

# بررسی تأثیر آنزیم و مواد شیمیایی دیگر بر بهبود ارزش غذایی جو در تغذیه مرغان تخمگذار

علیرضا آذریايجانی، محمود شیوازاد و علی اکبر یوسف حکیمی\*

## چکیده

تغذیه دانه جو به میزان بالا به مرغان تخمگذار، موجب کاهش مصرف خوراک و کوچک شدن اندازه تخم مرغها می‌شود. جهت رفع مشکلات تغذیه‌ای دانه جو در مرغان تخمگذار از مواد شیمیایی مانند آنزیم تجاری مؤثر بر جو (فین فید)، آنتی بیوتیک اکسی تتراسیکلین، سولفات مس، سولفات منیزیوم و بی کربنات سدیم استفاده گردید. افزودن مواد شیمیایی همچون آنتی بیوتیک، بی کربنات سدیم، سولفات مس و سولفات منیزیوم، تأثیری بر عملکرد مرغان تخمگذار تغذیه شده با جو نداشت، جزاین که سولفات مس باعث افزایش جزوی در وزن تخم مرغ گردید. افزودن آنتی بیوتیک و بی کربنات سدیم ضخامت پوسته تخم مرغ را افزایش داد. افزودن آنزیم به جیره مرغان تخمگذار تغذیه شده با جیره پایه جو، موجب بهبود عملکرد مرغان تخمگذار گردید. مرغان تخمگذار بالغ به خوبی توانستند جیره‌های حاوی سطوح بالای جو به همراه آنزیم را تحمل کنند و چنین جیره‌ای برای مرغان تخمگذار تفاوت محسوسی با جیره شاهد ذرت نداشت.

واژه‌های کلیدی - مکمل، ارزش غذایی جو، مرغ تخمگذار

## مقدمه

شده، موجب افزایش ویسکوزیتی مواد هضمی می‌گردد. علاوه بر این بتاگلوکان‌ها دارای خاصیت جذب سطحی قویی می‌باشند که سطح مواد غذایی و همچنین سطح لوله گوارشی را پوشانده، در هضم و جذب مواد مغذی در طیور و خصوصاً جوجه‌های گوشتی ایجاد اختلال می‌کنند (۳). اثرات بتاگلوکان‌ها در طیور تخمگذار به مراتب کمتر از جوجه‌های گوشتی است. لیکن به نظر می‌رسد که تغذیه سطوح بالای جو به مرغان تخمگذار، علاوه بر افزایش درصد تخم مرغهای کثیف

صرف زیاد جو در جیره مرغان تخمگذار معمولاً موجب افزایش تخم مرغهای کثیف و آلوده به مدفعه می‌گردد، که علت آن تغییر در یکنواختی مدفعه و چسبنده و آبکشیدن مدفعه به دلیل وجود بتاگلوکانها<sup>۱</sup> می‌باشد (۷). بتاگلوکان‌ها در دیواره سلولی آندوسپرم<sup>۲</sup> نشاسته‌ای دانه جو قرار داشته و از دسته پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای هستند. این کربوهیدرات‌ها توسط آنزیمهای گوارشی طیور هضم نمی‌شوند و هنگامی که به طیور داده می‌شوند در آب موجود در محتويات دستگاه گوارشی حل

\* به ترتیب دانشجوی سابق کارشناس ارشد، دانشیار و استادیار علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران

۱- $\beta$ -Glucan      ۲-Endosperm

در آنها می‌گردد.

افزودن پنی سیلین پروکائین<sup>۳</sup> به جیره پایه چاودار باعث افزایش قابل ملاحظه در رشد و بازده استفاده از خوراک جوجه‌های گوشتی شد (۹). محققین تأثیر مثبت آنتی بیوتیک‌ها در جیره‌های حاوی مواد صمغی همچون بتاگلوكان‌ها را ممانعت از فعالیت مضر میکروبی در درون روده‌ها عنوان می‌کنند (۳).

گزارش‌های کمی در مورد استفاده از املاح معدنی به منظور بهبود ارزش غذایی جو و سایر غلات دارای مشکلات تغذیه‌ای نظری چاودار و تریتیکاله وجود دارد. لی و کمپبل (۸) گزارش نمودند افزودن کلورورسیدیم به جیره جوجه‌های گوشتی سبب بهبود عملکرد این پرنده‌گان گردید. در تحقیق مشابهی که توسط بدفورد و همکاران (۵) انجام گرفت، فایده‌ای از افزودن کلورورسیدیم به جیره پایه چاودار مشاهده نگردید.

سولفات مس یک ترکیب ضد میکروبی می‌باشد. هنگامی که اویاجی و بیکر (۴) از غلظت بالای مس در تغذیه جوجه‌های گوشتی که روده‌های کور آنها قطع شده بود استفاده کردند، ملاحظه نمودند که قابلیت هضم همی سلولز موجود در جیره از ۲۲/۱ به ۳۶/۶٪ افزایش یافت. دانه جو به عنوان یک دانه پرفیبر، به طور متوسط دارای ۶٪ الیاف خام، ۱۳٪ پروتئین خام، ۱۹٪ دیواره سلولی<sup>۴</sup> و ۷٪ دیواره سلولی بدون همی سلولز<sup>۵</sup> است (۱۱) و به این ترتیب به طور تقریبی دارای ۱۲٪ همی سلولز می‌باشد. در این آزمایش از بی کربنات سدیم و سولفات منیزیوم نیز استفاده شد. بی کربنات سدیم به منظور تغییر pH در ناحیه میانی روده‌ها (در نتیجه عمل تحریکی آن بر ترشح اسید معده) و ترغیب و تحریک فعالیت میکروبی در نواحی انتهایی روده، جهت هضم بهتر بتاگلوكان‌ها و کاهش چسبناکی مواد هضمی استفاده شد. سولفات منیزیوم در نقش یک مسهل ساده و به منظور افزایش مصرف خوراک در جیره‌های پایه جو مورد استفاده قرار گرفت، زیرا بتاگلوكان‌ها با خاصیت چسبندگی خود باعث کاهش سرعت عبور مواد

دارای اثر منفی بروزن تخم مرغ باشد. علت آن احتمالاً تأمين نشدن اسیدهای چرب ضروری به میزان کافی در این جیره‌ها است (۷).

برخلاف جوجه‌های جوان، پرنده‌گان بالغ دارای دستگاه گوارشی توسعه یافته هستند که آنها را در غلبه بر اثرات مضر بتاگلوكان‌ها یاری می‌دهد (۵). این در حالی است که عده‌ای دیگر این پدیده را یک تفاوت ظاهری می‌دانند و معتقدند جوجه‌های گوشتی برای رشد سریع و استفاده مؤثر از خوراک‌های با قابلیت هضم بالا انتخاب (ژنتیکی) شده‌اند. این انتخاب شامل سازگاریهای دستگاه گوارشی است که ممکن است آنها را برای استفاده از جیره‌های با قابلیت هضم پایین، کم بازده کند (۲). جهت بهبود ارزش غذایی دانه جو و کاهش اثرات نامطلوب تغذیه‌ای آن، فرآیندهای مختلف فیزیکی، بیولوژیک و شیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. آسان ترین و مرسوم ترین روش‌های فرایند جو، افزودن مواد مختلف شیمیایی و به ویژه آنزیم‌ها به جیره‌های حاوی جو می‌باشد. گزارش‌های ضد و نقیضی در مورد سودمندی آنزیم‌ها در تغذیه مرغان تخم‌گذار وجود دارد. برنز و همکاران (۶) گزارش نمودند که افزودن آنزیم بتاگلوكاناز به جیره پایه جو در مرغان تخم‌گذار هیچ اثری بر عملکرد آنها نداشته است. علاوه بر این، آنزیم مورد استفاده دارای اثر منفی بر کیفیت پوسته تخم مرغ بوده، همچنین باعث افزایش جزئی رنگ زرده تخم مرغ گردیده است. این محققین مشاهده نمودند که افزودن آنزیم موجب افزایش وزن و بازده استفاده از غذا در جوجه لکهورن‌های تغذیه شده با جوی بدون پوشینه<sup>۶</sup> گردید. افزودن آنزیم اگر چه دارای اثر مفیدی بر افزایش وزن و مصرف خوراک مرغها بود ولی بر تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ در ابتدای تخم گذاری، متوسط وزن تخم مرغ، وزن مخصوص تخم مرغ، عدد هاو<sup>۷</sup> میزان مرگ و میر مرغان اثر نداشت. ورانجس و ونک (۱۲) گزارش نمودند که علیرغم کاهش حساسیت مرغان بالغ به چسبناکی محتويات روده، افزودن آنزیم به جیره مرغان بالغ موجب بهبود استفاده از انرژی

مخصوص تخم مرغها به روش غوطه ور نمودن در محلول آب نمک و با استفاده از هیدرومتر مخصوص تعیین گردید. این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۷ جیره و ۳ تکرار، مجموعاً در ۲۱ واحد آزمایشی انجام شد. هر واحد آزمایشی شامل ۸ قطعه مرغ تخمگذار بود. ضریب تبدیل غذایی از تقسیم کیلوگرم خوراک مصرفی بر کیلوگرم تخم مرغ تولیدی به دست آمد. درصد تخمگذاری براساس روز مرغ، از تقسیم نمودن تعداد تخم مرغ تولیدی هر واحد آزمایشی بر روز مرغ همان واحد آزمایشی ضرب در ۱۰۰ محاسبه گردید. اطلاعات جمع آوری شده با استفاده از بسته نرم افزاری آماری SAS با کاربرد مدل آماری طرح بلوک‌های کامل تصادفی مورد تجزیه آماری قرار گرفت. مقایسه میانگینها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام پذیرفت (۶).

#### نتایج

همان طور که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود بیشترین مصرف خوراک روزانه متعلق به مرغان دریافت کننده آنزیم و کمترین مقدار متعلق به مرغان دریافت کننده جیره حاوی بی کربنات سدیم است، که تفاوت معنی داری ( $P < 0.05$ ) با یکدیگر دارند. بین جیره‌های شاهد جو، شاهد ذرت و سایر جیره‌های حاوی آنتی بیوتیک، سولفات مس و سولفات منیزیوم تفاوت معنی داری مشاهده نگردید. چنانچه در این جدول مشاهده می‌شود، بالاترین ضریب تبدیل غذایی متعلق به جیره شاهد جو و بهترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به جیره شاهد ذرت بود، اما هیچ کدام از جیره‌ها با یکدیگر تفاوت معنی داری نداشتند.

وزن تخم مرغ از دیگر شاخصهای مهم در ارزیابی عملکرد مرغان تخمگذار است. همان طور که در جدول نتایج مشاهده می‌شود بیشترین وزن تخم مرغ مربوط به جیره حاوی سولفات مس و کمترین وزن تخم مرغ مربوط به جیره حاوی سولفات منیزیوم است. تفاوت معنی داری بین جیره حاوی سولفات

هضمی می‌شوند، که این امر موجب کاهش مصرف خوراک در طیور و به ویژه جوجه‌های جوان می‌گردد (۳).

#### مواد و روشها

این آزمایش برروی ۱۶۸ قطعه مرغ تخمگذار از نژاد لگهورن سفید و واریته «های لاین»<sup>۱</sup> انجام شد. سالن مرغان تخمگذار دارای جهت شمالی - جنوبی به ابعاد  $45 \times 6 \times 3$  متر بود. این سالن مجهز به سیستم‌های تهویه، روشنایی و گرمایی بود. سیستم نگهداری مرغان به صورت قفسه‌های سیمی مطبق ۲ طرفه، در ۳ طبقه و در ۲ ردیف مجزا در طول سالن امتداد داشت. قبل از شروع مرحله اصلی آزمایش، مدت ۱۵ روز به عنوان مرحله پیش آزمایش در نظر گرفته شد. در آین مدت از مرغان به صورت انفرادی رکورد برداری گردید و سپس با توجه به آمار برداشته شده مرغها در گروههای ۴ تایی در داخل هر قفس پخش شدند. هر ۸ قطعه مرغ تخمگذار به عنوان یک تکرار آزمایش در نظر گرفته شد. آزمایش در سن ۱۲/۵ ماهگی با تغذیه جیره‌های آزمایشی آغاز گردید. مدت آزمایش ۷ هفته بود. در سه هفته اول جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند اما هیچ‌گونه رکورد برداری انجام نشد. جیره‌های آزمایشی با استفاده از رایانه (۱۱) و براساس جداول احتیاجات مرغان تخمگذار (NRC، ۱۹۹۴) تنظیم شدند (۱۰). در این جیره‌ها دانه ذرت به طور کامل به وسیله جو جایگزین گردید و کمبود انرژی جیره از طریق روغن طیور برطرف شد. مواد شیمیایی مانند آنزیم تجاری مؤثر بر جو (فین فید)، سولفات منیزیوم، بی کربنات سدیم، سولفات مس و آنتی بیوتیک اکسی تتراسیکلین به ترتیب در مقدار  $0.1\%$ ،  $0.1\%$ ،  $0.1\%$ ،  $0.1\%$  و  $110$  میلیگرم در کیلوگرم به جیره‌های آزمایشی افزوده شد. ترکیب جیره‌های آزمایشی در جدول ۱ نشان داده شده است.

در طی دوره آزمایش، وزن و تعداد تخم مرغها هر واحد آزمایش ۳ روز یک بار و مقدار خوراک مصرفی و وزن مخصوص تخم مرغها به طور هفتگی اندازه‌گیری شد. وزن

۱-Hy-line

جدول ۱- ترکیب جیره‌های مختلف آزمایشی مرغان تخمگذار

جیره‌های آزمایشی									<u>درصد ترکیب جیره</u>
آنزیم بیوتیک	مس سولفات	بی‌کربنات سدیم	سولفات منیزیم	شاهد جو	شاهد	شاهد	ذرت		
-	-	-	-	-	-	-	۶۷/۳	ذرت	
۶۵/۹۲	۶۵/۹۲	۶۵/۹۲	۶۵/۹۲	۶۵/۹۲	۶۵/۹۲	۶۵/۹۲	-	جو	
۱۳/۸	۱۳/۸	۱۳/۸	۱۳/۸	۱۳/۸	۱۳/۸	۱۳/۸	۱۳/۷۷	کنجاله سویا %۴۴	
۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	-	روغن طیور	
-	-	-	-	-	-	-	۶/۴۸	سبوس گندم	
۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	پودر ماهی	
۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸/۱۶	صف	
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	دی‌کلسیم فسفات	
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	مکمل <sup>۱</sup> (ویتامینی - معدنی)	
۰/۲	۰/۲	۰/۲	-	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	نمک	
۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۵	دی-آل متیونین	
۱	۱	۱	-	-	۱	-	-	ماده خنثی <sup>۲</sup>	
-	-	-	-	۱	-	-	-	سولفات منیزیم	
-	-	-	۱	-	-	-	-	بی‌کربنات سدیم	
-۰/۱	-	۰/۱	-	-	-	-	-	سولفات مس یا آنزیم	
-	۱۱۰	-	-	-	-	-	-	آنٹی‌بیوتیک <sup>۳</sup> (میلیگرم در کیلوگرم)	
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	جمع محاسبه تخمینی جیره‌ها	
۲۷۰۰	۲۷۰۰	۲۷۰۰	۲۷۰۰	۲۷۰۰	۲۷۰۰	۲۷۰۰	۲۷۰۰	انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)	
۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	پروتئین خام (%)	
۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	کلسیم (%)	
۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	فسفر قابل جذب (%)	
۲/۰۴۴	۲/۰۴۴	۲/۰۴۴	۲/۰۴۴	۲/۰۴۴	۲/۰۴۴	۲/۰۴۴	۱/۶۵	اسید لینولئیک (%) <sup>۴</sup>	
۱- مکمل ۱٪ به رشد "مخصوص مرغان تخمگذار" - ماسه بادی								۳- آنتی‌بیوتیک اکسیدان BHT به میزان ۱ در هزار چربی استفاده شد.	

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد مرغان تخمگذار تغذیه شده با جیره پایه جو

تیمار	آنزیم	شاهد جو	شاهد ذرت	آنٹی بیوتیک	سولفات مس	سولفات منیزیم	بی کربنات سدیم	خطای معیار
خوارک	مصرفی	تبدیل	غذایی	روزانه				
ضریب								
وزن خوراک	۱۱۶/۶ <sup>a*</sup>	۱۰۸/۱ <sup>b</sup>	۱۰۵/۷ <sup>bc</sup>	۱۰۷/۲ <sup>a</sup>	۱۰۷/۰ <sup>a</sup>	۱۰۷/۲ <sup>bc</sup>	۱۰۶/۹ <sup>bc</sup>	۱۱۶/۰ <sup>a</sup>
درصد تخم	۶۲/۴ <sup>abc</sup>	۶۲/۲ <sup>bc</sup>	۶۲/۸ <sup>ab</sup>	۶۳/۱ <sup>ab</sup>	۶۳/۰ <sup>a</sup>	۶۳/۳ <sup>a</sup>	۶۲/۷ <sup>ab</sup>	۸۶/۶ <sup>a</sup>
وزن تخم	۵۴/۱ <sup>a</sup>	۵۱/۹ <sup>ab</sup>	۵۱/۶ <sup>ab</sup>	۵۱/۴ <sup>ab</sup>	۵۱/۳ <sup>b</sup>	۵۱/۴ <sup>b</sup>	۵۱/۳ <sup>b</sup>	۵۱/۱ <sup>a</sup>
تولید تخم	۱/۰۷۹۰ <sup>c</sup>	۱/۰۸۳۷ <sup>a</sup>	۱/۰۷۹۲ <sup>c</sup>	۱/۰۸۰۹ <sup>bc</sup>	۱/۰۸۱۱ <sup>bc</sup>	۱/۰۸۰۰ <sup>c</sup>	۱/۰۸۲۵ <sup>ab</sup>	۰/۰۰۰۶۸
وزن مرغ	(گرم)	(گرم)	(گرم)	(گرم)	(گرم)	(گرم)	(گرم)	(گرم)
تخم مرغ	هر مرغ							

\* در هر ستون اعدادی که حروف مشابه ندارند در سطح کمتر از ۵ درصد دارای اختلاف معنی دار هستند.

بود ( $P < 0.05$ ).

وزن مخصوص تخم مرغ شاخصی از ضعف خامت پوسته تخم مرغ می‌باشد. همان طور که در جدول نتایج مشاهده می‌شود بالاترین وزن مخصوص تخم مرغ مربوط به جیره حاوی آنتی بیوتیک و کمترین مقدار مربوط به جیره حاوی آنزیم بود. بین جیره حاوی آنتی بیوتیک و بی‌کربنات سدیم اختلاف معنی داری از نظر وزن مخصوص تخم مرغ مشاهده نشد ولی بین جیره حاوی آنتی بیوتیک و سایر جیره‌ها تفاوت معنی داری وجود داشت. ( $P < 0.05$ )

مس با سایر جیره‌ها، به جز جیره‌های شاهد جو و سولفات منیزیوم، از نظر وزن تخم مرغ مشاهده نگردید. بالاترین درصد تخمگذاری متعلق به جیره حاوی آنزیم و کمترین درصد تخمگذاری مربوط به جیره حاوی بی‌کربنات سدیم است، البته جیره شاهد جو نیز از حیث این صفت وضعیت خوبی دارد. اگرچه جیره شاهد جو دارای تفاوت معنی داری ( $P < 0.05$ ) با جیره حاوی آنزیم بود، لیکن این جیره با سایر جیره‌ها، به جز جیره حاوی بی‌کربنات سدیم، از نظر درصد تخمگذاری تفاوت معنی داری نداشت.

مرغانی که جیره حاوی آنزیم دریافت کردند بالاترین تولید تخم مرغ روزانه و مرغانی که جیره حاوی بی‌کربنات سدیم دریافت نمودند کمترین تولید تخم مرغ روزانه را داشتند. بین میانگین تولید تولید تخم مرغ روزانه مرغان دریافت کننده آنزیم، آنتی بیوتیک، سولفات مس و شاهد ذرت تفاوت معنی داری مشاهده نگردید. اختلاف بین میانگین تولید تخم مرغ روزانه در مرغان دریافت کننده آنزیم، شاهد جو با تولید مرغان دریافت کننده سولفات منیزیوم و بی‌کربنات سدیم معنی دار

### بحث

افزودن آنزیم به جیره جو موجب افزایش معنی دار ( $P < 0.05$ ) مصرف خوارک نسبت به جیره‌های شاهد جو و شاهد ذرت گردید. این یافته با گزارش برنز و همکاران (۶) مبنی بر افزایش مصرف خوارک در هنگام افزودن آنزیم به جیره پایه جو در تغذیه مرغان تخمگذار مطابقت دارد. افزودن آنتی بیوتیک به جیره مرغان تخمگذار تأثیری بر مصرف خوارک روزانه مرغان

یکدیگر می‌باشند. در واقع تولید تخم مرغ بیشتر با مصرف خوراک بیشتر همراه بوده است. از طرف دیگر مصرف خوراک کمتر، تولید کمتری را به همراه داشته و به همین دلیل تفاوت معنی داری بین ضرایب تبدیل غذایی مشاهده نمی‌شود. افزودن آنتی بیوتیک به جیره تأثیر معنی داری ( $P < 0.05$ ) در افزایش وزن مخصوص تخم مرغ نسبت به جیره شاهد جو داشت. این امر ممکن است به دلیل جذب بهتر کلسیم از روده‌ها و یا چرخش مناسب تر کلسیم در بدن مرغ باشد. وزن مخصوص تخم مرغ در جیره‌های حاوی سولفات‌منیزیوم و سولفات‌مس کاهش معنی داری ( $P < 0.05$ ) نسبت به جیره شاهد جو نشان می‌دهد. علت این امر اختلاف در جذب یون کلسیم توسط یون منیزیوم و مس در جیره‌های حاوی این یون‌ها می‌باشد که در نتیجه باعث نازک شدن پوسته تخم مرغ می‌شود (۷). تغذیه دانه جو به مرغان تخمگذار بالغ مشکلی از نظر مدفوع چسبناک و کثیفی تخم مرغ، در نتیجه آلوده شدن تخم مرغ به مدفوع به همراه نداشت. از مواد شیمیایی به کار رفته در این آزمایش، آنزیم تجارتی فین فید موجب بهبود عملکرد مرغهای تخمگذار تغذیه شده با جیره پایه جو گردید.

### سپاسگزاری

بودجه این تحقیق از اعتبارات شورای پژوهشی دانشگاه تهران تأمین شده که بدین وسیله سپاسگزاری می‌گردد.

تخمگذار نداشت. مرغان دریافت کننده جیره‌های حاوی بیکربنات سدیم و سولفات منیزیم کمترین مصرف خوراک را داشتند که ممکن است به دلیل افزایش مصرف آب توسط مرغان تخمگذار تغذیه شده با این جیره‌ها باشد، زیرا بیکربنات سدیم موجب افزایش مصرف آب طیور می‌شود. سولفات منیزیوم ترکیبی تلخ مزه نیز می‌باشد. مواد شیمیایی به کار رفته در این آزمایش تأثیری بر وزن تخم مرغ نداشتند، به جز سولفات‌مس که باعث افزایش جزئی وزن تخم مرغ گردید. افزایش وزن تخم مرغ در این جیره ممکن است به دلیل جذب بهتر اسید لینولئیک در اثر ترشح مقدار بیشتر اسیدهای صفرایی، مطابق آنچه اویاجی و بیکر (۴) گزارش نمودند باشد. تولید تخم مرغ روزانه به گرم وزن مرغ و درصد تخمگذاری مرغانی که آنزیم دریافت نمودند بالاترین مقادیر را نسبت به سایر جیره‌ها دارا بود و دارای تفاوت معنی داری ( $P < 0.05$ ) با کلیه جیره‌های دیگر و حتی شاهد ذرت بود. ورانجس و ونک (۱۲) گزارش نمودند که علی رغم کم بودن حساسیت مرغان بالغ به چسبناکی محتویات روده، افزودن آنزیم به جیره مرغان بالغ استفاده از انرژی را در آنها بهبود داده است. با بررسی ضریب تبدیل غذایی جیره‌های مختلف مشاهده می‌شود که تفاوتی بین ضریب تبدیل غذایی جیره‌ها وجود ندارد، در حالی که تولید تخم مرغ روزانه و مصرف خوراک روزانه مرغان تخمگذار در جیره‌های مختلف دارای تفاوت معنی داری ( $P < 0.05$ ) با

### منابع مورد استفاده

- ۱- شیوازاد، م. ۱۳۷۴. جیره نویسی با کامپیوتر. شرکت سهامی تهیه، تولید و توزیع علوفه (ترجمه). تهران.
- 2- Almiral, M. and E. Garcia. 1994. Rate of passage of barley diets with chromium oxide: influence of age and poultry strain and effect of  $\beta$ - glucanase supplementation. Poul. Sci. 73: 1433-1440.
- 3- Annison, G. 1993. The role of wheat non-starch polysaccharides in broiler nutrition. Aust. J. Agric. Res. 44:405-422.
- 4- Aoyagi, S. and D.H. Baker. 1995. Effect of high copper dosing on hemicellulose digestibility in cecectomized cockerels. Poul. Sci. 74: 208-211.
- 5- Bedford, M.R., H.L. Classen and G.L. Campbell. 1991. The effect of pelleting, salt, and pentosanase on the viscosity of intestinal contents and the performance of broiler fed rye. Poul. Sci. 70: 1571-1577.
- 6- Brenes, A., W. Guenter, R.R. Marquardt and B.A. Rotter. 1993. Effect of  $\beta$ -glucanase/pentosanase enzyme supplementation on the performance of chickens and laying hens fed wheat, barley, naked oats and

- diets. Can. J. Anim. Sci. 73: 941-951.
- 7- Jeroch, H. and S. Danicke. 1995. Barley in poultry feeding. World's Poult. Sci. J. 51:271-291.
- 8- Lee, B.D. and L.D. Campbell. 1983. Effect of addition of varied salt levels on the performance of growing chickens fed rye diets. Poult. Sci. 62: 863-868.
- 9- Macauliffe, T. and J. McGinnis. 1971. Effect of antibiotic supplement to diets containing rye on chick growth. Poult. Sci. 50: 1130-1134.
- 10- National Research Council (N.R.C.) 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th. Rev. Ed., National Academy Press., Washington D.C.
- 11- National Research Council (N.R.C.) 1989. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 9th. Rev. Ed., National Academy Press., Washington D.C.
- 12- Vranjes, M.V. and C. Wenk. 1996. Influence of Trichoderma viride enzyme complex on nutrient utilization and performance of laying hens in diets with and without antibiotic supplementation. Poult. Sci. 75:551-555.