

تأثیر مکمل آنزیمی در جیره‌های بر پایه گندم و تریتیکاله بر عملکرد و خصوصیات دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی

میر داریوش شکوری و حسن کرمانشاهی^۱

چکیده

در این بررسی آزمایشی به منظور بررسی اثر جیره‌های حاوی چهار غله ذرت، گندم قدس، گندم فلات و تریتیکاله با و بدون مکمل آنزیمی بر عملکرد تولیدی، اقتصادی و اندازه دستگاه گوارش، با استفاده از ۲۸۸ قطعه جوجه خروس گوشتی در قالب یک طرح کاملاً تصادفی به روش فاکتوریل 4×2 برای یک دوره ۵۷ روزه اجرا شد. افزودن مکمل آنزیمی به جیره‌های حاوی گندم قدس و تریتیکاله باعث کاهش معنی‌دار ضریب تبدیل غذایی در جوجه‌ها شد. هم‌چنین وزن بدن جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی گندم قدس افزایش یافت ($P < 0.05$). بین شاخص‌های عملکرد تولیدی و اقتصادی دو تیمار ذرت بدون مکمل آنزیمی و گندم قدس حاوی مکمل آنزیمی هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. افزودن مکمل آنزیمی باعث کاهش معنی‌دار وزن نسبی ایلنوم جوجه‌ها گردید. سنگدان و پیش‌معده جوجه‌های تغذیه شده با گندم فلات و تریتیکاله بزرگ‌تر از بقیه جوجه‌ها بود. نتایج حاصل از این آزمایش نشان دهنده تأثیر مثبت مکمل آنزیمی بر عملکرد تولیدی جوجه‌های تغذیه شده با تریتیکاله و مخصوصاً گندم قدس می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: جوجه گوشتی، آنزیم، گندم، تریتیکاله، عملکرد، تجزیه لاشه

مقدمه

کیلوگرم متغیر بوده و ۰.۲۵٪ این گندم‌ها دارای AME پایین تر از ۳۱۰۰ کیلو کالری در کیلوگرم می‌باشند (۱۹، ۲۱). آنیsson هم‌بستگی منفی بالایی را بین AME ارقام گندم و سطوح پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای (NSP) محلول در آب آنها نشان داد (۶). ترکیبات NSP، بخش عمدۀ کربوهیدرات دیواره سلولی غلات را تشکیل داده و در دانه‌های گندم، تریتیکاله و چاودار به طور غالب شامل آرایینوژایلان‌ها یا پتوزان‌ها می‌باشد (۱۳). افزودن پتوزان‌های محلول در آب و قلیای استخراج شده از

در سطح جهانی گندم بعد از ذرت دومین جایگاه را در بین دانه‌های خوراکی جهت تغذیه طیور به خود اختصاص می‌دهد (۱۸). با این‌که ارقام مختلف این غله اغلب با مقدار انرژی غذایی یکسان برای تغذیه طیور منظور می‌شود، با این وجود، تحقیقات انجام شده روی ارقام مختلف گندم در استرالیا نشان داده که مقدار انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری (AME) آنها (بر حسب ماده خشک) در دامنه ۲۵۱۰ تا ۳۷۰۰ کیلوکالری در

۱. به ترتیب دانشجوی دکتری و استادیار علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

جدول ۱. ترکیب شیمیایی، انرژی قابل سوخت و ساز برآورده شده (بر حسب درصد as-fed) و ویسکوزیته غلات مورد مطالعه

(سانتی پویز)	انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری ^۱ کیلو کالری در کیلوگرم)	مواد مغذی (%)							نوع غله
		عصاره عاری از ازت	فیبر خام	خاکستر	چربی خام	پروتئین خام	ماده خشک		
۲/۳۶	۳۱۷۵	۷۱/۰۲	۲/۹۹	۱/۶۶	۲/۴۹	۱۲/۳۸	۹۰/۵۴	گندم فلات	
۱/۲۲	۳۲۴۸	۷۵/۹۸	۳/۰۵	۱/۴۱	۲/۹۵	۸/۴۴	۹۱/۸۳	گندم قدس	
۲/۳۲	۳۱۲۶	۷۱/۷۹	۲/۹۴	۱/۷۰	۲/۵۳	۱۱/۹۵	۹۰/۹۲	تریتیکاله	

۱. مقدار AMEn دانه‌های گندم از فرمول $AMEn = ۳۴/۹۲ \times CP + ۶۳/۱ \times EE + ۳۶/۴۲ \times NFE$ و مقدار AMEn تریتیکاله از فرمول $AMEn = ۳۴/۴۹ \times CP + ۶۲/۱۶ \times EE + ۳۵/۶۱ \times NFE$ برآورده شد (۱).

سوئی بر عملکرد تولیدی نداشته و افزودن مکمل آنزیمی نیز بهبود معنی‌داری را در بر ندارد (۷) هر چند در آزمایش‌های دیگری تأثیر مثبت مکمل‌های آنزیمی در جیره‌های حاوی تریتیکاله گزارش شده است (۱۶، ۲۰). آقایی و همکاران (۱) گزارش کرده اند که با افزودن آنزیم به جیره‌های حاوی یولاف، علی‌رغم داشتن NSP موجب بهبود قابلیت هضم و جذب مواد مغذی، گردید. در این آزمایش تأثیر جیره‌های حاوی مقادیر بالای دو رقم گندم (متفاوت از نظر ویسکوزیته آزمایشگاهی)، تریتیکاله و ذرت با و بدون مکمل آنزیمی بر عملکرد، شاخص‌های اقتصادی و خصوصیات دستگاه گوارش جوجه خروس‌های گوشتشی مورد بررسی قرار گرفتند.

مواد و روش‌ها

ارقام گندم و تریتیکاله مورد استفاده در این مطالعه از سازمان تحقیقات کشاورزی استان خراسان تهیه گردید. جدول ۱ مقادیر ترکیبات شیمیایی، ویسکوزیته عصاره‌های استخراجی و انرژی قابل سوخت و ساز برآورده شده غلات مطالعه را نشان می‌دهد. انتخاب گندمهای فلات و قدس از بین تعدادی از ارقام کشت شده در سطح استان خراسان به ترتیب به دلیل دارا بودن حداکثر و حداقل مقدار ویسکوزیته عصاره استخراجی با بافر استات (۲۴) صورت گرفت. پس از تعیین ترکیب مواد مغذی، مقادیر انرژی قابل متابولیسم ظاهری و

گندم به جیره حاوی سورگوم جوجه‌های گوشتشی نشان داد که این ترکیبات با مهار هضم مواد مغذی مختلف باعث کاخش عملکرد جوجه‌های گوشتشی شده است (۱۱ و ۱۲). فعالیت ضد تغذیه‌ای NSP های محلول از خواص فیزیکی شیمیایی آنها (به خصوص قابلیت حل و ایجاد ویسکوزیته در دستگاه گوارش پرنده) ناشی می‌شود (۲۵). ون در کلیس و همکاران (۲۷) در آزمایشی روی جوجه‌های گوشتشی با افزودن گندمهای مختلف که در شرایط آزمایشگاهی دارای ویسکوزیته متفاوت بودند نشان دادند که ویسکوزیته شیرابه روده از ویسکوزیته گندمها تبعیت می‌کند.

آنژیم‌های تجزیه کننده کربوهیلرات قادرند زنجیره اصلی و شاخه‌های فرعی آرابینوزایلان‌ها و بتا گلوكان‌ها را تجزیه کنند و چنانچه در جیره‌های حاوی مقادیر بالای گندم استفاده شوند، می‌توانند ویسکوزیته شیرابه روده را کاهش دهند (۹ و ۲۷) و با تعديل اثرات ضد تغذیه‌ای ترکیبات NSP محلول، افزایش وزن و بهبود ضربیت تبدیل غذایی را به همراه داشته باشند (۱۴، ۱۷ و ۲۶). تریتیکاله هیبرید حاصل از تلاقی گندم و چاودار می‌باشد و همانند سایر غلات ممکن است قابلیت هضم پایین مواد مغذی و مشکلات تغذیه‌ای آنها بیشتر با پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای آن مربوط باشد (۸). از سوی دیگر گزارش شده که افزودن تریتیکاله به مقدار ۴۰٪ در جیره رشد و ۵۰٪ در جیره پایانی جوجه‌های گوشتشی در مقایسه با جیره حاوی ذرت تأثیر

پس از باز کردن محوطه شکمی، اندام‌های مختلف دستگاه گوارش و چربی حفره شکمی جدا و توزین گردید. در پایان آزمایش داده‌های حاصله با استفاده از مدل آماری مربوطه و مدل عمومی خطی با نرم افزار SAS (۲۳) تجزیه آماری گردیدند. مقایسه میانگین مربوط به تیمارهای مختلف با استفاده از آزمون دانکن انجام شد (۲۴). داده‌های تجزیه لاشه که به صورت درصد وزن زنده بودند پس از تبدیل $\sqrt{\frac{x}{100}}$ (arcSin) مورد تجزیه آماری قرار گرفتند.

نتایج و بحث

در جدول ۳، عملکرد پرنده‌گان تغذیه شده با چیره‌های آزمایشی مختلف در طول دوره ه آزمایش نشان داده شده است. در دوره ۲۱-۲۱ روزگی شاخص‌های عملکرد تولیدی جوجه‌ها به طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. با این وجود، مقایسات اورتوگونال (نشان داده نشده است) میانگین شاخص‌های اندازه گیری شده، بهبود ضریب تبدیل غذایی (%) و افزایش وزن (۰.۵/۶۵) جوجه‌های تغذیه شده با چیره حاوی تریتیکاله را در اثر مکمل آنژیمی نشان داد ($P<0.05$). نتایج مشابهی توسط فلورس و همکاران نیز گزارش شده است (۱۶). آنها با افروden آنژیم به چیره‌های حاوی٪۶۰ از سه رقم تریتیکاله بهبود معنی‌داری را در ضریب تبدیل غذایی و اضافه وزن جوجه‌های تغذیه شده در دوره ۲۴-۷ روزه مشاهده کردند. با این‌که مطالعات کمتری در خصوص تأثیر مکمل آنژیمی در چیره‌های حاوی تریتیکاله صورت گرفته اما با توجه به نتایج بالا می‌توان گفت که احتمالاً اثر ضد تغذیه‌ای NSP موجود در این غله با افروden آنژیم برطرف شده است. در مورد چیره‌های حاوی گندم افروden آنژیم به مقدار ۰.۰/۰۶٪ چیره اختلاف معنی‌داری را با گروه‌های شاهد (بدون استفاده از آنژیم) نشان نداد. در خصوص تأثیر افزودن آنژیم به چیره‌های حاوی سطوح مختلف گندم گزارش‌های متفاوتی ارائه شده است (۱۴ و ۱۷). دلیل وجود اختلاف در نتایج مطالعات شاید به

اسیدهای آمینه ارقام مورد مطالعه از روی درصد پروتئین و معادلات پیشنهادی انجمن ملی تحقیقات (۲) محاسبه گردید. چیره‌های آزمایشی با مقادیر انرژی و پروتئین یکسان و بر اساس حداقل مقادیر مواد مغذی توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات (۲) تنظیم گردید. برای اجرای آزمایش، از ۲۸۸ قطعه جوجه خروس گوشتی یک روزه سویه تجاری آرین استفاده شد. جوجه‌ها پس از ورود به سالن توزین و به ۴۸ گروه ۶ قطعه‌ای با وزن گروهی یکسان در واحدهای قفسی توزیع شدند. اعمال تیمارهای آزمایشی که شامل چیره‌های حاوی٪۶۰ از غلات: گزند، گندم قدس، گندم فلات و تریتیکاله با و بدون مکمل آنژیمی بودند، از روز اول با تکرار و در قالب یک طرح کاملاً تصادفی به روش فاکتوریل ۴×۲ صورت گرفت. سطوح آنژیم در چیره‌های آزمایشی صفر و ۰.۰/۰۶٪ چیره‌ها بود. آنژیم مورد استفاده (اندوفید دبلیو) دارای حداقل فعالیت بتاگلوکانازی ۴۰۰ و آرایینوزایلانازی ۱۲۰۰ واحد در گرم بود. درصد اجزاء تشکیل دهنده و ترکیب مواد مغذی چیره‌های آزمایشی مورد استفاده در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی در جدول ۲ ارائه شده است. در کل دوره آزمایش، جوجه‌ها به نور، آب و خوراک دسترسی مداوم داشتند. در پایان هر هفته مصرف خوراک و افزایش وزن جوجه‌های هر تکرار به صورت گروهی توزین گردید. قبل از هر وزن کشی به منظور حصول یکنواختی نسبی محتوای گوارشی، به پرنده‌گان ۴ ساعت گرسنگی تحمیل شد (۱۷). میزان مصرف روزانه آب توسط پرنده‌گان مربوط به هر تکرار نیز در روزهای ۷ و ۱۴ (ساعت ۱۲ ظهر روز ششم و سیزدهم تا ۱۲ ظهر روز هفتم و چهاردهم با استفاده از آبخوری‌های دستی) اندازه گیری شد. پس از آخرین رکورد گیری در روز ۵۶ دوره، از هر واحد آزمایشی (تکرار) یک قطعه خروس که به میانگین وزنی گروه نزدیک بود، جهت کشتار انتخاب گردید. پرنده‌گان انتخاب شده به منظور تخلیه محتوای گوارشی تحت گرسنگی ۱۸ ساعته قرار گرفتند (۱۰). در روز ۵۷ آزمایش، پس از توزین مجدد، پرنده‌گان ذبح شده و بلافصله

جدول ۲ . ترکیب اقلام خوراکی و مواد مغذی جیره‌های آغازین، رشد و پایانی (بر حسب درصد جیره)

جیره‌های پایانی				جیره‌های رشد				جیره‌های آغازین				اقلام خوراکی				
تریتیکاله	فلات	قدس	ذرت	تریتیکاله	فلات	قدس	ذرت	تریتیکاله	فلات	قدس	ذرت	تریتیکاله	فلات	قدس	ذرت	
-	-	-	۶۰	-	-	-	-	۶۰	-	-	-	-	-	۶۰	ذرت	
-	-	۶۰	-	-	-	-	۶۰	-	-	-	۶۰	-	۶۰	-	گندم قدس	
-	۶۰	-	-	-	۶۰	-	-	-	۶۰	-	-	۶۰	-	-	گندم فلات	
۶۰	-	-	-	۶۰	-	-	-	۶۰	-	-	-	۶۰	-	-	تریتیکاله	
۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	مقدار ثابت ^۱
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	کل

مواد مغذی (محاسبه شده)

انرژی (kcal/kg)	پروتئین خام (٪)	لیزین (٪)	متیونین+سیستین (٪)	آرژنین (٪)	کلسیم (٪)	فسفر در دسترس (٪)
۳۰۰۰	۱۶/۸۷۵	۰/۸۲۷	۰/۶۰۷	۱/۰۴۰	۰/۸۵	۰/۳۱۵
۳۰۰۰	۱۶/۸۷۵	۰/۷۹۷	۰/۵۹۶	۱/۰۱۱	۱/۰۲۸	۰/۳۸۱
۳۰۰۰	۱۶/۸۷۵	۰/۸۷۶	۰/۵۸۴	۱/۰۸۰	۰/۷۵۸	۰/۲۸۱
۳۰۰۰	۱۶/۸۷۵	۰/۸۷۴	۰/۵۸۸	۱/۰۶۷	۰/۷۵۸	۰/۲۸۱
۳۰۰۰	۱۸/۷۵	۰/۹۵۱	۰/۶۸۸	۱/۱۶۶	۱/۰۶۰	۰/۴۰۷
۳۰۰۰	۱۸/۷۵	۰/۹۳۷	۰/۶۸۳	۱/۱۳۵	۱/۰۹۲	۰/۴۲۰
۳۰۰۰	۱۸/۷۵	۱/۰۱۴	۰/۶۷۵	۱/۱۹۷	۰/۸۵۲	۰/۳۲۸
۳۰۰۰	۱۸/۷۵	۱/۰۲۰	۰/۶۷۵	۱/۱۷۹	۱/۰۳۳	۰/۳۹۷
۳۰۰۰	۲۱/۵۶	۱/۱۳۹	۰/۶۷۵	۱/۳۵۰	۰/۹۳۷	۰/۵۶۹
۳۰۰۰	۲۱/۵۶	۱/۰۹۷	۰/۸۶۴	۱/۳۱۷	۰/۹۳۷	۰/۴۲۱
۳۰۰۰	۲۱/۵۶	۱/۲۴۹	۰/۸۴۳	۱/۳۴۸	۰/۴۲۱	۰/۴۲۱
۳۰۰۰	۲۱/۵۶	۱/۲۳۱	۰/۹۱۱	۱/۳۴۹	۰/۴۲۱	۰/۴۲۱
۳۰۰۰	۰/۸۴۳	۰/۸۴۳	۰/۸۴۳	۰/۴۲۱	۰/۴۲۱	۰/۴۲۱

۱ . مقدار ثابت حاوی کنجاله سویا، پودر ماهی، روغن، دی کلسیم فسفات، پودر صدف، مکمل مواد معدنی و ویتامینی، نمک، دی ای متیونین، لیزین و مقادیری شن برای رسانیدن مقدار ثابت به ۴۰ کیلو بود. مکمل ویتامینه و معدنی استفاده شده به ازای هر کیلوگرم جیره حاوی ویتامین A: ۱۱۰۰۰ IU، ویتامین D_۳: ۱۸۰۰ IU، ویتامین E: ۳۶ mg, ویتامین k_۳: ۵ mg, تیامین: ۱/۵۳ mg, ریبوفلافوین: ۷/۵ mg, پانتوئنات کلسیم: ۱۲/۴۰ mg, نیاسین: ۳۰/۴ mg, پیریدوکسین: ۱/۵۳ mg, اسیدفولیک: ۱/۲۶ mg, ویتامین B_{۱۲}: ۱/۶ mg, بیوتین: ۵ mg, کولین کلراید: ۱۱۰ mg, آنتی اکسیدان: ۱۰۰ mg, زنگن: ۱۶/۳ mg, مس: ۰/۴۸ mg, کوبالت: ۰/۲۰ mg, آرگنین: ۰/۴۵ mg, آهن: ۰/۲۰ mg, فسفر: ۰/۲۰ mg, سرمه: ۰/۵۶ mg, آرژنین: ۰/۴۲ mg, آریزین: ۰/۴۲ mg, آریزین: ۰/۴۲ mg.

در جیره‌های حاوی آنریم، مقدار ۰/۰٪ به جیره‌های آزمایشی از آنریم اندوفید دبلیو با حداقل فعالیت بتاگلوکاتنазی ۴۰۰ و آراینوزایلانتازی ۱۲۰۰ واحد در گرم استفاده گردید.

جدول ۳. مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف طی دوره‌های آزمایشی

۱- روزگی				۲- روزگی				۳- روزگی				تیمارهای غذایی	
جیره	آنژیم (%)	صرف خوراک(g)	وزن (g)	اضافه خوراک(g)	ضریب تبدیل	جیره	آنژیم (%)	صرف خوراک(g)	وزن (g)	اضافه خوراک(g)	ضریب تبدیل	جیره	آنژیم (%)
d ₂ /۲۱	۲۷۰۱	۵۹۷۰	۲/۰۳	^a ۱۴۴۸	^a ۲۹۴۲	۱/۷۲	۵۳۳	۹۱۹	- ^۱	-	-	ذرت	
cd _۲ /۲۴	۲۶۲۳	۵۸۷۱	۲/۰۵	^a ۱۳۵۲	^{ab} ۲۷۷۰	۱/۷۶	۴۹۵	۸۷۳	+	-	-	ذرت	
b _۲ /۳۷	۲۴۴۳	۵۷۹۲	۲/۲۴	^b ۱۱۹۰	^{bc} ۲۶۵۲	۱/۷۵	۵۰۳	۸۷۷	-	-	-	قدس	
cd _۲ /۲۴	۲۶۷۷	۵۹۷۴	۲/۰۹	^a ۱۴۱۰	^a ۲۹۳۴	۱/۷۲	۵۰۶	۸۶۷	+	-	-	قدس	
b _۲ /۴۳	۲۱۰۱	۵۰۹۹	۲/۳۸	^c ۱۰۴۷	^{cd} ۲۴۹۳	۱/۸۱	۴۹۸	۹۰۲	-	-	-	فلات	
bc _۲ /۳۲	۲۱۸۲	۵۰۶۷	۲/۳۱	^c ۱۰۷۲	^d ۲۴۷۱	۱/۸۱	۴۹۸	۸۹۴	+	-	-	فلات	
^a ۲/۰۴	۲۰۲۸	۵۱۳۴	۲/۶۳	^d ۸۹۱	^{de} ۲۳۴۲	۱/۸۹	۴۷۸	۹۰۰	-	-	-	تریتیکاله	
b _۲ /۳۷	۲۰۷۴	۴۹۱۴	۲/۴۵	^d ۹۲۱	^e ۲۲۵۸	۱/۷۹	۵۰۵	۸۹۹	+	-	-	تریتیکاله	
۰/۰۳۷	۶۱/۰۸	۱۱۵/۲۱	۰/۰۴۷	۳۹/۴۴	۵۸/۷۲	۰/۰۴۶	۱۵/۰۸	۱۶/۵۷	-	-	-	خطای معیار	

سطح احتمال معنی دار بودن

منابع تعییر										
۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۹	۰/۴۹	۰/۳۲	جیره	
۰/۰۰۱۱	۰/۱۱	۰/۶۱	۰/۰۰۶۷	۰/۱۱	۰/۹۸	۰/۴۲	۰/۸۵	۰/۱۷	آنژیم	
۰/۰۴۷۵	۰/۱۱	۰/۳۷	۰/۱۸	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲۶	۰/۵۱	۰/۲۱	۰/۰۳	جیره × آنژیم	
اثرات اصلی جیره										
c _۲ /۲۲	^a ۲۶۲۲	^a ۵۹۲۰	^d ۲/۰۴	^a ۱۴۰۰	^a ۲۸۵۶	۱/۷۴	۵۱۴	۸۹۶	ذرت	
b _۲ /۳۰	^a ۲۵۶۰	^a ۵۸۸۳	^c ۲/۱۶	^b ۱۳۰۰	^a ۲۷۹۳	۱/۷۴	۵۰۴	۸۷۲	قدس	
b _۲ /۳۷	^b ۲۱۴۱	^b ۵۰۸۲	^b ۲/۳۴	^c ۱۰۵۹	^b ۲۴۸۲	۱/۸۱	۴۹۸	۸۹۸	فلات	
^a ۲/۴۵	^b ۲۰۵۱	^b ۵۰۲۴	^a ۲/۵۴	^d ۹۰۶	^c ۲۳۰۰	۱/۸۴	۴۹۱	۸۹۹	تریتیکاله	
۰/۰۲۶	۴۳/۵۴	۸۱/۴۶	۰/۰۳۴	۲۷/۸۹	۴۱/۰۲	۰/۰۳۲	۱۰/۶۶	۱۱/۷۲	خطای معیار	
آنژیم										
^a ۲/۳۹	۲۳۱۸	۵۴۹۸	^a ۲/۳۲	۱۱۴۴	۲۶۰۷	۱/۷۹	۵۰۳	۸۹۹	-	
b _۲ /۲۹	۲۳۸۹	۵۴۶۵	^b ۲/۲۲	۱۱۸۹	۲۶۰۸	۱/۷۷	۵۰۱	۸۸۳	+	
۰/۰۱۹	۳/۷۹	۵۷/۶۰	۰/۰۲۴	۱۹/۷۲	۲۹/۳۶	۰/۰۲۳	۷/۵۴	۸/۲۹	خطای معیار	

۱. علامت‌های - و + به ترتیب بیانگر عدم استفاده و استفاده از آنژیم می‌باشند.

۲. در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشابهی نیستند، با هم اختلاف معنی داری دارند ($P < 0.05$) ..

مطالعه نیز بیشترین تأثیر آنزیم در دوره رشد مربوط به هفته چهارم بود. دلیل این‌که استفاده از آنزیم در دوره آغازین بر جیره‌های حاوی گندم تأثیر معنی‌داری نداشت شاید به کم بودن ذر مصرفی آنزیم، سطوح بالای گندم و تریتیکاله و یا مصرف کمتر خوراک مربوط باشد.

مشاهده داده‌های مربوط به کل دوره آزمایش (۵۶-۱) روزگی در جدول ۳ نشان می‌دهد که مصرف خوراک و افزایش وزن جوجه‌های تغذیه شده با ذرت و گندم قدس به طور معنی‌داری از جوجه‌های تغذیه شده با گندم فلات و تریتیکاله بیشتر است ($P<0.01$). مکمل آنزیمی به طور معنی‌داری باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی گردید ($P<0.01$). افزودن آنزیم به جیره حاوی گندم قدس باعث شد که مصرف خوراک و اضافه وزن جوجه‌ها از نظر عددی و ضریب تبدیل برابری کند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تأثیر جیره حاوی گندم قدس به همراه مکمل آنزیمی بر عملکرد جوجه‌های گوشتشی با اثر جیره حاوی ذرت (بدون استفاده از مکمل آنزیمی) از نظر آماری یکسان است. هم‌چنین در جیره‌های حاوی تریتیکاله و گندم قدس افزودن آنزیم کاهش معنی‌دار ($P<0.05$) ضریب تبدیل غذایی را نسبت به حالت عدم استفاده از آنزیم نشان داد.

صرف روزانه آب به ازای هر پرنده در روزهای ۷ و ۱۴ در جدول ۴ نشان داده شده است. تجزیه آماری داده‌ها نشان داد که جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی تریتیکاله و گندم فلات در روز ۷ آزمایش در جدول ۴ نسبت به بقیه تیمارها آب بیشتری مصرف کردند ($P<0.05$). دلیل این امر شاید به ایجاد ویسکوزیته در شرایط دستگاه گوارش جوجه‌های تغذیه شده با این تیمارها مربوط باشد. ون درکلیس و همکاران (۲۸) با گنجاندن سطوح افزایشی کربوکسی متیل سلولز -که یک پلی ساکارید محلول غیر قابل هضم می‌باشد- به جیره جوجه‌های گوشتشی نشان دادند که با افزایش سطح این ماده در جیره، ویسکوزیته شیرابه گوارشی افزایش یافته و به دنبال چنین

تفاوت در مقدار آرایینوزایلان‌های گندم (۵) و وجود رابطه معکوس بین NSP گندم و مقدار انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری (AME) آن مربوط باشد (۶).

در دوره رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی) مصرف خوراک و اضافه وزن جوجه‌ها به طور معنی‌داری ($P<0.01$) تحت تأثیر جیره قرار گرفت و جوجه‌های تغذیه شده با ذرت و گندم قدس نسبت به بقیه جوجه‌ها مصرف خوراک و افزایش وزن بیشتر و ضریب تبدیل غذایی کمتری را نشان دادند. هم‌چنین داده‌های مربوط به اثر جیره نشان داد که افزایش وزن بخوبی از مقدار مصرف خوراک پیروی می‌کند به نحوی که جوجه‌های تغذیه شده با ذرت از مصرف خوراک و رشد بالاتری برخوردار بودند، در حالی که در جوجه‌های تغذیه شده با تریتیکاله و گندم فلات اثر معکوسی مشاهده شد (جدول ۳). به نظر می‌رسد که ویسکوزیته می‌تواند نقش موثری در مصرف خوراک داشته باشد علی‌رغم این که عوامل دیگری نظیر بدخوراکی نیز در این امر دخیل هستند. شاید با اندازه گیری ویسکوزیته محتویات دستگاه گوارش نتایج واضح واضح تری به دست می‌آمد که می‌توانست بعضی از نتایج به دست آمده در این آزمایش را بیشتر توضیح دهد. در جیره حاوی گندم قدس استفاده از مکمل آنزیمی افزایش معنی‌داری ($P<0.01$) را در مصرف خوراک نشان داد. دلیل این امر شاید به واسطه افزایش سرعت عبور در اثر کاهش ویسکوزیته شیرابه گوارشی توسط مکمل آنزیمی باشد که آن هم به نوبه خود باعث افزایش میزان دریافت خوراک می‌گردد (۴). با این وجود، در مورد اثر آنزیم روی مصرف خوراک جیره‌های حاوی گندم گزارش‌های کاملاً متفاوتی وجود دارد (۱۷ و ۲۶). ضریب تبدیل غذایی حساس‌ترین شاخصی است که تحت تأثیر مکمل آنزیمی قرار می‌گیرد (۲۶). در این دوره نیز اثر آنزیم بهبود معنی‌داری را در ضریب تبدیل غذایی نشان داد ($P<0.01$).

مطالعات انجام شده نشان می‌دهند که تأثیر مثبت مکمل آنزیمی بر شاخص‌های تولیدی جوجه‌های گوشتشی تا هفته چهارم اوایل زندگی آنها دیده می‌شود (۲۲ و ۲۶). در این

جدول ۴ . اثر تیمارهای آزمایشی بر مصرف آب جوگهای ۷ و ۴ ۱ روزه و برآورد اقتصادی در پیان دوره

تیمارهای غذایی	سطح احتمال معنی دار بودن	جیره	آنژیم	تُریتیکاله	تُریتیکاله	فلات	فلات	قدس	قدس	درت	درت	قدس	قدس	درت	درت	جیره	آنژیم
۰/۰۳۷	۰/۱۴	۰/۰	۲/۱۴	۷۰	۶۹	۹۵	۹۶	۵۹	۵۷	۶۳	۶۵	۹۵	۹۵	۷	۷	۷	۷
۰/۰۷۵	۰/۲۴	۰/۰	۶/۸۷	۱۲۵	۱۲۶	۱۱۹	۱۱۹	۱۲۹	۱۲۹	۱۱۱	۱۱۱	۱۲۸	۱۲۸	۴	۴	۴	۴
۰/۱۴	۰/۲۷	۰/۰	۵۹/۰/۰	۳۶۳۷ ^b	۳۶۳۷ ^a	۳۷۲۸ ^{ab}	۳۷۲۸ ^{ab}	۳۷۳۸ ^a	۳۷۳۸ ^a	۳۶۲۵ ^b	۳۶۲۵ ^b	۳۶۲۵ ^b	۳۶۲۵ ^b	۳۸۸۷ ^a	۳۸۸۷ ^a	۳۶۲۵ ^b	۳۶۲۵ ^b
۰/۰۰۰۰۱	۰/۱۸	۰/۰	۰/۰۴۴	۲۵۸/۲۵	۳۰۶۸ ^d	۲۷۹۳ ^c	۲۷۹۳ ^c	۳۱۲۸ ^{cd}	۳۱۲۸ ^{cd}	۴۶۴۳ ^b	۴۶۴۳ ^b	۴۰۶۳ ^a	۴۰۶۳ ^a	۳۸۴۹ ^{bc}	۳۸۴۹ ^{bc}	۴۰۶۳ ^a	۴۰۶۳ ^a

۱. علاوه‌های - و + به ترتیب بین‌گر علام استفاده و استفاده از آنژیم می‌باشدند.
۲. در هر ردیف میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه نیستند، با هم اختلاف معنی داری دارند ($P < 0.05$).
۳. سود ناخالص از فرمول: «(هزینه خوراک مصرفی + هزینه خرید جوچه یک روز) - قیمت فروش خرودس در ۶۵ روزگی = (ریال) سود ناخالص» محاسبه گردید. کلیه قیمت‌ها مطابق زمان اجرای طرح منظور شد.

جدول ۵. وزن نسبی چربی حفره شکمی و اندام‌های مختلف دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با تیمارهای مختلف غذایی در ۵۷ روزگی

متغیر	آنزیم	جیره	ذرت	قدس	فلات	تریتیکاله	سطح احتمال معنی دار بودن		
							خطای معیار	جیره × آنزیم	اثر جیره
							+	-	
کیسه صfra							۰/۰۱۲	۰/۱۳	۰/۱۳
پیش معده							۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶
سنگدان							۱/۴۳	۱/۳۶	۱/۱۲
ایلئوم ^۳							۱/۰۵	۱/۰۲	۱/۰۸
							۰/۰۸۸	۰/۲۱	۰/۸۸
							۰/۹۵	۱/۱۴	۰/۹۷
							۰/۸۲	۰/۱۳۲	۱/۴۹
							۰/۶۴	۰/۰۲۲	۰/۳۲
							۰/۰۷۶	۰/۰۷۶	۰/۰۷۶
							۰/۸۷		

۱. علامت‌های - و + به ترتیب بیانگر عدم استفاده و استفاده از آنزیم می‌باشند.

۲. کلیه اعداد بر حسب گرم به ۱۰۰ گرم وزن زنده گزارش شده است.

۳. اطلاعات مربوط به وزن قسمت‌های دیگر دستگاه گوارش به دلیل بی معنی بودن از نظر آماری نشان داده نشده است.

اگرچه نمی‌توان با قاطعیت با توجه به تعداد پرنده موجود در این آزمایش آن را به تعداد زیاد پرنده تعییم داد، ولی شاید بتوان با استفاده از آنزیم سود قابل توجهی را عاید تولید کننده کرد.

داده‌های مربوط به وزن نسبی اندام‌های مختلف دستگاه گوارش (گرم به ۱۰۰ ازای گرم وزن زنده) و چربی حفره شکمی در جدول ۵ نشان داده شده است. چنانچه مشاهده می‌شود اثر فاکتورهای جیره و آنزیم و نیز اثر متقابل آنها در اکثر موارد روی متغیرهای اندازه گیری شده اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهند. اثر جیره، تنها بر وزن نسبی پیش معده و سنگدان اختلاف معنی‌داری (P<0.05) را نشان داد. جوجه‌های تغذیه شده با تریتیکاله بیشترین وزن نسبی این اندام‌ها را دارا بودند هر چند که بین وزن نسبی سنگدان جوجه‌های تغذیه شده با گندم فلات و تریتیکاله اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. شاید بزرگ بودن این اندام‌ها به دلیل بالاتر بودن مواد ویسکوز موجود در غلات یاد شده باشد. استفاده از مکمل آنزیمی تنها وزن نسبی ایلئوم چربه‌های تغذیه شده را به طور معنی‌داری کاهش داد (P<0.01). در آزمایش مشابهی (۱) با افزایش مصرف یولاف در جیره جوجه‌های گوشتی، وزن نسبی پانکراس افزایش یافت و مصرف آنزیم باعث کاهش معنی‌دار وزن آن شد. برنز و همکاران (۱۰) افزایش وزن پانکراس را به مصرف بالای مواد دارای پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای و

افزایشی مصرف آب نیز بیشتر می‌شود. اثر آنزیم و همچنین اثر متقابل آنزیم با جیره بر مصرف آب طی روزهای یاد شده معنی‌دار نشد.

چنانچه در جدول ۴ مشاهده می‌گردد، هزینه صرف شده جهت خوراک برای تولید یک کیلوگرم وزن زنده در پرندگان تغذیه شده با جیره ذرت مکمل شده با آنزیم نسبت به زمانی که در این جیره از آنزیم استفاده نشده، گران‌تر تمام می‌شود (P<0.05)، که عمدها در ارتباط با قیمت بالای آنزیم و عکس العمل پایین آنزیم در جیره‌های ذرت دار می‌باشد. در بقیه موارد افزودن آنزیم به واسطه بهبود وزن نهایی و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های تغذیه شده، اثر معنی‌داری را روی قیمت تمام شده خوراک به ازای تولید یک کیلو وزن زنده نشان نداد.

سود ناخالص حاصل از فروش هر قطعه خروس پرورش یافته با جیره حاوی ذرت مکمل شده با آنزیم استفاده شده به طور معنی‌داری (P<0.05) کمتر از پرندگان تغذیه شده با جیره ذرت بدون آنزیم بود (جدول ۴). با این که مقایسه دو به دوی تیمارهای حاوی آنزیم و بدون آنزیم اختلاف معنی‌داری را نشان نداد، با این وجود فروش پرندگان تغذیه شده با جوجه‌های حاوی گندم قدس، گندم فلات و تریتیکاله مکمل شده با آنزیم تحت شرایط این آزمایش توانست به ازای هر قطعه به ترتیب ۵۸۴، ۱۹۱ و ۲۵۷ ریال سود ناخالص در بر داشته باشد.

ویسکوزیته عصاره استخراجی گندم فلات، بهبود قابل انتظاری در اثر افرودن مکمل آنژیمی مشاهده نشد. از سوی دیگر در این مطالعه استفاده از جیره حاوی گندم قدس (مکمل شده با آنژیم) در تغذیه جوجه‌های گوشتی عملکرد مشابهی با جیره حاوی ذرت را نشان داد، لذا می‌توان از گندم فلات در غذای انسان و از گندم قدس در خوراک طیور استفاده نمود.

تحت شرایط این آزمایش، استفاده از مکمل آنژیمی باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی در جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی گندم قدس و تریتیکاله و افزایش وزن جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی گندم قدس گردید. مشابه بودن مقادیر مربوط به اضافه وزن و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی گندم قدس مکمل شده با آنژیم و ذرت (بدون استفاده از مکمل آنژیمی) از یک سو و برای سود ناخالص حاصل از اعمال این دو تیمار (۴۶۴۷ و ۴۷۰۹ ریال) بیانگر آن است که در شرایط ارزان بودن قیمت خرید گندم و عدم دسترسی به ذرت، علی‌رغم این که قیمت جیره فقط تابع قیمت گندم نیست ولی شاید استفاده از گندم قدس به همراه مکمل آنژیمی در جیره جوجه‌های گوشتی بتواند معادل ذرت عمل کند.

سپاسگزاری

بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد که امکان اجرای این پژوهش را فراهم نمود، صمیمانه قدردانی می‌گردد.

افزایش نیاز به آنژیم نسبت می‌دهند. آقایی و همکاران (۱) بهبود وزن پانکراس را در اثر مصرف آنژیم به از بین رفتن آثار منفی NSP‌ها نسبت می‌دهند. کاهش وزن ایلئوم مشاهده شده در این آزمایش با مصرف آنژیم هم‌چنین می‌تواند به دلیل انتقال تخمیر میکروبی از ناحیه ایلئوم به سکوم جوجه‌های گوشتی (۸) و یا احتمالاً اثر خطای آزمایش باشد.

هم‌چنین در مطالعه دیگری که سطح گندم مورد استفاده در جیره در کل دوره ۵۰٪ بود افزودن آنژیم اندوپتوزاناز بر وزن نسبی چربی حفره شکمی و رودها اثر معنی‌دار (۰/۵٪) وزن نسبی کل امحاء و تنها باعث کاهش معنی‌دار (۰/۵٪) (۱۴). استفاده از تریتیکاله به مقدار ۵٪ جیره با و بدون استفاده از مکمل آنژیمی بر وزن اندام‌های مختلف تأثیر معنی‌داری را نشان نداد (۷).

استفاده از گندم در اکثر مرغداری‌های کشور امری رایج است. با توجه به رقابتی بودن این غله راهبردی بین انسان و تک معداهای‌ها شاید یکی از راههای توصیه شده، مصرف گندم‌های نامناسب در تغذیه انسان، برای مصرف در خوراک طیور باشد (۳). ملکی دریافته است که گندم فلات نسبت به گندم قدس از ارزش نانوایی بهتری برخوردار است. در این مطالعه بالاتر بودن میزان پروتئین گندم فلات نسبت به گندم قدس می‌تواند یکی از شاخص‌های لازم برای بالاتر بودن ارزش نانوایی این غله باشد (جدول ۱). علی‌رغم بالا بودن

منابع مورد استفاده

۱. آقایی، ع.، ج. پوررضا، ا. پوررضا، ع. ح. سمیع. ۱۳۸۴. جایگزینی یولاف به جای ذرت در جیره جوجه‌های گوشتی با و بدون مکمل آنژیم. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۹(۲): ۱۱۹-۱۲۷.
۲. گلیان، او. م. سالار معینی. ۱۳۷۵. احتیاجات غذایی طیور (ترجمه). واحد آموزش و پژوهش معاونت کشاورزی سازمان اقتصادی کوثر.
۳. ملکی، م. ۱۳۷۹. بررسی الگوهای باندی اجزای گلوتنین دارای وزن مولکولی بالا در گندم‌های استان خراسان به منظور ارزیابی کیفیت نانوایی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.
4. Almirall, M. and E. Esteve-Garcia. 1994. Rate of passage of barley diets with chormium oxide: Influence of age and poultry strain and effect of β -glucanase supplementation. Poult. Sci. 73: 1433-1440.
5. Annison, G. 1990. Complex polysaccharide in poultry diets. In: Proceeding of the Australian Poultry Science

- Symposium. Pages 17-24. University of Sydney.
6. Annison, G. 1991. Relationship between the levels of soluble non-strach polysaccharides and the apparent metabolizable energy of wheat assayed in broiler chickens. *J. Agric. Food Chem.* 39: 1252-1256.
 7. Attia, Y. A. and S. A. Abd-El Rahman. 2001. Impact of multienzyme or yea sac supplemented on growth performance and some carcass parameters of broiler chicks fed triticale containing diets. *Arch. Geflugelk* 65: 168-177.
 8. Bedford, M. R. 1995. Mechanism of action and potential environmental benefits from the use of feed enzymes. *Anim. Feed Sci. Technol.* 53: 145-155.
 9. Bedford, M. R. 1997. Reduced viscosity of intestinal digesta and enhanced nutrient digestibility in chickens given exogenous enzymes. PP. 19-27. In: R.R. Marquardt and Z.Han (Ed.), *Enzyme in Poultry and Swine Nutrition*. International development research center, Ottawa, ON, Canada.
 10. Brenes, A., M. Smith, W.Guenter and R. R. Marquardt, 1993. Effect of enzyme supplementation on the performance and digestive tract size of broiler chickens fed wheat-and barley-based diets. *Poult. Sci.* 72: 1731-1739.
 11. Choct, M. and G. Annison. 1990. Anti nutritive activity of wheat pentosans in broiler diets. *Br. Poult. Sci.* 30: 811-821.
 12. Choct, M. and G. Annison. 1992. The inhibition of nutrient digestion by wheat pentosans. *Br. J. Nutr.* 67: 123-132.
 13. Classen, H. L. 1996. Cereal grain strach and exogenous enzymes in poultry diets. *Anim. Feed Sci. Technol.* 62: 21-27.
 14. Esteve- Garcia, E. J. Brafa, A. Perez-Vandrell, A. Miquel and K. Duven. 1997. Bioefficacy of enzyme preparations containing β -glucanase and xylanase activities in broiler diets based on barely or wheat, in combination with flavomaycin. *Poult. Sci.* 76: 1728-1737.
 15. Fincher, G. B. and B. A. Stone. 1986. Cell walls and their components in cereal grain technology. PP. 207-295. In: Y. Pomeranz (Ed.), *Advances in Cereal Science and Technology*. Minnesota, AACC.
 16. Flores, M. R., J. I. R. Castanon and J. M. McNab. 1994. Effect of enzyme supplementation of wheat and triticale based dietes for broilers. *Anim. Feed Sci. Technol.* 49: 237-243.
 17. Friesen, O. D., W. Guenter, R. R. Marquardt and B. A Rotter. 1992. The effect of enzyme supplementation on the apparent metabolizable energy and nutrient digestibilities of wheat, barley, oats, and rye for the young broiler chickens. *Poult. Sci.* 71: 1710-1721.
 18. Gooding, M. J. and W. P. Davies. 1997. *Wheat Production and Utilization (Systems, quality and the environment)*. CAB International Pub., England.
 19. Mollah, Y., W. L. Bryden, I. R. Wallis, D. Balnave and E. F. Annison. 1983. Studies on low metabolizable energy wheats for poultry using conventional and rapid assay procedures and the effects of processing. *Br. Poult. Sci.* 24: 81-89.
 20. Pettesson, D. and P. Aman. 1988. Effects of enzyme supplementation of diets based on wheat, rye or triticale on their productive value for broiler chickens. *Anim. Feed Sci. Technol.* 20: 313-324.
 21. Rogel, B. A., E. F. Neskar, W. L. Bryden and D. Balnave. 1987. The digestion of wheat strach in broiler chickens. *Aust. J. Agric. Res.* 38: 639-649.
 22. Salih, M. E., H. L. Classen and G. L. Campbell. 1991. Response of chickens fed on hull-less barley to dietary β -glucanase at different ages. *Anim. Feed Sci. Technol.* 33: 139-149.
 23. SAS Institute Inc. 1986. *SAS User's Guide*. Version 6. SAS Institute Inc., Cary, N. C.
 24. Scole, G. J., G. L. Campbell and J. G. McLeod. 1993. Variability for grain extract viscosity in inbred lines and an F2 population of rye (*Secale Cereal L.*). *Can. J. Plant Sci.* 73: 1-6.
 25. Smits, C. H. and G. Annison. 1996. Non-Starch plant polysaccharides in broiler nutrition-toward a physiologically valid approach to their determination. *World's Poult. Sci. J.* 52: 203-221.
 26. Steenfeldt, S., A. Mullertz and J. F. Jensen. 1998. Enzyme supplementation of wheat-based diets for broilers. 1. Effect on growth performance and intestinal viscosity. *Anim Feed Sci. Technol.* 75: 27-43.
 27. Van der Klis, J. D., G. Kwakernaak and W. de Wit. 1995. Effects of endoxylanase addition to wheat-based diets on physico-chemical chyme conditions and mineral absorption in broiler. *Anim. Feed Sci. Technol.* 51: 15-27.
 28. Van der Klis, J. D., A.Voorst and C. Van Cruyningen. 1993. Effect of a soluble polysaccharid (*Carboxymethyl Cellulose*) on the physico-chemical conditions in the gastro-intestinal tract of broilers. *Br. Poult. Sci.* 34: 971-983.