فصلنامه علمی فیزیولوژی و تکوین جانوری
شماره پیاپی ۶۲، دوره ۱۶، شماره ۲، بهار۱۴۰۲، صفحه ۱۳۱ تا ۱۴۶
Qjaphd.sinaweb.net ISSN: ۹۸۸۰-۱۷۳۵

اثر منبع نشاسته با و بدون آنزیم بر عملکرد، خصوصیات دستگاه گوارش و ترکیب مدفوع در جوجه‌های گوشتی

آرمان امامی[۱] و **علی نوبخت**[۲]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران
۲- دانشیار گروه علوم دامی، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران . نویسنده مسئول: anobakht20@yahoo.com

تاریخ دریافت:۱۴۰۱/۰۲/۱۸ **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۰۲**

چکیده

زمینه و هدف: نشاسته از اجزا مهم تولید کننده انرژی در جیره‌های غذایی می‌باشد. نوع نشاسته موجود در دانه‌ها از لحاظ قابلیت هضم، تولید انرژی و ایجاد چسبندگی در روده با هم متفاوت هستند. از آنجایی که در جیره‌های غذایی مورد استفاده طیور، از منابع مختلف غذایی به منظور تأمین انرژی مورد نیاز استفاده می‌شود، لذا انرژی تأمین شده نیز می‌تواند متغیر باشد. در آزمایش حاضر اثرات استفاده از دانه‌های ذرت، گندم نرم و گندم سخت به عنوان منابع تأمین کننده انرژی و تأثیر آن بر عملکرد، خصوصیات دستگاه گوارش و ترکیب مدفوع جوجه‌های گوشتی مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها: به منظور بررسی اثرجیره‌های غذایی بر پایه ذرت، گندم نرم و گندم سخت (منابع نشاسته) با و بدون آنزیم بر عملکرد، صفات لاشه، وزن دستگاه گوارش، پروتئین و رطوبت مدفوع جوجه‌های گوشتی، از تعداد ۴۸۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس- ۳۰۸، در یک آزمایش فاکتوریل ۲× ۵ با ۱۰ جیره شامل (جیره بر پایه ذرت، ۱۵ و ۳۰ درصد گندم نرم، ۱۵ و ۳۰ درصد گندم سخت) و دو سطح آنزیم (صفر و ۰/۰۵ درصد جیره) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۰ تیمار، چهار تکرار و ۱۲ قطعه جوجه در هر تکرار استفاده شد.

نتایج: نتایج نشان داد نوع منبع نشاسته و آنزیم اثر ات معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌ها در پایان دوره آزمایش نداشت (P>۰/۰۵). در خصوص تأثیر منبع نشاسته بر ترکیب لاشه جوجه‌ها، ۳۰ درصد گندم سخت باعث افزایش درصد سینه جوجه‌ها شد (P< ۰/۰۵). تغذیه پرندگان با جیره حاوی آنزیم، باعث افزایش درصد لاشه و کاهش درصد سنگدان شد (P< ۰/۰۵). استفاده از آنزیم در جیره‌ها موجب کاهش مقدار پروتئین دفعی از طریق مدفوع شد و کمترین مقدار پروتئین مدفوع با جیره حاوی ۳۰ درصد گندم نرم و آنزیم به دست آمد. رطوبت مدفوع و خصوصیات دستگاه گوارش تحت تأثیر نوع جیره و آنزیم استفاده شده قرار نگرفت (P>۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: استفاده از جیره‌های با منابع مختلف نشاسته، اثرات معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌ها نداشت ولی استفاده از ۳۰ درصد گندم سخت (به عنوان یکی از منابع نشاسته) و آنزیم می‌تواند اثرات مثبتی بر صفات لاشه داشته باشد.

کلمات کلیدی: آنزیم، جوجه‌گوشتی، دستگاه گوارش، گندم، عملکرد.

مقدمه

ذرت از جمله اقلام غذایی عمده وارداتی به کشور می‌باشد که واردات آن مشکلات گوناگونی از جمله صرف ارز، افزایش وابستگی و بالا رفتن احتمال آلودگی را به همراه دارد. تلاش در جهت کاهش سطح استفاده از ذرت در جیره با استفاده از مواد خوراکی جایگزین در کشور از جمله مهمترین وظایف متخصصین تغذیه و مدیران واحدهای پرورش طیور می‌باشد. گندم از جمله اقلام غذایی می‌باشد که از لحاظ ترکیب غذایی مشابهت زیادی با ذرت داشته و می‌تواند به عنوان یک جایگزین بالقوه برای آن مطرح شود. تحقیقات متعددی در خصوص امکان استفاده از گندم به جای ذرت در جیره طیور صورت گرفته که دارای نتایج متفاوتی بوده است. بر اساس گزارشی استفاده از گندم تا سطح ۳۰ درصد جیره اثرات سوئی بر عملکرد و صفات لاشه جوجه‌ها نداشته است (۱ و ۲). گزارش شده است که جایگزینی کامل ذرت جیره با گندم در جیره مرغ‌های تخم‌گذار اثرات سوئی بر عملکرد و کیفیت تخم نداشته است (۳). گزارش شده است که استفاده از جیره بر پایه گندم در مقایسه با جیره بر پایه ذرت، موجب افزایش مقدار خوراک مصرفی، کاهش وزن و بالا رفتن ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی شده و نیز باعث افزایش نسبی وزن سنگدان، کبد و وزن و طول نسبی روده گردید (۴). از جمله مشکلات استفاده از گندم در جیره جوجه‌های گوشتی، بالا بودن مقدار پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای محتوی آنهاست (۵). سطح بالای پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای (Non Starch Polysaccharides) (NSP) موجود در گندم از قبیل آرابینوزایلان‌ها، موجب افزایش ویسکوزیته محتویات گوارشی شده که کاهش هضم و جذب مواد مغذی مختلف از جمله پروتئین، اسیدهای آمینه و فسفر و نیز افزایش رطوبت بستر جوجه‌ها را به دنبال دارد (۶). میزان NSP موجود در گندم به عوامل مختلفی بستگی دارد که نحوه کشت و اجرای عملیات زراعی و نیز واریته گندم از مهم‌ترین آنها می‌باشد (۷). بر اساس بررسی انجام شده میزان NSP موجود در بین واریته‌های گندم به شدت متفاوت است به طوری که دامنه این تغییرات برای NSP کل بین ۹/۴۴ تا ۱۱/۴۶ درصد، NSP نامحلول ۷/۱۰ تا ۹/۴۰ درصد و برای NSP محلول از ۱/۹۵ تا ۳/۱۵ درصد در نوسان بود (۸). افزایش ترکیبات فوق در جیره‌ها علاوه بر تغییر خصوصیات فیزیولوژیک و فعالیت آنزیمی دستگاه گوارش، بر ساختار پرزهای روده (۹ و ۱۰)، ظرفیت جذب و انتقال مواد مغذی از روده تأثیر مستقیم دارد (۵ و ۶). در سال‌های اخیر با پیشرفت کمی و کیفی در تولید آنزیم‌های اختصاصی برای تجزیه انواع کربوهیدرات‌ها، استفاده از آن‌ها در جیره پرندگان افزایش چشم‌گیری پیدا کرده است (۱۱ و ۱۲). تجزیه آنزیمی ترکیبات NSP باعث آزاد شدن مواد مغذی به دام افتاده در دیواره سلول گیاهی، کاهش گران‌روی محتویات هضمی و افزایش درجه انتشار مواد و تأثیر بیشتر آنزیم‌های داخلی و انتقال مواد هضم شده به سطح جذب روده می‌گردد (۱۳ و ۱۴). بهبود فرآیند هضم و جذب مواد مغذی ناشی از درجه هضم بیشتر مواد در روده (۱۹) همراه با توسعه فرآیندهای جذبی می‌باشد (۱۵، ۱۶ و ۷۱۷). استفاده از آنزیم در هر دو جیره بر پایه ذرت و گندم جوجه‌های گوشتی در مقایسه با جیره‌های بدون آنزیم موجب بهبود عملکرد شده است (۱۸).

واریته‌های مختلف گندم در دو گروه عمده شامل گندم‌های نرم (دارای نشاسته زیاد) و گندم‌های سخت (دارای نشاسته کم) قرار دارند. گندم‌های سخت نسبت به گندم‌های

نرم دارای محتوی انرژی کمتر و پروتئین نسبتاً بالا می‌باشند. از سوی دیگر، ارتباط نزدیکی بین میزان نشاسته و محتوی NSP دانه‌های گندم وجود دارد (۱۹)،که احتمال داده می‌شود افزودن آنزیم به جیره‌های حاوی انواع واریته گندم، اثرات متفاوتی در رابطه با عملکرد و پارامترهای دیگر داشته باشد که در آزمایش حاضر این اثرات با استفاده از سطوح مختلف گندم‌های نرم و سخت با و بدون آنزیم و نیز در مقایسه با جیره بر پایه ذرت (به عنوان منابع نشاسته) بر عملکرد، صفات لاشه، خصوصیات دستگاه گوارش و نیز پروتئین و رطوبت مدفوع مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات جیره‌های بر پایه ذرت، گندم نرم و گندم سخت (به عنوان منابع نشاسته) با و بدون آنزیم بر عملکرد، صفات لاشه، وزن دستگاه گوارش، پروتئین و رطوبت مدفوع جوجه‌های گوشتی، از تعداد ۴۸۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس- ۳۰۸، در یک آزمایش فاکتوریل ۲×۵ با ۱۰ جیره شامل (جیره بر پایه ذرت، ۱۵ و ۳۰ درصد گندم نرم، ۱۵ و ۳۰ درصد گندم سخت) و دو سطح آنزیم (صفر و ۰/۰۵ درصد جیره) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۰ تیمار، چهار تکرار و ۱۲ قطعه جوجه در هر تکرار در دو دوره آزمایشی شامل رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی) و پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی) استفاده گردید. جوجه‌ها در دوره آغازین (۱ تا ۱۰ روزگی) با یک جیره فرموله شده بر اساس نیازمندی‌های مواد مغذی توصیه شده در دفترچه راهنمای سویه راس- ۳۰۸ (۲۰۰۹) برای جوجه‌های گوشتی و فرموله شده توسط نرم‌افزار جیره‌نویسی UFFDAM تغذیه شدند (جدول ۱). ترکیبات شیمیایی گندم‌های نرم و سخت در جدول ۲ ارایه شده است.

جیره‌های غذایی آزمایشی با استفاده از برنامه نرم‌افزاری UFFDA و بر اساس نیازمندی‌های مواد مغذی توصیه شده در دفترچه راهنمای سویه راس- ۳۰۸ (۲۰۰۹) برای دو دوره رشد و پایانی تنظیم گردیدند (جدول ۳).

مکمل آنزیمی مورد استفاده Roabio Enzyme محصول شرکت Ventak هلند بود که دارای انواع مختلف زایلانازها، بتاگلوکانازها، سلولازها، پکتینازها، پروتئازها و سایر آنزیم‌ها نظیر مانازها بود و به مقدار ۰/۰۵ درصد به جیره‌ها بر حسب توصیه شرکت سازنده اضافه شد. در طول دوره آزمایش همه جوجه‌ها به صورت آزاد به آب آشامیدنی و خوراک مصرفی دسترسی داشتند. مصرف خوراک و افزایش وزن به صورت دوره‌ای اندازه‌گیری شده و با در نظر گرفتن تلفات و تعیین روزمرغ، ضریب تبدیل خوراک مشخص می‌گردید (۱۳). شاخص تولید نیز با استفاده از نتایج بدست آمده تعیین گردید که برای این منظور از فرمول زیر استفاده شد (۱۳).

شاخص تولید = {(**طول دوره پرورش**× **ضریب تبدیل غذایی**)/(**میانگین وزن زنده به گرم**× **درصد ماندگاری**)}/۱۰

برنامه روشنایی شامل ۲۴ ساعت روشنایی در سه روز اول و ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت تاریکی در بقیه دوره آزمایش بود. جهت تعیین صفات لاشه در پایان دوره آزمایش از هر تکرار تعداد دو قطعه جوجه به صورت تصادفی انتخاب و بعد از ۹ ساعت گرسنگی دادن کشتار و درصد لاشه نسبت به وزن زنده و درصد روده، چربی بطنی، سنگدان، کبد، سینه و ران نسبت به وزن لاشه اندازه‌گیری شدند (۲۰).

جدول ۱ - ترکیبات جیره غذایی آغازین (درصد)

اقلام غذایی (٪)	آغازین (۱ تا ۱۰ روزگی)	مواد مغذی تأمین شده	
ذرت	۴۸/۳۴	انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۳۰۲۵
کنجاله سویا	۴۴/۵۰	پروتئین خام (٪)	۲۱/۴۳
روغن سویا	۳/۲۶	کلسیم (٪)	۱/۰۵
پودر صدف	۰/۲۹	فسفر در دسترس (٪)	۰/۵۰
دی‌کلسیم فسفات	۲/۲۶	سدیم (٪)	۰/۳۲
نمک طعام	۰/۴۸	لیزین (٪)	۱/۶۷
مکمل معدنی[۱]	۰/۲۵	متیونین + سیستین (٪)	۱/۱۸
مکمل ویتامینی[۲]	۰/۲۵	تریپتوفان (٪)	۰/۳۵
دی ال- متیونین	۰/۳۷		

ترکیب مکمل مواد معدنی استفاده شده به ازای هر کیلوگرم جیره شامل: سولفات منگنز ۲۴۸ میلی‌گرم، سولفات آهن ۱۲۵ میلی گرم، اکسید روی ۲۱۱ میلی‌گرم، سولفات مس ۲۵ میلی‌گرم، یدات کلسیم ۲۵ میلی‌گرم، سلنیوم ۰/۵ میلی‌گرم، کولین ۶۲۵ میلی گرم، آنتی‌اکسیدان ۲/۵ میلی‌گرم بود.

[۲] ترکیب مکمل ویتامین‌های استفاده شده به ازای هر کیلوگرم جیره شامل:

ویتامین A (IU) ۲۲۵۰۰، ویتامین D_3 (IU) ۵۰۰۰، ویتامین E (IU) ۴۵، ویتامین K ۵ میلی‌گرم، ویتامین B_1 ۴/۳ میلی‌گرم، ویتامین B_2 ۱۶/۵ میلی‌گرم، ویتامین B_{12} چهار صدم میلی‌گرم، اسید پانتوتنیک ۲۴/۵ میلی‌گرم، اسید فولیک ۲/۵ میلی‌گرم، نیاسین ۷۴ میلی‌گرم، پیریدوکسین ۷/۳ میلی‌گرم، بیوتین ۰/۰۴ چهار صدم میلی‌گرم بود.

جدول ۲- ترکیبات شیمیایی گندم‌های نرم و سخت (درصد)

واریته گندم	ماده خشک	پروتئین خام	چربی خام	کلسیم	فیبر	عصاره عاری از ازت	انرژی خام (کیلوکالری بر کیلوگرم)
گندم نرم	۹۱/۲۰	۱۰/۸۰	۱/۷۰	۰/۲۰	۲/۹۰	۷۳/۵۰	۳۶۲۲
گندم سخت	۹۱/۸۰	۱۱/۱۰	۱/۸۰	۰/۱۰	۳/۲۰	۷۳/۹۰	۳۵۳۲

جدول ۳- ترکیب جیره‌های آزمایشی در دوره‌های مختلف پرورش جوجه‌های گوشتی سویه راس

	دوره رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی)					دوره پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی)				
مواد خوراکی (درصد)	(جیره پایه)	٪۱۵ گندم نرم	٪۳۰ گندم نرم	٪۱۵ گندم سخت	٪۳۰ گندم سخت	(جیره پایه)	٪۱۵ گندم نرم	٪۳۰ گندم نرم	٪۱۵ گندم سخت	٪۳۰ گندم سخت
ذرت	۵۰/۴۱	۳۵/۸۳	۲۱/۲۴	۳۷/۰۷	۲۳/۷۳	۵۴/۵۵	۳۹/۹۰	۲۵/۳۲	۴۱/۱۴	**۲۷/۸۰**
کنجاله سویا	۴۰/۳۸	۳۹/۷۷	۳۹/۱۶	۳۸/۰۳	۳۵/۶۸	۳۶/۳۴	۳۵/۸۱	۳۵/۲۰	۳۴/۰۷	**۳۱/۷۲**
گندم نرم	۰	۱۵/۰۰	۳۰/۰۰	۰	۰	۰	۱۵/۰۰	۳۰/۰۰	۰	۰
گندم سخت	۰	۰	۰	۱۵/۰۰	۳۰/۰۰	.	۰	۰	۱۵/۰۰	**۳۰/۰۰**
روغن کلزا	۵/۴۲	۵/۶۰	۵/۸۰	۶/۱۱	۶/۸۰	۵/۶۶	۵/۸۶	۶/۰۵	۶/۳۶	**۷/۰۶**
پوسته صدف	۰/۲۵	۰/۱۴	۰/۰۳	۰/۴۸	۰/۷۱	/۲۹	۰/۱۸	۰/۰۷	۰/۵۲	**۰/۷۵**
پودر استخوان	۲/۲۴	۲/۳۷	۲/۵۰	۱/۹۵	۱/۶۶	۲/۰۶	۲/۱۹	۲/۳۲	۱/۷۷	**۱/۴۸**
نمک طعام	۰/۴۲	۰/۴۱	۰/۴۰	۰/۴۱	۰/۴۰	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۸	۰/۳۹	**۰/۳۸**
مکمل ویتامینی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	**۰/۲۵**
مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	**۰/۲۵**
دی ال- متیونین	۰/۳۰	۰/۲۵	۰/۲۱	۰/۳۰	۰/۳۱	۰/۲۱	۰/۱۶	۰/۱۲	۰/۲۱	**۰/۲۲**
ال – لیزین هیدروکلراید	۰/۰۸	۰/۱۳	۰/۱۶	۰/۱۵	۰/۲۱	۰	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۳	**۰/۰۹**
محاسبه مواد مغذی جیره‌ها (درصد)										
انرژی قابل متابولیسم (kcal/kg)	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۵۰	۳۱۵۰	۳۱۵۰	۳۱۵۰	**۳۱۵۰**
پروتئین خام	۲۱/۶۵	۲۱/۶۵	۲۱/۶۵	۲۱/۶۵	۲۱/۶۵	۲۰/۱۸	۲۰/۱۸	۲۰/۱۸	۲۰/۱۸	**۲۰/۱۸**
کلسیم	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	**۰/۸٤**
فسفر زیست فراهم	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	**۰/٤۱**
سدیم	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	**۰/۱۸**
لیزین	۱/۲۲	۱/۲۲	۱/۲۲	۱/۲۲	۱/۲۲	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶	**۱/۰٦**
متیونین + سیستئین	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	**۰/۸۱**
ترپتوفان	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	**۰/۲۵**

** [1] ترکیب مکمل مواد ویتامینی‌های استفاده شده به ازای هر کیلوگرم شامل:

ویتامین A (IU) ۲۲۵۰۰، ویتامین D_3 (IU) ۵۰۰۰، ویتامین E (IU) ۴۵، ویتامین K (mg) ۵، ویتامین B_1 (mg) ۴/۳، ویتامین B_2 (mg) ۱۶/۵، ویتامین B_{12} (mg) ۰/۰۴ اسید پانتوتنیک (g) ۲۴/۵، اسید فولیک (mg) ۲/۵، نیاسین (mg) ۷۴، پیریدوکسین (mg) ۷/۳، بیوتین (mg) ۰/۰۴ بود.

**[۲]ترکیب مکمل مواد معدنی استفاده شده به ازای هر کیلوگرم شامل: سولفات منگنز (mg) ۲۴۸، سولفات آهن (mg) ۱۲۵، اکسید روی (mg) ۲۱۱، سولفات مس (mg)۲۵، یدات کلسیم (mg) ۲۵، سلنیوم (mg) ۰/۵، کولین (mg) ۶۲۵، آنتی‌اکسیدان(mg) ۲/۵ بود.

برای تعیین درصد قسمت‌های مختلف روده، پس از جداسازی کامل آن از لاشه و توزین، بعداً به دقت تمیز شده و قسمت‌های مختلف آن جداسازی و توزین گردیده و نسبت به وزن کل درصد قسمت‌های آن بدست آمده و ثبت گردید. به منظور تعیین درصد پروتئین و رطوبت مدفوع در آخرین روز پرورش از هر واحد آزمایشی مقدار کافی از مدفوع نمونه‌برداری و در کیسه‌های پلاستیکی قرار داده شده و به آزمایشگاه منتقل گردید. رطوبت مدفوع با خشک کردن مدفوع در حرارت ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت در آون تعیین گردید. برای تعیین پروتئین خام مدفوع از روش کجلدال استفاده شد. در پایان داده‌های حاصله با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS نسخه ۹/۱۲ (SAS, 2005) (۲۱) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و برای مقایسه تفاوت بین میانگین‌ها از آزمون توکی استفاده شد.

نتایج

تأثیر نوع جیره و آنزیم بر عملکرد جوجه‌ها در پایان دوره آزمایش در سن ۴۲ روزگی در جدول ۴ ارایه شده است. استفاده از سطوح مختلف گندم نرم و سخت با و بدون افزودن مکمل آنزیمی در مقایسه با جیره پایه اثرات معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌ها نداشت (p>۰/۰۵). استفاده از آنزیم در جیره حاوی ذرت نیز در مقایسه با سایر جیره‌ها نتوانست اثرات مثبتی بر عملکرد داشته باشد (p>۰/۰۵).

جدول ٤- تأثیر نوع جیره و آنزیم بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در سن ٤٢ روزگی

نوع جیره	خوراک (گرم/پرنده/روز)	افزایش وزن (گرم/پرنده/روز)	ضریب تبدیل	شاخص تولید	درصد ماندگاری
اثرات اصلی					
ذرت	۹۹/۹۹	۵۶/۸۴	۱/۷۶	۲۵۹/۹۴	**۸۱/٦۷**
۱۵ درصد گندم نرم	۱۰۳/۲۲	۵۹/۲۲	۱/۷۵	۲۸۶/۹۸	**۸٦/٦۷**
۳۰ درصد گندم نرم	۱۲۰/۳۰	۵۹/۴۰	۱/۷۳	۲۹۴/۷۰	**۸٦/٦۷**
۱۵ درصد گندم سخت	۱۰۴/۳۷	۵۹/۸۹	۱/۷۵	۲۵۸/۵۵	**۷۵/۰۰**
۳۰ درصد گندم سخت	۱۰۲/۸۲	۵۷/۳۴	۱/۸۰	۲۷۳/۴۲	**۸٦/٦۷**

P value	۰/۵۴۷۸	۰/۰۹۵۲	۰/۷۲۲۸	۰/۶۲۸۶	۰/۵۵۲۱
SEM	۱/۸۲	۰/۹۰	۰/۰۴	۱۹/۸۰	۵/۸۲
آنزیم (درصد)					
بدون آنزیم	۱۰۱/۹۹	۵۱/۳۳	۱/۷۵	۲۷۷/۷۸	۸۴/۰۰
با آنزیم	۱۰۳/۰۸	۵۸/۷۵	۱/۷۶	۲۷۱/۶۶	۸۲/۶۷
P value	۰/۵۱۲۹	۰/۶۰۵۱	۰/۷۷۴۵	۰/۷۳۳۳	۰/۸۰۰۵
SEM	۱/۱۵	۰/۵۷	۰/۰۲	۱۲/۵۲	۳/۶۸
جیره × آنزیم					
ذرت × صفر	۱۰۰/۲۵	۵۶/۶۳	۱/۷۶	۲۷۲/۱۵	۸۳/۳۴
ذرت × ۰/۰۵	۹۹/۷۳	۵۷/۰۴	۱/۷۵	۲۴۷/۷۳	۸۰/۰۰
۱۵٪ گندم نرم × صفر	۱۰۱/۳۸	۵۸/۸۲	۱/۷۳	۲۷۹/۵۴	۸۶/۶۷
۱۵٪ گندم نرم × ۰/۰۵	۱۰۵/۰۶	۵۹/۶۲	۱/۷۷	۲۹۴/۴۲	۸۶/۶۷
۳۰٪ گندم نرم × صفر	۱۰۲/۹۳	۵۹/۲۷	۱/۷۴	۳۱۸/۴۳	۹۳/۳۴
۳۰٪ گندم نرم × ۰/۰۵	۱۰۱/۶۷	۵۹/۵۴	۱/۷۱	۲۷۰/۹۷	۸۰/۰۰
۱۵٪ گندم سخت × صفر	۱۰۳/۶۲	۵۹/۵۸	۱/۷۵	۲۴۹/۹۰	۷۳/۳۴
۱۵٪ گندم سخت × ۰/۰۵	۱۰۵/۱۲	۶۰/۲۰	۱/۷۵	۲۶۷/۲۱	۷۶/۶۷
۳۰٪ گندم سخت × صفر	۱۰۱/۸۰	۵۷/۳۴	۱/۷۸	۲۶۸/۸۹	۸۳/۳۴
۳۰٪ گندم سخت × ۰/۰۵	۱۰۳/۸۴	۵۷/۳۵	۱/۸۲	۲۷۷/۹۶	۹۰/۰۰
P value	۰/۸۷۵۲	۰/۹۹۸۱	۰/۹۵۱۶	۰/۷۲۱۸	۰/۷۸۲۱
SEM	۲/۵۸	۱/۲۷	۰/۰۵	۲۸/۰۰	۸/۲۳

تأثیر جیره‌های حاوی ذرت و سطوح مختلف گندم نرم و گندم سخت با و بدون آنزیم بر صفات لاشه جوجه‌های گوشتی در جدول ۵ ارایه شده است. استفاده از جیره‌های حاوی ذرت و سطوح مختلف گندم نرم و گندم سخت با و بدون آنزیم اثرات معنی‌داری بر صفات لاشه جوجه‌ها داشت (P< ۰/۰۵). تغذیه پرندگان با جیره حاوی ۳۰ درصد گندم نرم موجب کاهش درصد لاشه و درصد سینه شد در حالی که استفاده از جیره حاوی ۳۰ درصد گندم سخت درصد سینه را نسبت به سایر جیره‌ها افزایش داد (P<۰/۰۵). وجود آنزیم در جیره در مقایسه با جیره بدون آنزیم موجب افزایش درصد لاشه و کاهش درصد سنگدان شد (P<۰/۰۵). خصوصیات لاشه جوجه‌ها تحت تأثیر اثرات متقابل نوع جیره و آنزیم قرار نگرفت (P>۰/۰۵).

جدول ۵- تأثیر جیره‌های حاوی ذرت و سطوح مختلف گندم نرم و گندم سخت با و بدون آنزیم بر صفات لاشه جوجه‌های گوشتی (درصد)

نوع جیره	لاشه	روده	چربی بطنی	سنگدان	کبد	سینه	ران
ذرت	۷۵/۳۸^{a}	۶/۵۱	۲/۴۱	۲/۴۸	۲/۸۴	۳۴/۳۹^{bc}	۲۶/۳۱
۱۵ درصد گندم نرم	۷۲/۹۸^{ab}	۵/۹۵	۲/۴۲	۲/۳۹	۳/۰۴	۳۵/۷۲^{ab}	۲۶/۳۸
۳۰ درصد گندم نرم	۷۰/۸۷^{b}	۶/۷۶	۳/۳۱	۲/۶۱	۳/۳۰	۳۲/۸۸^{c}	۲۵/۹۰
۱۵ درصد گندم سخت	۷۲/۴۰^{ab}	۵/۹۶	۲/۵۷	۲/۳۶	۳/۱۲	۳۶/۰۴^{ab}	۲۵/۹۶
۳۰ درصد گندم سخت	۷۳/۲۸^{ab}	۶/۰۲	۲/۵۹	۲/۴۳	۳/۰۸	۳۶/۶۱^{a}	۲۵/۷۷
P value	۰/۰۳۳۶	۰/۴۷۴۲	۰/۱۰۷۰	۰/۵۹۹۸	۰/۶۴۱۵	۰/۰۰۸۱	۰/۸۴۵۲
SEM	۰/۸۹	۰/۳۹	۰/۲۵	۰/۱۲	۰/۲۱	۰/۶۹	۰/۴۶
سطح آنزیم (درصد)							
بدون آنزیم	۷۱/۹۶^{b}	۶/۵۳	۲/۸۵	۲/۵۹^{a}	۳/۱۷	۳۴/۸۳	۲۵/۹۴
۰/۰۵	۷۴/۴۱^{a}	۵/۹۵	۲/۴۷	۲/۳۲^{b}	۲/۹۸	۳۵/۴۲	۲۶/۱۹
P value	۰/۰۰۶۰	۰/۱۱۳۳	۰/۱۰۴۶	۰/۰۱۸۱	۰/۳۳۰۲	۰/۳۵۸۹	۰/۵۵۸۹
SEM	۰/۵۶	۰/۲۵	۰/۱۶	۰/۰۸	۰/۱۳	۰/۴۴	۰/۲۹
جیره × آنزیم							
ذرت × صفر	۷۲/۹۷	۶/۴۴	۲/۲۸	۲/۴۸	۳/۰۱	۳۴/۶۲	۲۶/۱۶

ذرت × ۰/۰۵	۷۷/۸۰	۶/۵۷	۲/۵۴	۲/۴۹	۲/۶۷	۳۴/۱۷	**۲۶/۴۷**
۱۵٪ گندم نرم × صفر	۷۲/۳۱	۶/۳۷	۲/۵۵	۲/۵۶	۳/۰۳	۳۵/۷۶	**۲۶/۳۵**
۱۵٪ گندم نرم × ۰/۰۵	۷۳/۶۵	۵/۵۴	۲/۲۹	۲/۲۲	۳/۰۶	۳۵/۶۷	**۲۶/۴۱**
۳۰٪ گندم نرم × صفر	۶۸/۰۰	۷/۹۰	۴/۱۳	۲/۹۱	۳/۴۹	۳۱/۷۶	**۲۵/۸۴**
۳۰٪ گندم نرم × ۰/۰۵	۷۳/۷۶	۵/۶۲	۲/۴۹	۲/۳۱	۳/۱۲	۳۴/۰۰	**۲۵/۲۴**
۱۵٪ گندم سخت × صفر	۷۳/۷۰	۵/۷۵	۲/۵۲	۲/۴۴	۳/۰۹	۳۵/۹۶	**۲۶/۰۳**
۱۵٪ گندم سخت × ۰/۰۵	۷۳/۱۱	۶/۱۷	۲/۶۲	۲/۲۸	۳/۱۵	۳۶/۱۲	**۲۵/۸۹**
۳۰٪ گندم سخت × صفر	۷۲/۸۳	۶/۱۸	۲/۷۸	۲/۵۶	۳/۲۴	۳۶/۰۸	**۲۵/۳۵**
۳۰٪ گندم سخت × ۰/۰۵	۷۳/۷۴	۵/۸۶	۲/۴۱	۲/۳۰	۲/۹۲	۳۷/۱۴	**۲۶/۲۰**
P value	۰/۰۹۲۷	۰/۱۵۵۴	۰/۱۰۶۵	۰/۴۶۹۳	۰/۹۰۱۴	۰/۶۶۱۱	**۰/۹۵۱۸**
SEM	۱/۲۶	۰/۵۵	۰/۳۶	۰/۱۷	۰/۳۰	۰/۹۸	**۰/۶۵**

a-c: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند (p<۰/۰۵).

تأثیر جیره‌های حاوی ذرت و سطوح مختلف گندم نرم و گندم سخت با و بدون آنزیم بر درصد لوزالمعده و قسمت‌های مختلف روده جوجه‌ها در جدول ۶ ارایه شده است. استفاده از جیره‌های بر پایه ذرت، گندم نرم و گندم سخت دارای اثرات معنی‌داری بر اجزای روده جوجه‌ها نداشت (P> ۰/۰۵).

جدول ٦- تأثیر جیره‌های حاوی ذرت و سطوح مختلف گندم نرم و گندم سخت با و بدون آنزیم بر لوزالمعده و اجزای روده جوجه‌های گوشتی (درصد از کل روده)

نوع جیره	پانکراس	دودونوم	ژئوژنوم	ایلئوم	سکوم
ذرت	۱۷/۲۸	۲۶/۸۵	۲۵/۷۰	۱۲/۲۵	**٤/۱۷**
۱۵ درصد	۱۴/۹۰	۲۶/۴۷	۳۰/۲۳	۱۲/۹۳	**٤/۸۳**

گندم نرم					
۳۰ درصد گندم نرم	۱۵/۷۵	۲۷/۹۷	۳۱/۸۵	۱۳/۴۰	٤/۲۲
۱۵ درصد گندم سخت	۱۴/۶۲	۲۸/۲۷	۲۹/۰۸	۱۲/۹۰	٥/۲٥
۳۰ درصد گندم سخت	۱۸/۷۲	۲۸/۰۰	۲۸/۸۳	۱۲/۲٥	٤/٥٥
P value	۰/٥۲۹۳	۰/۸۹٥۳	۰/۲۸۱۳	۰/۷۶۸۷	۰/۲۹۳۸
SEM	۱/۹۱	۱/٥۴	۱/۹۴	۰/۷٥	۰/٤۹
سطح آنزیم (درصد)					
بدون آنزیم	۱۶/۳۴	۲۸/۷۴	۲۹/۲۱	۱۲/۸۹	٤/٥۹
۰/۰٥	۱۶/۱۷	۲۶/۲۸	۲۹/۰۳	۱۲/۶۱	٤/٦۲
P value	۰/۹۲۰۱	۰/۰۸۹۶	۰/۹۰۳۲	۰/۶۷۴٥	۰/۹۲٥۱
SEM	۱/۲۱	۰/۹۸	۱/۲۲	۰/۴۷	۰/۲٥
جیره × آنزیم					
ذرت × صفر	۱٥/٥۰	۲۷/٥۷	۲۷/۷۷	۱۲/۹۷	۳/۹٤
ذرت × ۰/۰٥	۱۹/۰۷	۲۶/۲۴	۲۳/۶۴	۱۱/٥۴	٤/٤۰
۱٥٪ گندم نرم × صفر	۱٥/۳۴	۲۶/۷۷	۲۹/۴۷	۱۳/۱۰	٤/٦۰
۱٥٪ گندم نرم × ۰/۰٥	۱۴/۴۷	۲۶/۱۷	۳۱/۰۰	۱۲/۷۷	٥/۰۷
۳۰٪ گندم نرم × صفر	۱۴/۲۷	۲۹/۱۷	۳۳/۰۷	۱۳/۳۰	٤/۳٤
۳۰٪ گندم نرم × ۰/۰٥	۱۷/۲۴	۲۶/۷۷	۳۰/۶۴	۱۳/٥۰	٤/۱۰
۱٥٪ گندم سخت × صفر	۱٥/۶۰	۲۹/۹۰	۲۸/۶۰	۱۳/۴۰	٥/۰٤
۱٥٪ گندم سخت × ۰/۰٥	۱۳/۶۴	۲۶/۶۴	۲۹/٥۷	۱۲/۴۰	٥/٤۷
۳۰٪ گندم سخت × صفر	۲۱/۰۰	۳۰/۳۰	۲۷/۳۴	۱۱/۶۷	٥/۰٤
۳۰٪ گندم سخت× ۰/۰٥	۱۶/۴۴	۲٥/۷۰	۳۰/۳۴	۱۲/۸۴	٤/۰۷
P value	۰/٥۳۶۶	۰/۹۰۲۴	۰/۶۷۷۴	۰/۷۴۷٥	۰/٦۳۰۰
SEM	۲/۷۰	۲/۱۸	۲/۷٤	۱/۰٤	۰/٥٥

اثرات استفاده از جیره‌های حاوی ذرت و سطوح مختلف گندم نرم و گندم سخت با و بدون آنزیم بر درصد پروتئین و رطوبت فضولات جوجه‌ها در جدول ۷ ارایه شده است. استفاده از جیره‌های بر پایه ذرت، گندم نرم و گندم سخت دارای اثرات معنی‌داری بر درصد پروتئین فضولات جوجه‌ها بود (p< ۰/۰۵). استفاده از آنزیم در تمامی جیره‌ها در مقایسه با جیره بدون آنزیم موجب کاهش درصد پروتئین فضولات شده است که بیشترین کاهش در تیمار حاوی ۳۰ درصد گندم نرم و آنزیم مشاهده شد.

جدول ۷- تأثیر جیره‌های حاوی ذرت و سطوح مختلف گندم نرم و گندم سخت با و بدون آنزیم بر میزان پروتئین خام و رطوبت مدفوع جوجه‌های گوشتی (درصد)

نوع جیره	پروتئین خام	رطوبت
ذرت	۱۹/۹۴^{a}	۳۶/۳۴
۱۵ درصد گندم نرم	۱۸/۷۹^{c}	۴۰/۳۵
۳۰ درصد گندم نرم	۱۳/۶۲^{e}	۳۶/۹۹
۱۵ درصد گندم سخت	۱۹/۰۸^{b}	۳۶/۴۸
۳۰ درصد گندم سخت	۱۸/۲۲^{d}	۳۵/۸۰
P value	۰/۰۰۰۱	۰/۱۳۵۵
SEM	۰/۰۸	۱/۲۹
سطح آنزیم (درصد)		
بدون آنزیم	۱۸/۷۴^{a}	۳۶/۴۵
۰/۰۵	۱۷/۱۲^{b}	۳۷/۹۴
P value	۰/۰۰۰۱	۰/۲۱۰۹
SEM	۰/۰۵	۰/۸۸
جیره × آنزیم		
ذرت × صفر	۲۰/۹۵^{a}	۳۴/۲۸
ذرت × ۰/۰۵	۱۸/۹۲^{b}	۳۸/۴۰
۱۵٪ گندم نرم × صفر	۱۹/۲۷^{ab}	۳۹/۱۲
۱۵٪ گندم نرم × ۰/۰۵	۱۸/۳۱^{c}	۴۱/۵۷
۳۰٪ گندم نرم × صفر	۱۵/۱۰^{e}	۳۶/۴۲
۳۰٪ گندم نرم × ۰/۰۵	۱۲/۱۴^{f}	۳۷/۵۷
۱۵٪ گندم سخت × صفر	۱۹/۷۲^{ab}	۳۵/۰۶
۱۵٪ گندم سخت × ۰/۰۵	۱۸/۴۵^{b}	۳۷/۹۱
۳۰٪ گندم سخت × صفر	۱۸/۶۶^{b}	۳۷/۳۸
۳۰٪ گندم سخت × ۰/۰۵	۱۷/۷۸^{d}	۳۴/۲۴
P value	۰/۰۰۰۱	۰/۳۴۸۹
SEM	۰/۱۱	۱/۸۲

a-f : در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند (p<0.05).

بحث

عدم تأثیر معنی‌دار تیمارهای مختلف آزمایشی بر عملکرد جوجه‌ها می‌تواند علل مختلفی نظیر کیفیت مکمل آنزیمی مورد استفاده و نحوه آماده‌سازی جیره‌های غذایی، سطح گندم مورد استفاده و وضعیت مدیریت گله داشته باشد. نتایج مشاهده شده مطابق گزارش‌های (۱۰ و ۱۲) می‌باشد در حالی که با نتایج (Pourreza and Classon, 1992) مطابقت ندارد. گندم‌های نرم دارای نشاسته و NSP بیشتری در مقایسه با گندم‌های سخت می‌باشند (۱۴). وجود NSP زیاد در جیره‌ها علاوه بر تغییر خصوصیات فیزیولوژیک و فعالیت آنزیمی دستگاه گوارش (۳ و ۱۹)، بر ساختار پرزهای روده (۱۹ و ۲۲)، ظرفیت جذب و انتقال مواد مغذی از روده نیز تأثیر مستقیم دارد (۶). لذا کاهش درصد لاشه و سینه در جیره حاوی ۳۰ درصد گندم سخت نیز می‌تواند با میزان افزایش NSP موجود در آن و اختلالی که در اثر وجود آن در جذب و رسوب مواد مغذی در لاشه و سینه جوجه‌ها ایجاد می‌شود، ارتباط داشته باشد. استفاده از ۱۵ درصد گندم نرم در مقایسه با جیره بر پایه ذرت تغییرات معنی‌دار در درصد لاشه و سینه را موجب نگردیده است که احتمالاً ناشی از سطح پایین NSP دریافتی بوده است. افزایش درصد لاشه با استفاده از آنزیم می‌تواند ناشی از اثرات تجزیه کنندگی آنزیم بر اجزای جیره و NSP باشد که موجب کاهش عوامل بازدارنده و افزایش مقدار مواد مغذی جذب شده و در نتیجه بهبود درصد لاشه به واسطه فراهم بودن مواد مغذی بیشتر بوده است. از آنجا که کاربرد آنزیم در جیره از طریق تقویت اثرات آنزیم‌های داخلی باعث تجزیه بیشتر محتویات گوارشی شده است، لذا فشار وارده بر سنگدان برای هضم محتوی گوارشی کمتر شده و موجب کاهش درصد سنگدان شده است. اثرات مثبت استفاده از آنزیم در جیره‌های بر پایه ذرت بر درصد لاشه جوجه‌های گوشتی توسط (۲) نیز گزارش شده است. در صورتی که بر اساس گزارش‌های (۱۲ و ۱۸) استفاده از آنزیم در جیره‌های حاوی ذرت اثرات معنی‌داری بر درصد لاشه جوجه‌ها نداشته است. علت تفاوت‌های مشاهده شده می‌تواند ناشی از نوع و سطح مکمل آنزیمی استفاده شده در جیره، ترکیبات جیره‌های غذایی، نحوه آماده‌سازی خوراک، مدیریت تغذیه و نیز سویه مورد استفاده در آزمایش باشد. گندم‌های نرم در مقایسه با گندم‌های سخت دارای محتوی نشاسته و پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای بیشتر می‌باشند (۱۴). کاهش پروتئین دفعی با فضولات علاوه بر بهره‌برداری بهینه از پروتئین جیره، از جنبه‌های زیست محیطی نیز به خاطر جلوگیری از آلودگی بیشتر با فسفر و نیتروژن دفع شده به

طبیعت می‌تواند حائز اهمیت باشد. افزودن آنزیم‌ها به جیره با مکانیسم‌های مختلفی از جمله غلبه بر بازدارنده‌های غذایی و بهبود وضعیت دستگاه گوارش (۱ و ۱۵) می‌توانند بازده جذب مواد مغذی مختلف از جمله پروتئین و اسیدهای آمینه را افزایش داده و از این طریق مقدار پروتئین دفع شده را کاهش دهند. علت بیشترین کاهش درصد پروتئین دفع شده در تیمار حاوی ۳۰ درصد گندم نرم با آنزیم می‌تواند کاهش اثرات سوء پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای موجود در این سطح از گندم نرم بوده باشد که افزودن آنزیم موجب کاهش ویسکوزیته مواد گوارشی در روده و در نتیجه بهبود بیشتر هضم و جذب پروتئین و اسیدهای آمینه شده و از این طریق درصد پروتئین دفعی را به مقدار زیادی در مقایسه با سایر گروه‌های آزمایشی کاهش داده است. بر طبق نتایج گزارش شده (۱۶)، استفاده از مخلوط چند آنزیم با هم در جیره طیور باعث بهبود هضم مواد مغذی جیره می‌شود. افزودن آنزیم فیتاز به جیره با افزایش قابلیت هضم فسفر، میزان دفع مدفوعی فسفر جیره را کاهش داد (۱).

نتیجه‌گیری

نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده از جیره‌های حاوی سطوح مختلف ذرت، گندم نرم و گندم سخت با و بدون آنزیم اثرات معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی ندارد، لیکن استفاده از ۳۰ درصد گندم نرم بدون آنزیم در جیره اثرات نامطلوبی بر صفات لاشه و پروتئین مدفوع دارد، که اضافه کردن آنزیم به جیره، این مشکلات را برطرف نموده است. در حالی که این اثرات نامطلوب در استفاده ۳۰ درصدی از گندم سخت بر صفات لاشه و وضعیت دستگاه گوارش مشاهده نشد.

تعارض منافع : نویسندگان مقاله تعارض در منافع ندارند

فهرست منابع

1. Mahini F, Nobakht A, Khodaei S. Investigation the effect of commercial enzymes using on the performance and carcass traits of broilers fed with wheat and barley based diets. Iranian Journal of Animal Seience. 2010; Apr 4 (1): 32-38.

2. Farhadi H, Sayahzadeh H, Jafari-Arvari AR. The effect of enzyme addition in diets on the basis of corn, barley and wheat on carcass quality and broiler performance. Journal of Agriculture Science and Natural Resourse. 2009; Sep16 (Special Issue 1-∂): 1-13.

3. Nobakht A, Baghbabaei R, Taghizadeh A. The effects of probio-enzyme addition to wheat-barley based diets on the performance

and blood metabolites of broilers. J. ournal of Animal Science. 2014; Jun 22 (3): 1-14.

4. Garcia M, Lazaro R, Latorre M, Gracia I, Mateos GG. Influence of enzyme supplementation and heat processing of barley on digestive traits and productive performance of broilers. Poultry Science. 2008; Agu 45: 101-108.

5. Nobakht A. Effect of enzyme supplementation in wheat based diets on hen performance and egg quality. Pajouhesh and Sazandeghi. 2010; may 89: 33- 40.

6. Gilbert ER, Wong EA, Webb KE. Peptide absorption and utilization: Implications for animal nutrition and health. Animal Science. 2008; May86: 2135-2155.

7. Shahir MH, Moradi S, Afsarian O, Haydarinia A. The effect of enzyme and organic acid in corn and wheat based diets on performance and intestinal morphology of broilers. Iranian Journal of Animal Research. 2012; Sep3 (4): 351-362.

8. Cowieson AJ, Acamovic, Bedford MR. The effects of phytase and phytic acid on the loss of endogenous amino acids and minerals from broiler chickens. British Poultry Science. 2004 Jun;45:101-108.

9. Pourreza J, Classon H. Efficacy of phosphorous and protein using in male broilers fed with some verities of wheat with and without enzyme. Journal of Agriculture Science and Natural Technologhy. 1992; Jun6 (3): 213-219.

10. Gilbert ER, Li H, Emerson DA, Webb KE, Wong EA. Development regulation of nutrient transporter and enzyme mRNA abundance in the small intestine of broilers. Poultry Science. 2007; Jun45: 101-108.

11. Gilbert ER, Li H, Emerson DA, Webb KE, Wong EA. Dietary protein composition influences abundance of peptide and amino acid transporter messenger ribonucleic acid in the small intestine of 2 lines of broiler chicks. Poultry Science. 2010; Apri45: 101-108.

12. Gilbert ER, Li H, Emerson DA, Webb KE, Wong EA. Dietary protein quality and feed restriction influence abundance of nutrient transporter mRNA in the small intestine of broiler chicks. Journal of Nutrition. 2007; Oct138: 262-271.

13. Gilbert ER, Li H, Emerson DA, Webb KE, Wong EA. Developmental regulation of nutrient transporter and enzyme mRNA abundance in the small intestine of broilers. Poultry Science. 2007; Agu86: 1739-1753.

14. Hassanzadeh Seyedi A, Janmohammadi H, Hossenkhani A, Sadighi MH. Determination non starch polysaccharides and true metabolizable

energy some verities of wheat in East Azerbaijan province. Journal of Animal Science. 2014; Nov24 (3): 147-157.

15. Ravindran V, Selle PH, Bryden WL. Effects of phytase supplementation, individually and in combination, with glycanase, on the nutritive value of wheat and barley. Poultry Science. 1999; Mar78: 1588-1595.

16. Slominski BA. Recent advances in research on enzymes for poultry diets. Review: Poultry Science. 2011; May 90: 2013-2023.

17. Silva SSP, Smithard RR. Effect of enzyme supplementation of a rye-based diet on xylanase activity in the small intestine of broilers, on intestinal crypt cell proliferation and on nutrient digestibility and growth performance of the birds. British Journal of Poultry Science. 2002; Oct43: 274-282.

18. Pourreza J, Samie AH, Rowghani E. Effect of supplemental enzyme on nutrient digestibility and performance of broiler chicks fed on diets containing triticale. International Journal of Poultry Seience. 2014; May6: 115-117.

19. Uni Z, Smirnov A, Skalan D. Pre- and posthatch development of goblet cells in the broiler small intestine: Effect of delayed access to feed. Poultry Science. 2002; Sep82: 320-327.

20. Ravindran V, Selle PH, Ravindran G, Morel PCM, Kies AK, Bryden WL. Microbial phytase improves performance, apparent metabolizable energy, and ileal amino acid digestibility of broilers fed a lysine-deficient diet. Poultry Science. 2001; May 80: 338-344.

21. SAS Institute. SAS procedure guide for personal computers, STAT User Guide, Statistics. Version 9.1., SAS . 2005; INC, Cary NC.

22. Viveros A, Brenes A, Pizarro M, Castanb M. Effect of enzyme supplementation of a diet based on barley on apparent digestibility, growth performance and gut morphology of broilers. Animal Feed Science and Technology. 2011; may48: 237-251.

Journal of Animal Physiology and Development
Volume 16, Issue 2, Number 62, Pages 131-146
Qjaphd.sinaweb.net **ISSN: 9880-1735**

The effect of starch source with and without enzyme on performance, characteristics of the digestive tract and composition of feces in broilers

Arman Emami[1], **Ali Nobakht[2]**

1- M.Sc student, Department of Animal Sciences, Maragheh Branch, Islamic Azad University, Maragheh, Iran.
2- Associate Professor, Department of Animal Sciences, Maragheh Branch, Islamic Azad University, Maragheh, Iran. Corresponding Author: anobakht20@yahoo.

Received: 2022 .05. 08 **Accepted: 2022.08.24**

Abstract

Background & Aim: Starch is one of the important energy producing components in food rations. The type of starch present in grains is different in terms of digestibility, energy production and adhesion in the intestine. Since in the food rations used by poultry, different food sources are used in order to provide the required energy, therefore the energy provided can also be variable. In the present experiment, the effects of using grain seeds, soft wheat and durum wheat as sources of energy supply and its effect on the performance, characteristics of the digestive system and the composition of feces of broiler chickens were evaluated.

Materials & Methods: In order to investigate the effects of corn, soft wheat and durum wheat based diets with and without enzymes on performance, carcass traits, digestive system weight, protein and feces moisture of broiler chickens, out of 480 pieces of Ras-308 broiler chickens, in A 2*5 factorial experiment with 10 diets including (maize-based diet, 15 and 30% soft wheat, 15 and 30% durum wheat) and two enzyme levels (zero and 0.05% of diet) in the form of a completely randomized design with 10 Treatments, 4 replicates and 12 chicken were used in each replicate.

Results: The results showed that the type of diet and enzyme had no significant effect on performance ($P<0.05$). 30% of durum wheat increased breast percentage ($P<0.05$). Feeding birds with diet containing enzyme increased the percentage of carcasses and decreased the percentage of stone ($P<0.05$). The use of enzyme in the rations decreased the protein excretion and the lowest amount of stool protein was obtained with the ration containing 30% soft wheat and enzyme. Stool moisture and digestive tract characteristics were not affected by the type of diet and enzyme used ($P<0.05$).
Conclusion: The use of different diets did not have significant effects on performance, but the use of 30% durum wheat and enzyme can have positive effects on carcass traits.

Key words: Broilers, Enzyme, Digestive tract, Performance, Wheat.