



نشریه آموزشی - پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی

شماره ۱۷، زمستان ۱۳۹۴

ص: ۴۵-۵۴

تعیین اثرات پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای دیواره سلولی دانه جو بدون پوشینه با و بدون آنزیم در عملکرد جوجه های گوشتی

• وحید منادی

دانش آموخته فوق لیسانس، دانشکده کشاورزی، واحد ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی، ساوه، ایران

• اکبر یعقوبفر (نویسنده مسئول)

استاد و عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، کرج، ایران

• علی قاضی خانی

گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، واحد ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی، ساوه، ایران

• علی رضا کوچکی

موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۲۰۸۲۰۵۳

Email: yaghobfar@yahoo.com

چکیده:

به منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف جو بدون پوشینه با آنزیم و بدون آنزیم در جیره، از تعداد ۴۰۰ قطعه جوجه گوشتی در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۵ گروه آزمایشی و ۴ تکرار و هر واحد آزمایشی حاوی ۲۰ قطعه جوجه گوشتی سوبه آرين استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل جیره های حاوی سطح پایین جو (سطح ۱۰ و ۱۵٪ به ترتیب طی دوره آغازین و رشد) با و بدون آنزیم، جیره های حاوی سطح بالای جو بدون پوشینه (۱۵ و ۲۰ درصد جو بدون پوشینه به ترتیب طی دوره آغازین و رشد) با و بدون آنزیم و جیره شاهد بودند. به طوری که دوره آغازین از ۱-۲۱ روزگی و دوره رشد از ۲۲-۴۲ روزگی مد نظر قرار گرفتند. در این طرح شاخص های تولیدی شامل افزایش وزن زنده، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی، نسبت بازده پروتئین و نسبت بازده انرژی با وزن کشتی های هفتگی محاسبه گردیدند. نتایج این تحقیق نشان دادند که هر دو سطح جو بدون پوشینه، باعث کاهش معنی دار عملکرد و نسبت بازده انرژی و پروتئین شدند. در حالی که جیره های حاوی آنزیم به طور معنی داری، عملکرد تولیدی بیشتری نسبت به جیره های فاقد آنزیم ایجاد کردند ($P < 0.05$). لذا با توجه به نتایج به دست آمده در این تحقیق می توان عنوان کرد که استفاده از جو بدون پوشینه در جیره غذایی با استفاده از آنزیم قابل توصیه است.

واژه های کلیدی: کربوهیدرات های غیر نشاسته ای، جو بدون پوشینه، آنزیم و شاخص های تولیدی

Applied Animal Science Research Journal No 17 pp: 45-54

Determination the effects of non-starch polysaccharide content of hull-less with and without enzyme on the broilers performance

Monadi¹, V. A. Yaghobfar^{2*}, A. Ghazi Khani¹, A.R. Koochaki³

1: Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Islamic Azad University Saveh Bran

2*: Corresponding author, Animal Science Research Institute. Email: yaghobfar@yahoo.com

3: Animal Science Research Institute.

This experiment was conducted to evaluate the effects of different levels of hull less barley with and without enzyme in diet on performance and relative efficiency of energy and protein. The broiler chicks were fed in 5 starter (1-21d) diets containing 10 and 15% hull less barley with and without enzyme and control diet and were fed in 5 grower (22-41d) diets containing 15 and 20% hull less barley with and without enzyme and control diet. These treatments were arranged in a completely randomized design with 4 replicates as each replicate consisting 20 broiler chicks. The performance (body weight gain, feed intake and feed conversion ratio) and relative efficiency of energy and protein calculated via weekly weighing and standard formula. The results were analyzed with SAS program and means compared with Duncan's multiple test in $P < 0.05$. The results showed that regardless of the level of hull less barley in diets, due to the presence of non-starch polysaccharides in this feed, performance and relative efficiency of energy and protein were reduced. While used of enzyme in the diets can eliminate the negative effects of non-starch polysaccharides on productive parameters. Therefore, the results of this study showed that can be used the high levels of hull less barley in the diets if appropriate with level of hull less barley supply these diets with enzyme.

Key words: Non-starch polysaccharides, hull less barley, enzymes and productive parameters

مقدمه

وزن دانه را تشکیل می دهد. جو بدون پوشینه در مقایسه با جو معمولی الیاف خام کمتری دارد و میزان پروتئین، اسید آمینه لیزین و نشاسته آن بیشتر است و لذا هضم و انرژی زایی بالاتری دارد (باتی و همکاران، ۱۹۹۱؛ لایبر و لکلرک، ۱۹۹۲ و صالح و همکاران، ۱۹۹۱) متوسط انرژی زایی جو بدون پوشینه ایران در مقایسه با ذرت، گندم و جو داخل به ترتیب ۸۹/۷، ۹۷/۸۳ و ۱۰۹/۳ درصد و نسبت به ذرت و گندم و جو وارداتی به ترتیب دارای ۸۲/۹۸، ۹۳/۲۳ و ۱۰۶ درصد گزارش شده است (یعقوبفر و فضائی، ۱۳۷۸). جو بدون پوشینه می تواند به عنوان یک منبع خوراکی جدید در کشور معرفی شود چرا که این غله، در مقایسه با جو معمولی، الیاف خام کمتر و ارزش غذایی بالاتری دارد ضمن این که احتمال توسعه کشت آن در بسیاری از نقاط

امروزه ذرت در بین غلات به دلیل ارزش غذایی بالا، اهمیت بسیار زیادی را در تغذیه طیور دارا می باشد ولی با توجه به محدودیت کشت آن در کشور، جزء کالاهای وارداتی محسوب می شود که هزینه بالایی را بر صنعت پرورش طیور تحمیل می کند. استفاده از سایر غلات مثل گندم، جو، چاودار به عنوان منابع انرژی زا در تغذیه طیور، به عنوان جایگزین ذرت نیز به دلیل داشتن مواد ضد تغذیه ای دارای محدودیت هستند (چاکت و انیسون، ۱۹۹۲). تفاوت ظاهری جو بدون پوشینه نسبت به جو معمولی آن است که در جو بدون پوشینه، دانه ها در هنگام رسیدن مانند دانه گندم در داخل پوشینه به صورت آزاد قرار گرفته است و در حین خرمن کوبی به راحتی جدا می شوند. در حالی که در جو معمولی، پوشینه به دانه چسبیده است و در حدود ۱۴-۱۰ درصد

جوجه های گوشتی سویه آراین طراحی و در موسسه تحقیقات علوم دامی کشور به اجرا درآمد.

مواد و روش ها

به منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف جو بدون پوشینه با آنزیم و بدون آنزیم در جیره، از تعداد ۴۰۰ قطعه جوجه گوشتی در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۵ گروه آزمایشی و ۴ تکرار و هر واحد آزمایشی حاوی ۲۰ قطعه جوجه گوشتی سویه آراین استفاده شد. تیمارها شامل: ۱) سطح ۱۰ و ۱۵٪ جو بدون پوشینه به ترتیب طی دوره آغازین و رشد ۲) سطح ۱۰ و ۱۵٪ جو بدون پوشینه + آنزیم^۱ به ترتیب طی دوره آغازین و رشد ۳) سطح ۱۵ و ۲۰٪ جو بدون پوشینه به ترتیب طی دوره آغازین و رشد ۴) سطح ۱۵ و ۲۰٪ جو + آنزیم به ترتیب طی دوره آغازین و رشد و ۵) شاهد بودند. به طوری که دوره آغازین از ۲۱-۱ روزگی و دوره رشد از ۴۲-۲۲ روزگی مد نظر قرار گرفتند. در این طرح شاخص های تولیدی شامل افزایش وزن زنده، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی، نسبت بازده پروتئین و نسبت بازده انرژی با وزن کشتی های هفتگی و استفاده از فرمول های استاندارد محاسبه شدند. جیره های آزمایشی که اطلاعات آن ها در جدول ۱ درج شده است مطابق با راهنمای پرورش سویه آراین و از مواد غذایی رایج تهیه شد و تفاوت جیره ها در استفاده یا عدم استفاده از جوی بدون پوشینه و یا آنزیم بود.

رابطه ۱:

$$100 \times \frac{\text{(افزایش وزن زنده بدن (گرم))}}{\text{(انرژی قابل متابولیسم مصرفی (کیلوکالری))}} = \text{نسبت بازده انرژی}$$

(مقدار انرژی جیره) × (مقدار خوراک مصرفی) = انرژی مصرفی (کیلوکالری)

رابطه ۲:

$$100 \times \frac{\text{(افزایش وزن بدن (گرم))}}{\text{(پروتئین مصرفی (گرم))}} = \text{نسبت بازده پروتئین}$$

(مقدار پروتئین خوراک) × (گرم خوراک مصرفی) = گرم پروتئین مصرفی

کشور وجود دارد. در عین حال، وجود میزان قابل توجهی از پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای (NSP) همانند بتاگلوکان، در این ماده خوراکی کاربرد آن را در جیره غذایی طیور با محدودیت مواجه می سازد. اثرات منفی این ترکیبات بر روی رشد و کاهش عملکرد از تاثیر آن ها بر قابلیت هضم مواد و ایجاد چسبندگی در مدفوع و افزایش مصرف آب و مرطوب شدن بستر پرورش پرندگان ناشی می شود (چاکت و همکاران، ۱۹۹۲). در عین حال، مطالعه کیفی ارقام مختلف این غله در انتخاب رقم مناسب، از نظر ارزش غذایی، می تواند گامی موثر در دست یابی به یک خوراک جدید در کشور باشد. کربوهیدرات های دیواره سلولی در دانه غلات شامل سلولز، همی سلولز و پنتوزان ها و بتاگلوکان می باشد اما قسمت آندوسپرم غالباً حاوی آرابینوزایلان ها، بتاگلوکان ها و مقادیر کمتری سلولز، هترومانان ها، پروتئین و اسیدهای فنولیک می باشد (امان و هسلمان، ۱۹۸۴). در سال های اخیر توجه زیادی به اثرات منفی پلی ساکاریدهای غیرنشاسته ای بر ارزش غذایی دانه غلات شده است. مقدار پلی ساکاریدهای غیرنشاسته ای در غلات مختلف، متفاوت است. در ذرت و سورگوم، مقدار این ترکیبات بسیار کم است ولی جو، گندم، چاودار و تریتیکاله مقادیر قابل توجهی از این ترکیبات را دارا هستند (انکاناپرن و همکاران، ۱۹۹۴؛ انسون، ۱۹۹۳؛ بدفورد و کلاسن، ۱۹۹۳؛ چاکت و انسون، ۱۹۹۲؛ اسمیت و انسون، ۱۹۹۶). به منظور کاهش اثرات محدودکننده پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای می توان از آنزیم استفاده نمود. افزودن آنزیم به جیره باعث بهبود قابلیت استفاده از مواد مغذی شده و نوسانات ارزش غذایی مواد خوراکی را کاهش می دهد (هارتینی و همکاران ۲۰۰۲؛ شی، ۲۰۰۱). کاربرد کربوهیدراتازها به خصوص آنزیم های شکنده NSP ها، مانند بتا-گلوکونازها و بتا-زایلانازها، در جیره هایی که در آن ها از جو، گندم، چاودار استفاده شده است، به عنوان یک گروه جدید از افزودنی ها، در تغذیه طیور معرفی شده است (زیک و همکاران، ۱۹۹۹).

لذا مطالعه حاضر جهت بررسی تاثیر سطوح مختلف جو بدون پوشینه با و بدون آنزیم در جیره غذایی بر فراسنجه های تولیدی

1 COMBO enzyme includes a blend of 8 important digestive enzymes proven to be beneficial in poultry feeds. These enzymes are Cellulase, Protease (3 types), Fungal Amylase, Xylanase, β-Glucanase, Hemi-Cellulase, Lipase and Phytase.

اطلاعات حاصل از این تحقیق در نرم افزار Excel ثبت و با استفاده از نرم افزار آماری SAS مطابق مدل آماری زیر تجزیه شدند و میانگین هایی که از لحاظ آماری دارای تفاوت معنی دار بودند توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند.

رابطه ۳: $Y_i = \mu + \alpha_i + \varepsilon_i$
 Y_i = مقدار مشاهده برای هر صفت، μ = اثر میانگین هر صفت،
 α_i = اثر صفت و ε_i = خطای آزمایش

جدول ۱ - اجزاء، ترکیب شیمیایی و انرژی جیره‌های آزمایشی در دوره آغازین (۱-۲۱ روزگی) و پایانی (۲۲-۴۲ روزگی)

جیره‌های آزمایشی دوره ۲۲-۴۲ روزگی			جیره‌های آزمایشی دوره ۱-۲۱ روزگی			
شاهد	جوبدون پوشینه سطح ۱	جوبدون پوشینه سطح ۲	شاهد	جوبدون پوشینه سطح ۱	جوبدون پوشینه سطح ۲	
ذرت	۶۴	۴۸	۵۹	۴۵/۵	۴۳	
جوبدون پوشینه	۰	۲۰	۰	۱۰	۱۵	
کنجاله سویا (۰/۴۸)	۲۹/۵	۲۵/۱	۳۶/۸	۳۷	۳۵	
روغن سویا	۴	۴	۱/۴	۳/۶۳	۳/۱۱	
پودر صدف	۱/۱	۱/۰۶	۱	۱/۵	۱/۵	
دی کلسیم فسفات	۰/۸	۱	۰/۹	۱	۱	
نمک	۰/۱۴	۰/۲۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲۲	
مکمل ویتامینی	۰/۲۰	۰/۲۵	۰/۲	۰/۲۵	۰/۲۵	
مکمل معدنی	۰/۲۰	۰/۲۵	۰/۲	۰/۲۵	۰/۲۵	
DL-متیونین	۰/۰۵	۰/۰۹	۰/۲	۰/۲۲	۰/۲۲	
L-لیزین	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۱	۰/۴۵	۰/۴۵	
آنالیز جیره (%)						
انرژی قابل	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	
متابولیسم (Kcal/Kg)						
پروتئین	۱۹	۱۹	۲۱	۲۱	۲۱	
متیونین + سیستین	۰/۸۵	۰/۸۴	۰/۸۵	۰/۸۱	۰/۸۴	
لیزین	۱/۲	۱/۱۱	۱/۳۲	۱/۱۸	۱/۱۹	
کلسیم	۱/۰۳	۱/۰۲	۰/۹۸	۰/۹۲	۰/۹۴	
فسفر قابل دسترس	۰/۶۵	۰/۶۳	۰/۵۳	۰/۵۴	۰/۵۳	
سدیم	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	
کلر	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۲۲	۰/۲۴	۰/۲۳	
پتاسیم	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۹۵	۰/۹۶	۰/۹۵	

* مکمل مورد استفاده در ترکیب جیره ها در هر کیلوگرم، دارای مواد زیر بوده است: ویتامین ها شامل: ۴۴۰۰۰ واحد بین المللی آ، ۱۷۰۰۰ واحد بین المللی دی ۳، ۴۴۰ میلی گرم ای، ۴۰ میلی گرم ک، ۷۰ میلی گرم کوبالامین، ۶۵ میلی گرم تیامین، ۳۲ میلی گرم ریوفلاوین، ۴۹ میلی گرم اسید پانتوتینیک، ۱۲۲ میلی گرم نیاسین، ۶۵ میلی گرم پیریدوکسین، ۲۲ بیوتین و ۲۷ میلی گرم کولین کلراید. مواد معدنی شامل: ۶۵۰ میلی گرم منگنز، ۲۵۰ میلی گرم روی، ۱۲۵ میلی گرم آهن، ۱۱۰ میلی گرم مس، ۶۰ میلی گرم سلنیوم، ۶۸ میلی گرم ید و ۲۱ میلی گرم کبالت.

نتایج و بحث

مربوط به تیمار شاهد و تیمارهایی بود که علاوه بر جو آنزیم نیز دریافت کرده بود ($P < 0.05$). بررسی نتایج نشان داد که طی ۲۱- روزگی بهترین بازده نسبی انرژی را تیمار ۱ داشت درحالی که طی دوره پایانی و کل دوره بالاترین بازده انرژی مربوط به تیماری بود که علاوه بر سطح بالای جو آنزیم نیز دریافت کرده بود ($P < 0.05$) (جدول ۴).

وزن نسبی لاشه آماده طبخ در تیمار شاهد به طور معنی داری، بیشتر از سایر گروه‌های آزمایشی بود ($P < 0.05$). این در حالی است که وزن سینه و ران تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت، اگرچه وزن نسبی سینه در تیمارهایی که آنزیم دریافت کرده بودند از لحاظ عددی بیشتر از گروه‌هایی بود که جیره آن‌ها فاقد آنزیم بود ($P > 0.05$). وزن کیسه صفرا در تیمار ۲ (سطح پایین جو بدون پوشینه به علاوه آنزیم) و وزن کبد در تیمار ۴ (سطح بالای جو بدون پوشینه به علاوه آنزیم) به طور معنی داری بیشتر از سایر گروه‌ها بود ($P < 0.05$) (جدول ۵).

بررسی نتایج حاصل از افزایش وزن هفتگی در این تحقیق نشان داد که علیرغم عدم وجود تفاوت معنی دار بین تیمارهای آزمایشی، بیشترین مقدار افزایش وزن طی هفته‌ها و دوره‌های مختلف رشد، مربوط به تیمارهایی بود که همراه با جو بدون پوشینه، آنزیم نیز دریافت کرده بودند که این موضوع نشان از تاثیر آنزیم بر برطرف نمودن اثرات ضد تغذیه‌ای جو در جیره داشت. در واقع آنزیم با تخریب کربوهیدرات‌های غیر نشاسته‌ای جوی بدون پوشینه اثر ممانعت کنندگی آن‌ها بر فعالیت آنزیم‌های داخلی را کاهش داده بود. هم‌چنین، مانع از تاثیر فیزیکی مخرب آن‌ها بر بافت روده شده بود که این موارد باعث تاثیر مثبت بر افزایش وزن زنده شد. لذا افزایش وزن زنده در تیمارهای تغذیه شده از جیره حاوی آنزیم نشان از جبران نقص ذاتی طیور (فقدان آنزیم‌های داخلی هضم کننده NSP_s) توسط این آنزیم‌ها را داشت. هم‌چنین قسمتی از این افزایش وزن را می‌توان به تناسب بهتر اسیدهای آمینه جو بدون پوشینه در مقایسه با ذرت نسبت داد که حضور آنزیم در جیره شرایط را برای استحصال این اسیدهای آمینه بهبود بخشیده بود.

نتایج حاصل از این تحقیق شامل مقادیر خوراک مصرفی، افزایش وزن زنده، ضریب تبدیل غذایی، وزن نسبی لاشه و اجزای آن، نسبت بازده انرژی و پروتئین در جداول ۲ تا ۵ ارائه شده‌اند. طی ۲۱- روزگی (دوره آغازین) بالاترین مقدار معنی دار رشد را تیمارهای شاهد و تیمار ۴ (تیماری که سطح بالای جو و آنزیم دریافت کرده بود) به خود اختصاص دادند ($P < 0.05$). بیشترین افزایش وزن زنده طی دوره پایانی (۲۲-۴۲ روزگی) را تیماری به خود اختصاص داد که علاوه بر سطح بالای جو بدون پوشینه، در جیره خود آنزیم نیز دریافت کرده بود ($P < 0.05$). در کل دوره پرورش نیز بالاترین افزایش وزن مربوط به تیمار شاهد و تیمار دارای سطح بالای جو و آنزیم بود ($P < 0.05$). نتایج نشان دادند که طی دوره ۲۱-۱ روزگی بیشترین مقدار معنی دار خوراک مصرفی مربوط به تیمار شاهد و کمترین مقدار آن مربوط به تیمار ۱ (سطح کم جو بدون پوشینه) بود ($P < 0.05$). اگرچه جیره‌های حاوی آنزیم در مقایسه با جیره‌های فاقد آنزیم خوراک بیشتری مصرف کرده بودند ($P > 0.05$). درحالی که در دوره پایانی کمترین خوراک را تیمار شاهد مصرف کرده بود و مقدار خوراک مصرفی جیره‌های حاوی آنزیم نسبت به جیره‌های فاقد آنزیم بیشتر بود. طی کل دوره مقدار خوراک مصرفی هیچ یک از گروه‌ها تاثیر معنی داری از جیره‌های آزمایشی نپذیرفتند اگرچه از لحاظ عددی بیشترین مصرف خوراک مربوط به تیماری بود که علاوه بر سطح بالای جو بدون پوشینه، آنزیم نیز دریافت کرده بود (جدول ۲).

بالاترین ضریب تبدیل را طی دوره آغازین تیمار ۲ (سطح پایین جو بدون پوشینه به علاوه آنزیم) به خود اختصاص داد ($P < 0.05$). در حالی که طی دوره پایانی بهترین ضریب تبدیل مربوط به تیمارهایی بود که علاوه بر جو بدون پوشینه، در جیره خود آنزیم نیز دریافت کرده بودند ($P < 0.05$). با بررسی نتایج ضریب تبدیل طی کل دوره مشخص شد مناسب‌ترین ضریب تبدیل مربوط به تیمار شاهد و تیماری بود که جیره حاوی سطح بالای جو بدون پوشینه+آنزیم دریافت کرده بودند ($P < 0.05$) (جدول ۳). طی ۲۱-۱ روزگی بهترین بازده نسبی پروتئین را تیمار ۱ داشت در حالی که طی دوره پایانی و کل دوره بالاترین بازده

جدول ۲- اثرات تغذیه سطوح مختلف جو بدون پوشینه با و بدون آنزیم بر خوراک مصرفی و افزایش وزن زنده جوجه‌های گوشتی سویه آرین

افزایش وزن زنده بدن (گرم/پرنده/روز)			خوراک مصرفی (گرم/پرنده/روز)			تیمارهای آزمایشی
۱-۴۲ روزگی	۲۲-۴۲ روزگی	۱-۲۱ روزگی	۱-۴۲ روزگی	۲۲-۴۲ روزگی	۱-۲۱ روزگی	
۲۹/۷۱ ^b	۳۹/۴۴ ^b	۱۹/۹۸ ^{bc}	۸۲/۱۹	۱۴۰/۸۰ ^a	۲۲/۸۹ ^c	سطح ۱ جو بدون پوشینه
۲۸/۴۹ ^b	۳۷/۱۰ ^c	۱۹/۸۵ ^c	۸۵/۶۸	۱۴۸/۴۸ ^a	۲۳/۵۸ ^{bc}	سطح ۱ جو بدون پوشینه + آنزیم
۲۹/۶۹ ^b	۴۰/۳۵ ^{ab}	۱۹/۰۳ ^c	۸۷/۳۷	۱۴۲/۶۴ ^a	۲۵/۳۸ ^{bc}	سطح ۲ جو بدون پوشینه
۳۲/۰۷ ^a	۴۲/۵۸ ^a	۲۱/۵۷ ^a	۸۸/۵۴	۱۴۹/۳۶ ^a	۲۷/۴۵ ^b	سطح ۲ جو بدون پوشینه + آنزیم
۳۲/۱۱ ^a	۳۶/۶۱ ^c	۲۱/۰۲ ^{ab}	۸۴/۶۰	۱۲۳/۴۱ ^b	۳۵/۷۸ ^a	شاهد
۰/۰۳۳	۰/۰۳۱	۰/۰۱۵	۰/۱۲۴	۰/۰۰۸	۰/۰۰۱	P.value
۱/۱۰	۲/۰۷	۰/۸۴۵	۲/۱۱	۳/۴۳	۲/۴۲	انحراف استاندارد میانگین (SEM)

در هر ستون، میانگین‌های با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($P < 0.05$).

جدول ۳- اثرات تغذیه‌ای سطوح جو بدون پوشینه با و بدون آنزیم بر ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی سویه آرین در دوره‌های مختلف پرورش

ضریب تبدیل غذایی			تیمارهای آزمایشی
۱-۴۲ روزگی	۲۲-۴۲ روزگی	۱-۲۱ روزگی	
۱/۸۷ ^{ab}	۲/۲۸ ^a	۱/۲۲ ^b	سطح ۱ جو بدون پوشینه
۱/۸۵ ^b	۲/۰۴ ^c	۱/۵۴ ^a	سطح ۱ جو بدون پوشینه + آنزیم
۱/۹۲ ^a	۲/۴۰ ^a	۱/۲۴ ^b	سطح ۲ جو بدون پوشینه
۱/۷۴ ^c	۲/۰۸ ^{bc}	۱/۲۱ ^b	سطح ۲ جو بدون پوشینه + آنزیم
۱/۷۲ ^c	۲/۲۶ ^{ab}	۱/۲۰ ^b	شاهد
<0/001	0/015	0/006	P.value
0/046	0/077	0/065	انحراف استاندارد میانگین (SEM)

در هر ستون، میانگین‌های با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($P < 0.05$).

جدول ۴- اثرات تغذیه سطوح مختلف جو بدون پوشینه با و بدون آنزیم بر بازده نسبی انرژی و پروتئین جوجه‌های گوشتی آرین

بازده نسبی پروتئین طی دوره‌های مختلف			بازده نسبی انرژی طی دوره‌های مختلف			تیمارهای آزمایشی
کل	رشد	آغازین	کل	رشد	آغازین	
۱/۶۵ ^{bc}	۱/۳۲ ^a	۳/۹۹ ^a	۱۱/۴۹ ^b	۸/۸۰ ^b	۲۹/۰۹ ^a	سطح ۱ جو بدون پوشینه
۱/۶۶ ^{bc}	۱/۳۲ ^a	۳/۸۸ ^a	۱۱/۵۳ ^b	۸/۷۶ ^b	۲۸/۵۶ ^a	سطح ۱ جو بدون پوشینه + آنزیم
۱/۶۰ ^c	۱/۳۵ ^b	۳/۲۱ ^b	۱۱/۱۱ ^b	۸/۹۳ ^b	۲۳/۴۱ ^b	سطح ۲ جو بدون پوشینه
۱/۷۵ ^{ab}	۱/۴۲ ^a	۳/۸۹ ^a	۱۲/۱۶ ^a	۹/۴۵ ^a	۲۸/۳۵ ^a	سطح ۲ جو بدون پوشینه + آنزیم
۱/۸۱ ^a	۱/۲۸ ^b	۲/۰۹ ^c	۱۲/۵۷ ^a	۸/۱۴ ^b	۲۵/۲۱ ^a	شاهد
0/008	0/031	0/008	0/036	0/035	0/008	P.value
0/049	0/054	0/133	0/301	0/328	0/918	انحراف استاندارد میانگین (SEM)

در هر ستون، میانگین‌های با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($P < 0.05$).

جدول ۵- اثرات تغذیه‌ای سطوح مختلف جو بدون پوشینه با و بدون آنزیم بر وزن لاشه (درصدی از وزن زنده بدن) اجزای لاشه (درصدی از وزن لاشه)، کبد و کیسه صفرا (گرم) در جوجه‌های گوشتی سویه آرین در ۴۲ روزگی

وزن اجزای لاشه (درصد)						تیمارهای آزمایشی
وزن کیسه صفرا	وزن کبد	مابقی	وزن ران	وزن سینه	وزن لاشه	
۵۴/۶۷ ^a	۱/۲۰ ^{ab}	۳۵/۵۲ ^{ab}	۳۱/۵۳	۳۲/۹۵	۵۷/۲۵ ^b	سطح ۱ جو بدون پوشینه
۵۷/۲۰ ^a	۱/۹۳ ^a	۳۵/۶۸ ^{ab}	۳۲/۵۶	۳۱/۷۶	۵۶/۴۱ ^b	سطح ۱ جو بدون پوشینه + آنزیم
۴۹/۱۰ ^b	۱/۱۷ ^{ab}	۳۶/۳۶ ^{ab}	۲۹/۹۶	۳۳/۷۸	۵۹/۴۳ ^{ab}	سطح ۲ جو بدون پوشینه
۵۸/۳۵ ^a	۰/۹۳ ^b	۳۲/۳۲ ^b	۳۳/۴۱	۳۲/۳۴	۵۷/۰۳ ^b	سطح ۲ جو بدون پوشینه + آنزیم
۴۷/۳۳ ^b	۱/۶۳ ^{ab}	۳۸/۸۹ ^a	۲۹/۵۵	۳۱/۵۶	۶۲/۷۱ ^a	شاهد
<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	۰/۰۲۳	۰/۰۹۸	۰/۲۵۱	۰/۰۱۴	P.value
۰/۰۰۵	۰/۰۹۴	۰/۶۰۳	۰/۶۵۴	۰/۶۳۲	۱/۴۸۸	انحراف استاندارد میانگین (SEM)

^۱در هر ستون، میانگین‌های با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($P < 0.05$).

بدون پوشینه بود که مانع از جذب بیش از حد آب توسط این کربوهیدرات‌ها شده بود. لذا سرعت عبور مواد غذایی از دستگاه گوارش و به تبع آن خوراک مصرفی افزایش یافت. لذا این تحقیق تأییدی بر نتایج حاصل از پژوهش‌های چاکت و همکاران (۱۹۹۲)، بنابدل جی (۱۹۹۳)، فونت و همکاران (۱۹۹۵)، اسکات (۱۹۹۸) و چسون (۱۹۹۳) است. در سال ۱۹۹۶ آتیا، وود و همکاران، همچنین کونتر در سال ۱۹۹۷، مارکورد (۱۹۹۴) و بروفا و کلاسن (۱۹۹۱) در پی انجام برخی تحقیقات بر تاثیر مثبت کاربرد آنزیم-های سنتتیک در جیره، روی عملکرد طیور تجاری تاکید نمودند. آن‌چه که در تحقیق حاضر مشهود بود تاثیر مثبت استفاده هم‌زمان جو بدون پوشینه و آنزیم بر بهبود ضریب تبدیل غذایی بود. به طوری که حضور آنزیم از یک سو تاثیر منفی کربوهیدرات‌های غیرنشاسته‌ای جو بر افزایش ویسکوزیته را خنثی نمود که افزایش مصرف خوراک را به دنبال داشت و از سوی دیگر شرایط را برای ارائه مواد مغذی موجود در جو مهیا نمود که در نهایت بهبود ضریب تبدیل غذایی را به دنبال داشت.

در ضمن عدم استفاده از آنزیم در جیره حاوی جوی بدون پوشینه، کاهش عملکرد را در پی داشت همان‌طور که صالح و همکاران (۱۹۹۱) و البوستانی (۱۹۹۶) این مورد را اعلام کرده بودند. با توجه به فرمول محاسبه نسبت بازده پروتئین و هم‌چنین با اطلاع از

نتایج این تحقیق در زمینه بهبود عملکرد طیور مشابه نتایج اکثر محققان از جمله، آتیا و همکاران (۱۹۹۶)، صالح (۱۹۹۱) و فیلیپ و همکاران (۱۹۹۵) بود. در بررسی تاکاهاشی و همکاران (۲۰۰۴)، کلاوتی و همکاران (۲۰۰۳)، موهان و همکاران (۱۹۹۶)، پاندا و همکاران (۲۰۰۰)، اثر مکمل جیره‌ای آنزیم بر وزن نسبی اندام‌های داخلی نظیر کبد، قلب و سنگدان در جوجه‌های گوشتی تأثیری نداشت که این مطلب مغایر با نتایج تحقیق حاضر است. این در حالی است که بنز و همکاران (۱۹۹۳) گزارش کردند که افزودن مکمل آنزیمی به جیره غذایی بر پایه جو وزن پیش معده، پانکراس، کبد و روده کوچک را افزایش می‌دهد. آن‌چه که می‌تواند تا حدودی مانع از کاربرد جوی بدون پوشینه در جیره طیور گردد، تاثیر این خوراک بر افزایش ویسکوزیته مواد هضمی دستگاه گوارش است که کاهش مصرف خوراک را به دنبال دارد. ولی بررسی نتایج تحقیق حاضر نشان داد که کاربرد آنزیم در جیره‌های حاوی جو بدون پوشینه، اثر کاهنده این ماده غذایی را بر مقدار مصرف روزانه برطرف نمود به طوری که تیمارهایی که هم‌زمان جو و آنزیم دریافت کرده بودند توانستند خوراک بیشتری مصرف کنند که این مهم ناشی از تاثیر بسزای آنزیم‌های خارجی موجود در جیره بر تخریب کربوهیدرات‌های غیر نشاسته‌ای جو

جیره) کاهش می‌یابد درحالی که افزودن آنزیم گلوکاناز به جیره، این کاهش را تا حد زیادی جبران می‌کند (هروبی، ۲۰۰۱؛ چرچ و همکاران، ۱۹۹۱؛ بنز و همکاران، ۱۹۹۳؛ اسکات و همکاران، ۱۹۸۹). در واقع اثر ممانعت‌کنندگی آنزیم‌های خارجی بر تاثیرات منفی کربوهیدرات‌های غیر نشاسته‌ای جو بر انرژی جیره‌ها از طریق تخریب آنزیم‌های گوارشی و ممانعت از نفوذ آنزیم به عمق شیرابه هضمی و هم‌چنین تخریب نمک‌های صفاوی صورت می‌گیرد (آنجلوویکتورا، ۲۰۰۵ و کامبل، ۱۹۹۲). درحالی که کاربرد آنزیم در جیره این اثرات را برطرف می‌کند که نتایج تحقیق حاضر بر این موضوع صحه گذاشت.

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان دادند که بدون در نظر گرفتن سطح جو بدون پوشینه، حضور این خوراک در جیره به دلیل دارا بودن کربوهیدرات‌های غیرنشاسته‌ای، کاهش عملکرد و نسبت بازده انرژی و پروتئین را به‌دنبال داشت در حالی که استفاده از آنزیم در جیره اثرات منفی جو بدون پوشینه را بر فراسنجه‌های تولیدی برطرف نمود. لذا با توجه به نتایج به‌دست آمده در این تحقیق می‌توان عنوان کرد که استفاده از سطوح بالای جو بدون پوشینه در جیره (۱۵ درصد در جیره آغازین و ۲۰ درصد در جیره پایانی) در صورتی اماکن‌پذیر است که متناسب با سطح این ماده غذایی در جیره، از آنزیم استفاده شود.

یکسان بودن مقدار پروتئین جیره‌های آزمایشی، می‌توان این‌طور عنوان کرد که هرگاه شرایط دستگاه گوارش برای استحصال پروتئین بیشتر از خوراک مصرفی مهیا باشد، مقدار اسیدآمین به‌بیشتری در اختیار قرار خواهد گرفت لذا رشد افزایش یافته و به تبع آن نسبت بازده پروتئین بهبود می‌یابد. با بررسی نتایج این تحقیق می‌توان عنوان کرد که تیمارهایی که هم‌زمان با جو بدون پوشینه، آنزیم دریافت کرده بودند بهبود معنی‌داری در نسبت بازده پروتئین نشان دادند که این مهم ناشی از خشی نمودن اثرات ضدتغذیه‌ای جو بر فعالیت‌های دستگاه گوارش (از جمله تخریب آنزیم‌های پروتئاز و کاهش ارتفاع پرزهای روده)، توسط آنزیم خارجی بود. در ضمن به دلیل تناسب بهتر ساختار اسیدآمین‌های جو (چرچ، ۱۹۹۱)، این جیره‌ها بازده بهتری را در پی داشتند. نتایج این تحقیق تاییدی بود بر نظر کامبل (۱۹۹۳) و اسمیت (۱۹۹۷) که بر نقش تخریبی کربوهیدرات‌های غیرنشاسته‌ای جو بر آنزیم‌های گوارشی تاکید کرده بودند. نتایج این تحقیق نشان از بهبود قابلیت هضم انرژی در جیره‌های حاوی آنزیم داشت. به‌طوری که جیره‌هایی که هم‌زمان با جو بدون پوشینه آنزیم نیز دریافت کرده بودند نسبت بازده انرژی را از خود نشان دادند. اسکات و همکاران (۲۰۰۰) اعلام نمودند که افزایش آرابینوزایلان و بتاگلوکان جیره اثر منفی قابل توجهی بر AME_n آن جیره دارد. فونت و همکاران (۱۹۹۵) افزودن آنزیم گلوکاناز به جیره را عامل مهمی در افزایش معنی‌دار در مقدار AME_n جیره حاوی جو دانستند. مشخص شده که با افزایش سطح جو جیره، قابلیت هضم چربی (به‌عنوان منبع انرژی

منابع

- اسکات، تی.آ. مترجم، پوررضا، ج. ۱۳۷۹. تغذیه مرغ. انتشارات ارکان.
- شریفی، س.د.، ف. شریعتمداری و ا. یعقوبفر. ۱۳۸۲. بررسی اثرات سطوح مختلف جو بدون پوشینه در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی با رویکردی به تاثیر آنزیم و غلظت پلی ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای محلول جیره بر عملکرد. مجله پژوهش و سازندگی. شماره ۶۱: ۵۶-۶۴.
- شریفی، س.د.، ع. برین، ا. یعقوبفر و ف. شریعتمداری. ۱۳۸۸. مطالعه اثرات سطوح مختلف جو بدون پوشینه بر فلور میکروبی روده‌های کور جوجه‌های گوشتی. مجله تحقیقات دامپزشکی. دوره ۶۴ شماره ۱: ۵۵-۶۱.
- فضائلی، ح. ۱۳۷۱. تعیین ترکیبات شیمیایی و انرژی خام منابع خوراکی استان گیلان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.
- مستغنی، خ. ۱۳۷۲. فیزیولوژی مقایسه‌ای دستگاه گوارش. انتشارات دانشگاه شیراز. فصل ۵.
- یعقوبفر، ا. و ح فضائلی. ۱۳۸۷. تعیین انرژی زایی جو بدون پوسته در تغذیه طیور. مجله پژوهش و سازندگی. شماره ۳۸-۳۰: ۴۵.

- Aman, P. and , K. Hesselman. 1984; Analysis of starch and other main constituents of cereal grains. Swedish Journal Agriculture Research. 14: 135-139.
- Angkanaporn , K, M. Choct, W.L. Bryden, E.F. Annison and G. Annison. 1994; Effect of wheat pentosans on endogenous amino acid losses in chickens. Journal of the Science of Food and Agriculture. 66: 399-404.
- Annison , G. 1993; The role of wheat non-starch poly saccharides in broiler nutrition. Australian Journal of Agricultural Research. 44: 405- 422.
- Atiai, M. and E. Esteve. 1996. Rate of passage of barley diets with choromium oxide. Influence of age and poultry strain and effect of beta-glucanase supplementation. Poultry Science. 73:1433-1440.
- Bedford, M.R. and H.L.Classon 1993; An in vitro assay for prediction of broiler intestinal viscosity and growth when fed rye-based diets in Presence of exogenous enzyme. Poultry Science. 72: 137-143.
- Benabdelielil. K, 1997. Influence of an enzyme mixture added to barley based diets on broiler performance Indian journal of poultry Science. 32: 1-13
- Benes, A, M. Smith, W Guenter, and T.T> Marquardt. Effect of beta – glucanase and pentosanase enzyme supplementation of the performance of chickens and laying hens fed wheat, barley, naked oats and rye diets.1993. Canadaian journal of animal science. 73: 941-651.
- Beropha, M. R. and H. Classon. 1991. Reduction of intestinal viscosity of dietary rye and pantosanase concentration result in improved growth rate and food conversion efficiency of chicks. Journal of Nutrition. 122: 560-569.
- Bhatty, R.S, A.W. Macgregor and B.G. Rosnagle. 1991; Total and acid-soluble B-glucan content of hull less barley and its relationship to acid extract viscosity. Cereal Chemistry. 68: 221-227.
- Campbell, G. L., B. G. Rosnagel, H. L. Classen, and P. A. Thacker. 1989. Genotypic and environmental differences in extract viscosity of barley and their relationship to its nutritive value for broiler chickens. Animal Feed Science and Technology. 26: 221-230.
- Choct, M., G.Annison and R.P. Trimble. 1992; Soluble wheat pentosans exhibit different anti-nutritive activities in intact and cecetomized broiler chickens. Journal of Nutrition. 122: 2457- 2465
- Choct, M. 2001. Enzyme supplementation of poultry based viscous cereals. CABI press.
- Choct, M. 2002. Non-starch polysaccharides effect on nutritive value. In: poultry feedstuff, supply composition and nutritive value. CABI publishing.
- Choct, M. and G. Annison. 1992. Antinutritive effect of wheat pentosans in broiler chickens, role of viscosity and gut microflora. British Poultry Science. 33: 801-834.
- Choct, M., and R. J. Huges. 2000. The new season grain phenomenon: the role of endogenous glycanases in the nutritive value of cereal grains in broiler chickens. Rural Industries Research and Development Corporation. NSW. Australia.
- Church, D, C, 1991. Livestock feeds and feeding. Third edition prentice.
- Church, D.C., and W.G. Pond. 1998. Livestock feeds and feeding. Third Edition Prentice hall International Editions.
- Hartini, M. Choct, G. Hinch, A. Kocher and J.V. Nolan. 2002; Effects of light intensity during rearing beak trimming and dietary fiber sources on mortality, egg production and performance of ISA brown Laying hens. The Journal of Applied Poultry Research. 11: 104-110.
- Kelawetti, M. R., and H. Schulze. 2003. Exogenous enzymes for pigs and poultry. Nutrition Research and Review. 11:91–114.
- Labier, M. and B. Leclerc. 1992; Nutrition and Feeding of Poultry. Nottingham University press.Longhborough.UK.
- Marquardt, R. R., A. Brenes, Z. Zhang and D. Boros. 1996. Use of enzymes to improve nutrition availability in poultry feedstuff. Animal Feed Science and Technology. 15: 83-93.

