۰ و ۰/۷۵ درصد بود، تفاوت در عملکرد، شاخص های خون، یکنواختی وزن بدن و بر صفات لاشه جوجه های گوشتی ایجاد نکرد ولی استفاده از حداقل سطح آنزیمی (۰/۳۵ درصد) موجب بهبود افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک جوجه های گوشتی در دوره رشد و کل دوره شد. به منظور ارزیابی بیشتر آنزیم بتاماناناز پیشنهاد می شود که ضمن کاهش حداقل مقدار آنزیم استفاده شده، فاصله سطوح آنزیمی افزایش یابد.

سیاسگزاری

بدینوسیله از مسئولین پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان به خاطر تأمین بودجه و امکانات تشکر و قدردانی می شود.

پاورقی

1- Nan-Starchpoyasacchavide

منابع مورد استفاده

- ۱- پوررضا، ج.، صادقی ق. و مهری. م. (۱۳۸۴) تغذیه مرغ اسکات (ترجمه) انتشارات اردکان، ویرایش چهارم.
- ۲- مازوجی، م. (۱۳۸۲) اثر آنزیم بتاماناناز بر قابلیت هضم پروتئین، انرژی زایی، ویسکوزیته و عملکرد جوجه های گوشتی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه همدان.
- 3- Aman, P. and Graham, H. (1990) *Chemical Evaluation of Polysaccharides in Animal Feeds*: In feedstuff Chemical evaluation of polysaccharides in animal feeds. J. Wiseman and D.J.A. Cole, (Eds.) University Press Cambridge, UK. Pages 161-177.
- 4- Annison, G. (1991) Relationship between the level of soluble non-starch polysaccharides and the apparent metabolizable energy of wheat assayed in broiler chickens. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 39: 1252-1256.
- 5- Bedford, M. R. and Morgan, A. J. (1996) The use of enzymes in poultry diets. *World Poultry Science Journal*. 52:61- 68.

بتا ماناناز ضمن تجزیه بتا مانان ها و خارج کردن آنها از سیستم گوارشی طیور احتمالاً سبب افزایش قابلیت دسترسی به پروتئین های متصل به بتا مانان ها، افزایش راندمان جذب در روده باریک و بهبود ضریب تبدیل خوراک در گروه های آزمایشی حاوی بتا ماناناز شده است (۳۳). علت کاهش ضریب تبدیل خوراک در اثر استفاده از آنزیم بتا ماناناز احتمالاً بخاطر بهبود انرژی متابولیسمی و یا کاهش ویسکوزیته خوراک در روده است. مطالعات انجام شده با استفاده از کنجاله نارگیل و افزودن آنزیم بتا ماناناز با نتایج بدست آمده در این تحقیق مطابقت دارد (۱۸). همچنین نشان داده شده است که استفاده از آنزیم بتا ماناناز در جیره بوقلمون با حذف برخی از اثرات ضد تغذیه ای کنجاله سویا سبب بهبود ضریب تبدیل خوراک شد (۱۷، ۲۳).

اثرات سطوح مختلف آنزیم بتا ماناناز بر پارامترهای خونی در ۲۱ و ۴۲ روزگی در جدول ۳ نشان داده شده است. نتایج بدست آمده در این تحقیق نشان داد که سطوح مختلف آنزیم بتا ماناناز در تیمارهای حاوی آنزیم بی تأثیر بوده است و علت عدم تفاوت در مقدار گلوکز خون در بین تیمارها، احتمالاً مربوط به افزایش میزان ترشح انسولین بوده است و در نتیجه اثر افزایشی مقدار گلوکز جذب شده بوسیله انسولین متعادل می شود (۲۰، ۲۲). گلوکز تنها منبع تأمین کننده ی انرژی سلول های عصبی است و عامل مهمی در ایجاد فشار اسمزی مایعات بدن محسوب می شود. غلظت گلوکز در مایعات بدن از طریق سازکارهای سریع و قوی در حد فیزیولوژیک تنظیم می شود. میزان جذب گلوکز و متعاقباً ترشح انسولین از جمله عوامل مهم در تنظیم گلوکز خون شناخته شده است. استفاده از آنزیم بتا ماناناز تأثیری بر سطح کلسیم و فسفر خون نداشته و چنین به نظر می رسد که این آنزیم فاقد عملکردی شبیه آنزیم فیتاز در تنظیم کلسیم و فسفر خون بوده است (۲۹).

یکنواختی وزن بدن در جوجه ها با توجه به عوامل مختلفی از قبیل نژاد، نوع و ترکیب جیره، سن و عوامل مدیریتی سالن قابل تغییر است. در این آزمایش سعی شد که کلیه عوامل مؤثر بین تیمارها یکسان در نظر گرفته شود تا اثرهای سطوح مختلف آنزیم مشخص شود. نتایج نشان داد جدول ۴ که آنزیم بتا ماناناز در جیره غذایی تأثیری بر یکنواختی وزن بدن ندارد و با یافته های سایر محققین مطابقت دارد (۱۲، ۱۴). مطالعات نشان می دهد که مصرف آنتی بیوتیک های محرک رشد از طریق بهبود در وضعیت سلامتی طیور سبب یکنواختی بیشتر وزن بدن می شود (۱۲). از آنجائیکه افزودن آنزیم بتا ماناناز اثر منفی بر یکنواختی وزن بدن نداشت بنابراین وجود این آنزیم در جیره نمی تواند سلامتی جوجه های گوشتی را تحت تأثیر قرار دهد.

سطوح مختلف آنزیم بتا ماناناز در مقایسه با تیمار شاهد، هیچ گونه تأثیری بر صفات لاشه جدول ۵ در پایان دوره پرورش نداشته است ($p > 0.05$) که احتمالاً مربوطه به متعادل بودن میزان انرژی و پروتئین جیره های آزمایشی است.

مطالعات نشان می دهد که هضم بتا مانان ها سبب افزایش ویسکوزیته محتویات دستگاه گوارش می شود. بنابراین وجود مقدار زیادی بتامانان ها در خوراک جوجه های گوشتی موجب افزایش ضخامت لایه آب بدون حرکت در مجاورت پرزهای روده شده و مانع برخورد و تماس آنزیم و سوبسترا می شود. در نتیجه حلالیت و جذب بیشتر مواد مغذی

- 19- Lee, J.T., Connor-Appleton, S, Bailey, C.A. and Cartwright, A.L. (2005) Effects of guar meal by-product with and without beta-mannanase (Hemicell) on broiler performance. *Poultry Science*, 84 (8): 1261-1267.
- 20- Leeds, A. R., Kang, S. S., Low, A. G. and Sambrook, I. E. (1980) *The pig as model for studies on the mode of action of guar gum in normal and diabetic man*. Proceeding Nutrition Society. 39: 44.
- 21- National Research Council (NRC). (1994) *Nutrient requirements of poultry*. 9th rev.ed. National Academy Press. Washington. DC.
- 22- Nunes, C. S. and Malmolf, K. (1992) Effects of guar gum and cellulose on glucose absorption, hormonal release and hepatic metabolism in the pig. *British Journal of Nutrition*. 68: 963.
- 23- Odetallah, N. H., Ferket, P. R., Grimes, J. L. and McNaughton, J. L. (2002) Effect of mannan-endo-1, 4- β -mannosidase on the growth performance of turkey fed diets containing 44 and 48% crude protein of soybean meal. *Poultry Science*. 81:1322- 1331.
- 24- Ray, S., Pubols, M.H. and McGinnis, J. (1982) Effects of purified guar degrading enzyme on chick growth. *Poultry Science*. 61: 489- 498.
- 25- Ross, S.A., Duncan, C.J., Pasco, D.S. and Pugh, N. (2002) Isolation of galactomanan that enhances macrophage activation from the edible fungus *Morchella esculenta*. *Journal of Agriculture and food chemistry*. 50:5683-5685.
- 26- Rotter, B.A., Marquardt, R.R., Guenter, W. and Crow, G.H. (1990) Evaluation of three enzyme methods as prediction of in vivo response to enzyme supplementation of barley-based diets when fed to young chicks. *Journal of Science, Food and Agriculture*, 50: 19-27.
- 27- Salih, M.E., Classen, H.L. and Camble, G.L. (1991) Response of chickens fed on hull-less barley to dietary β -glucanase at different ages. *Animal Feed Science and Technology*, 33:139-149.
- 28- SAS, Institute, Inc., (1993) SAS Users guide: Version 6.03 edition, SAS Institute Inc., Cary, North Carolina.
- 29- Sebastian, S., Touchburn, S. P., Chavez, E. R. and Lague, P. C. (1996) The effects of supplementation of microbial phytase on the performance and utilization of dietary calcium, phosphorus, copper, and zinc in broiler chickens fed corn-soybean diets. *Poultry Science*. 75:729-736.
- 30- Sundu, B., Kumer, A. and Dagle, J. (2006) Response of broiler chicks fed increasing levels of copra meal and enzyme. *Poultry Science*, 5:13-18.
- 31- Teaster, F. R., Karkalas, J. and Qi, X. (2003) *Starch structure*
- 6- Bedford, M.R. and Partridge, G.G. (2001) *Enzyme in Farm Animal Nutrition*. Cab Publication. Pp 3-9, 100- 123.
- 7- Centeno, M.S.J., Ponte, P.I.P., Ribeiro, T., Prates, J.A.M., Ferreira L.M.A., Soares, M.C., Gilbert, H.J. and Fontes, C.M.G.A. (2006) Galactonase and mannanase improve the nutritive value of maize and soybean meal based diets for broiler chicks. *Journal of Poultry Science*, 43: 344-350.
- 8- Choct, M., Hughes, R.J., Trimble, R.P., Angkanapon, k. and Annison, G. (1995) Non-starch polysaccharide-degrading enzyme increase the performance of broiler chickens fed wheat of low apparent metabolizable energy. *Journal of Nutrition*. 125: 485- 492.
- 9- Dale, N. (1997) *Current studies of feed enzymes for swine and poultry*. Swine feed enzyme. ChemoGen crop. Gaithersburg, M.D.
- 10- Daskiran, M., Teeter, R. G., Fodge, D. and Hsiao, H. Y. (2004) An evaluation of endo- β - D-mannase (Hemicell) effects on broiler performance and energy use in diet varying in β -mannan content. *Poultry Science*. 83:662- 668.
- 11- Dierick, N. A. (1989) Biotechnology acid to improve feed and feed digestion: enzyme and fermentation. *Animal Nutrition Berlin*. 3: 241- 246.
- 12- Engster, H.M., Marvil, D. and Stewart-brown, B. (2002) The effect of withdrawing growth promoting Antibiotics from broiler chickens: A long-term commercial industry study. *Journal of Application Poultry Research*. 11: 431-436.
- 13- Holt, S., Heading, R.C., Carter, D.C., Prescott, L.F. and Tohill, P. (1997) Effect of gel fibre on gastric emptying and absorption of glucose and paracetamol. *Lancet*, 1:636.
- 14- Jackson, M.E., Geronian, K., Knox, A., McNab, J and McCartney, E. (2004) A dose-response study with the feed enzyme β -Mannanase in broilers provided with Corn-Soybean Meal based diets in the absence of antibiotic growth promoters. *Poultry Science*, 83: 1992-1996.
- 15- Jackson, M.E., Fodge, D. and Hsiao, H.Y. (1999) Effect of β -mannanase in corn-soybean meal diets on laying hen performance. *Poultry Science*, 78: 1737-1741.
- 16- Jackson, M.E. (2001) *Maize-soya diets with β -mannanase*. Feed International, December, Pp 22-26.
- 17- Jackson, M.E. (2002) Enzyme improves turkey live weight uniformity by more than 20%. *Poultry International*, 41: 52-55.
- 18- Khanongnuch, C., Sanguansook, C. and Lumyong, S. (2006) Nutritive quality of β mannanase treated copra meal in broiler diets and effectiveness on some fecal bacteria. *International Journal of Poultry Science*, 5(11): 1087-1091.

Effects of β -mannanase in corn-soybean diets on commercial leghorn in second-cycle hens. *Poultry Science*. 84: 894- 897.

33- Zou, X. T., Qiao, X. J. and Xu, Z. R. (2006) Effect of β -mannanase (Hemicell) on growth performance and immunity of broiler. *Poultry Science*. 85:2176-2179.

and digestibility enzyme substrate relationship. 14th European Symposium of Poultry Nutrition. August 2003. (Lillehammer, Norway). Pp 45-54.

32- Wu, G., Bryant, M. M., Voitle, R. A. and Roland, D. A. (2005)

