مجله علوم كشاورزي ايران
دوره ۳۸، شماره ٤، ۱۳۸٦ (٦۳۹-٦۳۱)

اثرات افزودن آنزيم زايلاناز- پروتئاز در جيره هاي حاوي سطوح مختلف گندم بر عملكرد جوجه هاي گوشتي

بهناز سخدري*[۱]، محمود شيوازاد[۲] و مجتبي زاغري[۳]
۱، دانشجوي سابق كارشناسي ارشد، استاد و استاديار پرديس كشاورزي و منابع طبيعي دانشگاه تهران
(تاريخ دريافت: ۸۴/۸/۲۱ - تاريخ تصويب: ۸۵/۱۰/۱۳)

چكيده

با توجه به اهميت جيره نويسي با حداقل قيمت، وجود محدوديت در ميزان مصرف گندم و شناخت اثرات ناشي از مصرف آنزيم فوق بر عملكرد طيور مطالعه حاضر انجام گرفت. در اين تحقيق اثرات استفاده از آنزيم چند منظوره گالي-زيم در جيره هاي حاوي سطوح مختلف گندم در قالب طرح كاملا تصادفي و به روش فاكتوريل ۲×٤ با ۱۲۰۰ قطعه جوجه از سويه راس و به تفكيك جنس در ۸ گروه آزمايشي با سه تكرار و هر تكرار شامل ۲۵ قطعه جوجه مورد بررسي قرار گرفت. جوجه ها به مدت ٤۹ روز با جيره حاوي سطوح مختلف گندم با و بدون آنزيم كه بطور جداگانه براي دوره هاي آغازين (۱۰-۱روزگي) و رشد ماده ها (۲٤-۱۱روزگي) و نرها (۲۸-۱۱روزگي) و پاياني ماده ها (٤۹-۲۵روزگي) و نرها (٤۹-۲۹ روزگي) تنظيم شده بود تغذيه گرديدند. جيره ها حاوي ٤ سطح مختلف گندم شامل جيره شاهد (ذرت- كنجاله سويا)، جيره هاي حاوي ۲۰ ، ۳۵ و۵۰ ٪ گندم جايگزين شده بجاي ذرت جيره شاهد بدون و با آنزيم (۳۰۰-۵۰۰ گرم /تن خوراک) بودند. در هر مرحله تركيب جيره ها از لحاظ انرژي و پروتئين و ساير مواد مغذي يكسان بود. در طول دوره پرورش جوجه ها به صورت آزاد تغذيه شدند و هيچ گونه آنتي بيوتيک و يا كوكسيديواستات به جيره ها اضافه نگرديد. وزن جوجه ها در پايان هر مرحله اندازگيري گرديد و در پايان دوره پرورش نيز دو نمونه از هر تكرار انتخاب و بعد از كشتار وزن چربي محوطه بطني و وزن لاشه، درصد ماده خشک فضولات ودرصد وزن لوزالمعده اندازگيري گرديد. نتايج بدست آمده نشان داد كه اثرجايگزيني سطوح مختلف گندم وآنزيم بر افزايش وزن و ضريب تبديل خوراک معني دار بود(**P**>۰/۰۵)، همچنين با افزايش سطح گندم درصد وزن چربي محوطه بطني كاهش يافت (**P**>۰/۰۵) كه علت آن كاهش قابليت هضم چربي ها به علت وجود پلي ساكاريد هاي غير نشاسته اي محلول در گندم و كنجاله سويا است. تاثير مصرف آنزيم و سطوح مختلف گندم بر درصد وزن لوزالمعده معني دار نشد(**P**>۰/۰۵). به طور كلي با توجه به عملكرد رشد و ضريب تبديل مي توان نتيجه گرفت كه بكارگيري سطوح مختلف گندم با آنزيم مي تواند اثرات مضر ناشي از وجود پلي ساكاريدهاي غيرنشاسته اي موجود در گندم را كاهش دهد و عملكرد طيور را بهبود ببخشد.

واژه‌هاي كليدي: گندم، آنزيم، ذرت، جوجه گوشتي

مقدمه

در سالهاي اخير توليدات طيور به علت ارزش غذايي بالا، تعادل اسيدهاي آمينه، عدم وجود بيماريهاي مشترک مهم‌ترين عوامل موثر در پرورش طيور تغذيه مي‌باشد و كاهش هزينه‌هاي تغذيه‌اي موجب سود آوري بيشتري براي صنعت طيور خواهد گرديد (۱). ذرت از بين غلات رايج در

* نويسنده مسئول: بهناز سخدري تلفن: ۰۹۱۲-۱۳۷۳۳۴۲ E-mail: Behnaz_sakhdari@yahoo.com

تغذيه طيور، به دليل ارزش تغذيه‌اي بالاتر از اهميت بيشتري برخوردار است ولي به دليل تنگناهاي كشور در توسعه كشت آن جزو كالاهاي وارداتي محسوب مي‌گردد و گاهي باعث افزايش هزينه‌هاي توليد در صنعت طيور مي‌گردد، لذا استفاده غلات ارزان قيمت در تغذيه طيور با توجه به افزايش و نوسانات قيمت ذرت بخصوص پس از تغيير سياست حمايتي دولت مبني بر عدم پرداخت يارانه جهت تامين اقلام دان در بين مرغداران رايج گرديده و به موازات آن استفاده از آنزيم‌هاي تجارتي جهت رفع محدوديتهاي مصرف اين غلات ارزان قيمت در تغذيه طيور توسط مرغداران رواج پيدا نموده است به طوري كه در شرايط گراني ذرت بسياري از مرغداران براي جايگزين نمودن بخشي از ذرت مورد نيازشان از گندم همراه با آنزيم استفاده مي‌نمايند. در چنين شرايطي افزودن آنزيم‌هاي تجارتي كه قابليت هضم پلي ساكاريدهاي غيرنشاسته‌اي و پروتئين را افزايش داده و اثرات سو ناشي از آنها را كاهش مي‌دهند مي‌تواند باعث افزايش امكان استفاده از غلات ارزان قيمت در جيره و كاهش هزينه‌هاي توليد گردد (۲). آنزيم‌هاي تجارتي زيادي از كشورهاي مختلف وارد كشور ما مي‌شوند كه بايد مورد ارزيابي كمي و كيفي قرار بگيرند. اخيرا آنزيم چند منظوره جديدي با نام تجارتي گالي-زيم وارد كشور گرديده كه با توجه به نكات گفته شده لزوم ارزيابي آنزيم فوق و بررسي مزاياي استفاده از آن در جيره جهت استفاده مرغداران كشور ضروري به نظر مي‌رسيد. در اين تحقيق صفات توليدي جوجه‌هاي گوشتي تغذيه شده با آنزيم و ارزش اقتصادي جايگزيني گندم و مولتي آنزيم در جيره در مقايسه با ذرت مورد بررسي قرار گرفته است. هروبي و پيرسون (۲۰۰۱)، چاكت (۱۹۹۲) و چاكت وآنيسون (۱۹۹۲)، چاكت و همكاران (۱۹۹۵)، سيمون (۱۹۹۸) اعلام كردند كه مصرف غلات حاوي پلي‌ساكاريدهاي غير نشاسته‌اي محلول در آب مي‌تواند ويسكوزيته محتويات دستگاه گوارش را افزايش دهد كه به موجب آن ميزان خوراك مصرفي، افزايش وزن و راندمان مصرف خوراك كاهش خواهد يافت. آزمايشات انجام گرفته توسط ماركواردت و همكاران (۱۹۹۴)، استين فلد و همكاران (۱۹۹۸) و همچنين بدفورد (۱۹۹۵) نشان داد، افزودن آنزيم به جيره‌هايي بر پايه گندم، جو و چاودار سبب بهبود در افزايش وزن، ضريب تبديل غذايي، قابليت هضم ظاهري پروتئين و انرژي قابل متابوليسم ظاهري و كاهش رطوبت بستر و مدفوع مي گردد.

مواد و روش‌ها

اين آزمايش روي تعداد۱۲۰۰ قطعه جوجه يک روزه گوشتي از سويه راس ۳۰۸ صورت گرفت كه پس از تعيين جنسيت و وزن‌كشي در قالب طرح كامل تصادفي و به روش فاكتوريل۲×۴ (۴ سطح گندم × با دو سطح آنزيم (مصرف وعدم مصرف آنزيم)) با ۸ تيمار در۳ تكرار براي هر جنس انجام گرفت. تكرارها را واحدهاي آزمايشي تشكيل مي‌دادند و در داخل هر واحد آزمايشي ۲۵ قطعه جوجه قرار داشت. آنزيم مورد استفاده در اين تحقيق تحت عنوان گالي-زيم، آنزيم چند منظوره‌اي حاوي۱۶۸۰ (واحد بين المللي/گرم) زايلاناز به انضمام۱۲۶ (واحد بين المللي/گرم) پروتئاز بود كه ميزان مصرف آن با توجه به سطح گندم جيره از۵۰۰-۳۰۰ گرم/تن خوراک تغيير مي‌نمود. تنظيم جيره‌هاي آزمايشي با استفاده از نرم افزار جيره نويسي يو.اف.اف.دي.اي[1]، تقسيم‌بندي دوره‌هاي پرورش به استناد كاتالوگ سويه راس و آناليز مواد خوراكي براساس توصيه انجمن تحقيقات ملي آمريكا (NRC,1994) انجام گرفت. مدل آماري بكار رفته در اين آزمايش بصورت زير مي‌باشد:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + e_{i\,jk}$$

e_{ijk} = خطاي آزمايشي

Y_{ijk} = مقدار مشاهده ij در تكرار k ام

B_j = اثر آنزيم

A_i = اثر سطح گندم

μ = ميانگين جامعه

AB_{ij} = اثرات متقابل سطح گندم ×آنزيم

جيره‌هاي آزمايشي براي سه مرحله آغازين از لحظه ورود جوجه‌ها به سالن تا ۱۰ روزگي، مرحله رشد كه از ۱۱ روزگي تا ۲۴ روزگي براي ماده‌ها و از ۱۱ تا ۲۸روزگي براي

1.UFFDA: User Friendly Feed Formulation Done Again

نرها و مرحله پاياني كه براي ماده‌ها از ۲۵ روزگي تا ۴۹ روزگي و براي نرها از ۲۹ تا ۴۹ روزگي بود عبارتند از: ۱- جيره شاهد (ذرت- كنجاله سويا) با آنزيم (۳۰۰گرم/تن خوراک) و بدون آنزيم، ۲- جيره حاوي ۲۰٪ گندم جايگزين ذرت با آنزيم (۳۰۰گرم/تن خوراک) و بدون آنزيم، ۳- جيره حاوي ۳۵٪ گندم جايگزين ذرت با آنزيم (۴۰۰گرم/تن خوراک) و بدون آنزيم، ۴- جيره حاوي ۵۰٪ گندم جايگزين ذرت با آنزيم (۵۰۰گرم/تن خوراک) و بدون آنزيم تنظيم گرديدند (جدول ۱ و ۲). كليه جيره‌هاي آزمايشي هر مرحله با و بدون آنزيم داراي انرژي وپروتئين يكسان بودند. در پايان دوره پرورش پس از وزن كشي كل نيمچه‌ها، از هر واحد آزمايشي دو نمونه انتخاب و جهت تعيين بازده و خصوصيات لاشه كشتار گرديدند، همچنين به منظور تصحيح فراواني داده‌ها به شكل توزيع نرمال از تبديل داده‌ها به صورت آرک سينوس (Arc sin) استفاده شد. داده‌هاي بدست آمده با استفاده از نرم افزارآماري سس (SAS) و روش مدل خطي عمومي (GLM) تجزيه واريانس گرديدند و ميانگين‌هاي گروه‌هاي آزمايشي با استفاده از آزمون چند دامنه‌اي دانكن و با در نظر گرفتن سطح احتمال (P>۰/۰۵) مورد مقايسه قرار گرفتند.

جدول۱ - تركيب جيره هاي مورد استفاده در دوره هاي مختلف پرورش (ماده)

	مرحله آغازين(۱۰-۱روزگي)				مرحله رشد(۲۴-۱۱روزگي)				مرحله پاياني(۴۹-۲۵روزگي)			
اجزاي جيره	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴
ذرت (٪)	۵۲/۸۹	۳۳/۹۷	۱۹/۷۹	۵/۶۰	۶۴/۲	۴۵/۲۹	۳۱/۱۱	۱۶/۹۲	۷۰/۰۸	۵۱/۱۷	۳۶/۹۸	۲۲/۸۰
گندم (٪)	۰	۲۰	۳۵	۵۰	۰	۲۰	۳۵	۵۰	۰	۲۰	۳۵	۵۰
كنجاله سويا (٪)	۴۰/۱۱	۳۸/۵۴	۳۷/۳۵	۳۶/۱۷	۳۱/۳۷	۲۹/۷۹	۲۸/۱۶	۲۷/۴۲	۲۵/۲۴	۲۳/۶۶	۲۲/۴۸	۲۱/۲۹
روغن سويا (٪)	۲/۹۲	۳/۳۹	۳/۷۳	۴/۰۸	۰/۷۷	۱/۲۳	۱/۵۸	۱/۹۳	۱/۲	۱/۶۶	۲/۰۱	۲/۳۶
پودر صدف (٪)	۱/۰۶	۱/۰۵	۱/۰۴	۱/۰۴	۰/۹۵	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۳	۰/۹۵	۰/۹۴	۰/۹۳	۰/۹۲
دي كلسيم فسفات (٪)	۱/۹۵	۱/۹۵	۱/۹۶	۱/۹۶	۱/۶۲	۱/۶۲	۱/۶۳	۱/۶۳	۱/۵۷	۱/۵۷	۱/۵۸	۱/۵۸
DL-متيونين (٪)	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۸	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۲
HCL-ليزين (٪)	۰/۰۹	۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۱۷	۰/۱۳	۰/۱۶	۰/۱۸	۰/۲۱	۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۱۳
نمک (٪)	۰/۳۲	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۲۹	۰/۲۸	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۰	۰/۲۹
مكمل معدني و ويتاميني (٪)	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵

تجزيه تقريبي	مرحله آغازين	مرحله رشد	مرحله پاياني
انرژي (Kcal/Kg)	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۳۰۰۰
پروتئين (٪)	۲۳/۱۳	۲۰/۰۹	۱۷/۶۷
كلسيم (٪)	۰/۹۶	۰/۸۲	۰/۷۹
فسفر قابل جذب (٪)	۰/۴۸	۰/۴۱	۰/۳۹
سديم (٪)	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
آرژنين (٪)	۱/۵۵	۱/۲۹	۱/۱۱
ليزين (٪)	۱/۳۳	۱/۱۴	۰/۹۳
متيونين (٪)	۰/۵۱	۰/۴۷	۰/۳۹
متيونين+سيستئين (٪)	۰/۸۹	۰/۸۰	۰/۶۹
ترئونين (٪)	۰/۸۶	۰/۷۵	۰/۶۵
تريپتوفان (٪)	۰/۲۹	۰/۲۳	۰/۱۹۸

جدول ۲- تركيب جيره هاي مورد استفاده در دوره هاي مختلف پرورش (نر)

اجزاي جيره	مرحله آغازين(۱۰-۱روزگي)				مرحله رشد(۲۸-۱۱روزگي)				مرحله پاياني(۴۹-۲۹روزگي)			
	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴
ذرت (٪)	۵۶/۳۲	۳۷/۴۱	۲۳/۲۲	۹/۰۴	۶۴/۳۶	۴۵/۴۵	۳۱/۲۷	۱۷/۰۸	۶۳/۷۸	۴۴/۸۷	۳۰/۶۸	۱۶/۵۰
گندم (٪)	۰	۲۰	۳۵	۵۰	۰	۲۰	۳۵	۵۰	۰	۲۰	۳۵	۵۰
كنجاله سويا (٪)	۳۷/۱۴	۳۵/۵۶	۳۴/۳۸	۳۳/۲۰	۳۱/۱۵	۲۹/۵۷	۲۸/۳۸	۲۷/۲	۳۰/۵۲	۲۸/۹۴	۲۷/۷۶	۲۶/۵۷
روغن سويا (٪)	۲/۲۹	۲/۷۶	۳/۱۱	۳/۴۶	۰/۷۲	۱/۱۸	۱/۵۳	۱/۸۸	۲/۳۰	۲/۷۷	۳/۱۲	۳/۴۷
پودر صدف (٪)	۱/۰۶	۱/۰۵	۱/۰۴	۱/۰۳	۰/۹۵	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۳	۰/۹۵	۰/۹۴	۰/۹۳	۰/۹۲
دي كلسيم فسفات (٪)	۱/۹۸	۱/۹۹	۱/۹۹	۲	۱/۶۲	۱/۶۲	۱/۶۳	۱/۶۳	۱/۵۱	۱/۵۲	۱/۵۲	۱/۵۲
DL-متيونين (٪)	۰/۱۹	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۱	۰/۲	۰/۲	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴
HCL-ليزين (٪)	۰/۱۹	۰/۲۲	۰/۲۴	۰/۲۷	۰/۲	۰/۲۳	۰/۲۵	۰/۲۸	۰	۰/۰۳	۰/۰۶	۰/۰۸
نمک (٪)	۰/۳۲	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۲۹	۰/۲۸	۰/۳۱	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۲۹
مكمل معدني و ويتاميني (٪)	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵

تجزيه تقريبي	مرحله آغازين	مرحله رشد	مرحله پاياني
انرژي (Kcal/Kg)	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۳۰۰۰
پروتئين (٪)	۲۲/۱۶	۲۰/۱	۱۹/۵۴
كلسيم (٪)	۰/۹۶	۰/۸۲	۰/۷۹
فسفر قابل جذب (٪)	۰/۴۸	۰/۴۱	۰/۳۹
سديم (٪)	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
آرژنين (٪)	۱/۴۶	۱/۲۸	۱/۲۶
ليزين (٪)	۱/۳۳	۱/۱۹	۱/۰۲
متيونين (٪)	۰/۵۳	۰/۵۱	۰/۴۴
متيونين+سيستئين (٪)	۰/۸۹	۰/۸۴	۰/۷۶
ترئونين (٪)	۰/۸۲	۰/۷۴	۰/۷۳
تريپتوفان (٪)	۰/۲۶	۰/۲۳	۰/۲۳

نتايج و بحث

افزايش وزن در كل دوره پرورش (۴۹-۱روزگي)

اثر جايگزيني سطوح مختلف گندم به جاي ذرت بر ميانگين افزايش وزن روزانه در كل دوره پرورش براي هر دو جنس معني دار گرديد ($P>0/05$) بيشترين ميانگين مربوط به جيره شاهد (ذرت-سويا) و كمترين آنها مربوط به جيره حاوي ۵۰٪ گندم بود (جدول-۳) همچنين اثر آنزيم نيز در هر دو جنس معني دار شد و مصرف آن باعث بهبود در ميانگين افزايش وزن در كل دوره پرورش گرديد ($P>0/05$). اختلاف معني داري در افزايش وزن مربوط به اثرات متقابل گندم×آنزيم وجود نداشت ($P>0/05$). اين بدان معني است كه تاثيرآنزيم برروي تمام جيره‌هاي حاوي سطوح مختلف گندم به يک ميزان بوده است. همان طور كه در نتايج حاصله مشاهده مي‌گردد با افزايش سطح مصرف گندم، افزايش وزن كاهش يافت كه اين كاهش با توجه به سطح جايگزيني گندم به جاي ذرت و همچنين مصرف يا عدم مصرف آنزيم متفاوت است. علت اين امر را مي‌توان به افزايش سطح پلي ساكاريدهاي غير نشاسته‌اي در جيره كه سبب افزايش چسبندگي محتويات روده و كاهش قابليت دسترسي مواد مغذي جيره مي‌گردد نسبت داد كه به عنوان

يک مانع فيزيکي سبب کاهش هضم و افزايش دفع مواد مغذي مورد نياز و در نهايت سبب کاهش سرعت رشد حيوان خواهد گرديد. در تحقيق انجام گرفته توسط هروپي و پيرسون (۲۰۰۱) روي جوجه‌هاي گوشتي نشان داده شد که با افزايش سطح گندم جيره از ۲۵٪ به ۵۰٪ قابليت هضم چربي بطور معني‌داري کاهش يافته ولي افزودن آنزيم زايلاناز به جيره توانست مانع از اين کاهش شده و توانايي جوجه‌هاي گوشتي مورد آزمايش در استفاده از ازت و چربي را افزايش دهد که اين امر به افزايش سرعت رشد کمک نمود.

مصرف دان در کل دوره پرورش (۴۹-۱روزگي)

مقادير خوراک مصرفي در کل دوره پرورش حاکي از تاثير معني دار آنزيم بر روي خوراک مصرفي در جنس ماده بوده است به طوري که مصرف آنزيم باعث افزايش مصرف خوراک در کل دوره پرورش ماده‌ها گرديد (P>۰/۰۵) در حالي که اين اثر در نرها معني‌ار نبود (جدول-۳). اثر سطح گندم در کل دوره پرورش در هر دو جنس معني دار گرديد (P>۰/۰۵) و بيشترين خوراک مصرفي مربوط به جيره شاهد (ذرت-سويا) و کمترين آن مربوط به جيره حاوي ۵۰٪ گندم بود. اثر متقابل بين سطح گندم×آنزيم براي نرها و ماده‌ها معني‌دار نشد (P>۰/۰۵). مصرف دان بطور معني‌داري تحت تاثير سطح جايگزيني گندم با ذرت قرار داشت و اثرات کاهنده گندم بر مصرف غذا و نقش موثر آنزيم زايلاناز در جلوگيري و کاهش اثرات منفي مذکور کم و بيش در مراحل مختلف رشد قابل ملاحظه است. همان طور که در نتايج ملاحظه مي‌شود با افزايش سطح گندم و ميزان زايلان موجود در جيره، مصرف دان کاهش مي‌يافت که علت اصلي اين اختلاف افزايش ويسکوزيته محتويات دستگاه گوارش و ايجاد ژل چسبنده و به تبع آن کندي حرکت مواد خورده شده در دستگاه گوارش و نتيجتا کاهش مصرف غذا مي باشد که همين علت مي‌تواند نقش موثر آنزيم در هنگام افزايش سطح گندم در جيره را توجيه نمايد. چاکت و همکاران (۱۹۹۵) نشان دادند که اضافه کردن آنزيم به جيره‌هاي حاوي ذرت و سورگوم نيز باعث افزايش سرعت هضم مي‌گردد. چسن (۱۹۹۲) اعلام کرد که اضافه کردن آنزيم حاوي بتاگلوکاناز به جيره حاوي جو انرژي قابل متابوليسم و مصرف خوراک را افزايش مي‌دهد و اين نتيجه قابل تعميم به ساير غلات که داراي پلي ساکاريدهايي با خاصيت ايجاد ويسکوزيته هستند، مي‌باشد.

ضريب تبديل غذايي در کل دوره پرورش(۴۹-۱روزگي)

مقادير ضريب تبديل حاکي از معني دار بودن اثر سطح گندم بر ميانگين ضريب تبديل است، اثر آنزيم نيز در هر دو جنس برروي ضريب تبديل در کل دوره پرورش معني‌دار بود (P>۰/۰۵). نتايج حاصله از اين بررسي نشان دهنده عدم معني‌دار شدن اثر متقابل سطح گندم×آنزيم بود (جدول ۳)، اين نتيجه بدان معني است که آنزيم ضرايب تبديل مربوط به تمام سطوح گندم را به يک ميزان بهبود بخشيده است، اما جيره حاوي ۳۵٪ گندم با آنزيم اختلاف زيادي را با جيره شاهد (ذرت-سويا) و جيره حاوي ۲۰٪ گندم نشان نمي‌دهند. وجود پلي ساکاريدهاي غيرنشاسته‌اي در جيره علاوه بر اينکه باعث ايجاد ژل چسبنده و افزايش ويسکوزيته دستگاه گوارش مي‌شود و در نتيجه آن قابليت هضم و جذب مواد مغذي کم مي‌گردد، سرعت عبور غذا را نيز از دستگاه گوارش کم کرده و ميزان مصرف خوراک را کاهش مي‌دهد و در نتيجه از سرعت رشد مي‌کاهد و در نهايت بازده غذايي را کاهش مي‌دهد. نتايج بدست آمده از تحقيق فوق با نتايج حاصل ازتحقيقات چاکت وآنيسون (۱۹۹۲)، بدفورد و مورگان (۱۹۹۶)، زانلا و همکاران (۱۹۹۹) مطابقت دارد.

صفات لاشه و اجزاي دستگاه گوارش

درصد ماده خشک فضولات

نتايج حاصل از تجزيه واريانس داده‌ها حاکي از معني‌دار شدن اثر سطح گندم، آنزيم و اثرات متقابل آنها بود. کمترين ميانگين درصد ماده خشک فضولات در ماده‌ها مربوط به جيره حاوي ۵۰٪ گندم و در نرها مربوط به جيره حاوي ۳۵٪گندم و بيشترين آن به جيره شاهد همراه با آنزيم تعلق داشت (جدول ۴). مصرف آنزيم سبب افزايش درصد ماده خشک فضولات گرديد (P>۰/۰۵). اثرات متقابل گندم×آنزيم بر درصد ماده خشک مدفوع معني‌دار (P>۰/۰۵) و جيره شاهد با آنزيم بيشترين درصد ماده خشک را دارا بود. با افزايش سطح گندم، تاثير آنزيم برافزايش درصد ماده خشک فضولات افزايش يافت.

جدول۳- مقايسه ميانگين خوراک مصرفي (گرم) وافزايش وزن (گرم) وضريب تبديل در کل دوره پرورش به همراه انحراف اشتباه آنها (۴۹-۱روزگي)

		مادہ ها			نرها		
	تيمارها	خوراک مصرفي	افزايش وزن	ضريب تبديل	خوراک مصرفي	افزايش وزن	ضريب تبديل
اثرات اصلي	جيره ذرت-سويا	۴۷۴۳±۳۱^{a}	۲۴۰۴±۳۲^{a}	۱/۹۷±۰/۰۲^{c}	۵۲۰۸±۸۹^{a}	۲۸۵۱± ۴۰^{a}	۱/۸۳ ± ۰/۰۳^{c}
اثر سطح گندم	جيره حاوي ۲۰٪ گندم	۴۶۲۴±۳۳^{b}	۲۳۱۲±۳۷^{b}	۲/۰۱±۰/۰۳^{bc}	۵۰۵۷±۳۲^{ab}	۲۷۰۳±۴۷/۵^{b}	۱/۸۷ ± ۰/۰۳^{c}
	جيره حاوي ۳۵٪گندم	۴۴۲۸±۴۷^{c}	۲۱۹۸±۶۲^{c}	۲/۰۲±۰/۰۵^{b}	۴۹۳۹±۶۳^{b}	۲۵۰۰± ۵۹/۷^{c}	۱/۹۷± ۰/۰۴^{b}
	جيره حاوي ۵۰٪ گندم	۴۳۱۸±۶۱ ^{d}	۱۹۲۵±۵۹ ^{d}	۲/۲۵±۰/۰۵ ^{a}	۴۷۵۰±۵۷^{c}	۲۲۱۰ ± ۵۳ ^{d}	۲/۱۵±۰/۰۴ ^{a}
اثر آنزيم	وجود آنزيم	۴۵۸۱±۴۶^{a}	۲۳۰۸±۵۰^{a}	۱/۹۹±۰/۰۳^{b}	۶۸ ±۵۰۰۸	۲۶۳۴± ۷۶^{a}	۱/۹۱ ± ۰/۰۳^{b}
	عدم وجود آنزيم	۴۴۷۵±۶۵^{b}	۲۱۱۲±۶۲^{b}	۲/۱۳±۰/۰۴^{a}	۶۱±۴۹۵۲	۲۴۸۰ ± ۷۹^{b}	۲/۰۱± ۰/۰۴^{a}
اثرات متقابل	جيره ذرت-سويا	۴۶۹۶ ± ۶۳	۲۳۳۷±۴۳	۲/۰۱±۰/۰۱	۵۱۳۱±۲/۹	۲۷۸۸±۲۴/۵	۱/۸۴ ±۰/۰۶
	جيره حاوي ۲۰٪گندم	۴۷۹۱± ۵۸	۲۴۷۱±۷۹	۱/۹۴±۰/ ۰۳	۵۳۲۲±۲۶۹	۲۹۴۵ ± ۱۸	۱/۸۱ ±۰/۱۰
اثرات سطح گندم× آنزيم	جيره حاوي ۳۵٪ گندم	۴۳۶۴ ±۷۳	۲۲۳۹±۴۵	۲/۰۷±۰/۰۴	۵۰۸۱±۱۴۳	۲۴۶۰±۲۱/۳	۱/۹۲ ±۰/۰۲
	جيره حاوي ۵۰٪ گندم	۴۶۱۳±۱۰۵	۲۳۸۶±۴۶	۱/۹۳±۰/۰۲	۵۰۳۴±۱۱۸	۲۷۶۵±۱۴۷	۱/۸۲ ±۰/۰۶
	جيره ذرت-سويا +آنزيم	۴۳۶۶±۱۴۷	۲۰۶۱±۱۸	۲/۱۲±۰/۰۸	۴۸۹۱±۲۲۲	۲۳۷۶±۷۶/۶	۲/۰۶±۰/۰۴
	جيره حاوي ۲۰٪ گندم+آنزيم	۴۴۹۰± ۱۶	۲۳۳۴±۳۸	۱/۹۲±۰/۰۳	۴۹۸۷±۵۸/۶	۲۶۲۵±۳۳/۵	۱/۸۹ ±۰/۰۱
	جيره حاوي ۳۵٪ گندم+آنزيم	۴۲۰۳±۶۶	۱۸۱۲±۹۸	۲/۳۳±۰/۱۲	۴۷۰۶ ± ۹۳	۲۱۱۷ ± ۸۹	۲/۲۲±۰/۰۸
	جيره حاوي ۵۰٪ گندم+آنزيم	۴۴۳۱±۱۰۷	۲۰۳۹±۵۴	۲/۱۷±۰/۰۴	۴۷۹۵±۱۸۳	۲۳۰۴ ±۹۱	۲/۰۸±۰/۰۲

- حروف غير متشابه درستون ها نشانگر اختلاف معني دار در سطح (P> ۰/۰۵) مي باشند.

جدول۴- مقايسه ميانگين ماده خشک فضولات (٪) و وزن چربي احشائي (٪)به همراه انحراف اشتباه آنها (۴۹ روزگي)

		مادہ ها		نر ها	
	تيمارها	ماده خشک فضولات	وزن چربي احشائي	ماده خشک فضولات	وزن چربي احشائي
اثرات اصلي	جيره ذرت-سويا	۱/۳۱± ۰/۰۴۶^{a}	۰/۳۶ ±۰/۰۱^{a}	۱/۲۲ ±۰/۰۱۲^{a}	۰/۲۲۰ ±۰/۰۲^{a}
اثر سطح گندم	جيره حاوي ۲۰٪ گندم	۱/۰۶ ±۰/۰۴^{b}	۰/۲۹ ±۰/۰۱۲^{b}	۱/۱۷ ±۰/۰۶۲^{a}	۰/۲۱۰ ±۰/۰۶^{a}
	جيره حاوي ۳۵٪گندم	۰/۹۸ ±۰/۰۰۶^{bc}	۰/۲۷ ±۰/۰۱^{b}	۰/۷۷ ±۰/۰۲ ^{b}	۰/۱۹۴ ±۰/۰۳^{b}
	جيره حاوي ۵۰٪ گندم	۰/۸۸ ±۰/۰۲^{c}	۰/۲۱ ±۰/۰۴^{c}	۰/۷۹ ±۰/۰۴۵^{b}	۰/۱۸۹ ±۰/۰۱^{b}
اثر آنزيم	وجود آنزيم	۱/۲۱ ±۰/۰۳۲ ^{a}	۰/۲۶ ±۰/۰۰۷^{b}	۱/۱۴±۰/ ۰۴۳^{a}	۰/۲۰۰ ±۰/۰۰۵
	عدم وجود آنزيم	۰/۹۴ ± ۰/۰۳۳^{b}	۰/۳۱ ±۰/۰۰۷^{a}	۰/۸۳ ±۰/۰۲۶^{b}	۰/۲۲۰ ±۰/۰۰۳
	جيره ذرت-سويا	۱/۳۰± ۰/۱۴^{a}	۰/۴۱ ±۰/۰۷^{a}	۱/۰۸ ±۰/۳۲^{b}	۰/۲۲۰ ± ۰/۰۲^{b}
اثرات سطح گندم× آنزيم	جيره حاوي ۲۰٪ گندم	۰/۸۵ ±۰/۲۴^{cd}	۰/۳۲ ±۰/۰۴^{bc}	۱/۰۳ ±۰/ ۲۷^{b}	۰/۲۵۰ ±۰/۰۲^{a}
	جيره حاوي ۳۵٪ گندم	۰/۷۹ ±۰/۱۹^{d}	۰/۲۸ ±۰/۰۰۹^{c}	۰/۵۹ ±۰/۱۲ ^{c}	۰/۱۹۴ ±۰/۰۳^{de}
	جيره حاوي ۵۰٪ گندم	۰/۷۷ ±۰/۱۶^{d}	۰/۲۴ ±۰/۰۲^{d}	۰/۶۳ ±۰/۰۸^{c}	۰/۲۱۰ ±۰/۰۲^{e}
	جيره ذرت-سويا +آنزيم	۱/۳۳ ±۰/۰۷^{a}	۰/۳۲ ±۰/۰۲^{b}	۱/۳۵ ±۰/۱۸ ^{a}	۰/۲۰۰±۰/۰۰۳^{bcd}
	جيره حاوي ۲۰٪ گندم+آنزيم	۱/۲۸ ±۰/۱۲^{a}	۰/۲۸ ±۰/۰۱۷^{b}	۱/۳۱ ±۰/۱۶^{a}	۰/۱۹۶ ±۰/۰۰۴^{cde}
	جيره حاوي ۳۵٪ گندم+آنزيم	۱/۱۷ ±۰/۱۵^{ab}	۰/۲۷±۰/۰۴^{bc}	۰/۹۵ ±۰/۱۶^{b}	۰/۱۸۵ ±۰/۰۱^{cde}
	جيره حاوي ۵۰٪ گندم+آنزيم	۱/۰۲ ±۰/۱۳^{bc}	۰/۱۷ ±۰/۰۲^{c}	۰/۹۵±۰/۳۰^{b}	۰/۱۸۰ ±۰/۰۲ ^{bc}

- حروف غير متشابه درستون ها نشانگر اختلاف معني دار در سطح (P> ۰/۰۵) مي باشند.

جدول۵- مقايسه ميانگين بازده لاشه (٪) و وزن لوزالمعده (٪) به همراه انحراف اشتباه آنها (۴۹ روزگي)

		ماده ها		نر ها	
	تيمارها	بازده لاشه	وزن لوزالمعه	بازده لاشه	وزن لوزالمعده
اثرات اصلي	اثر سطح گندم				
	جيره ذرت-سويا	۱/۲۰±۰/۰۰۸^{a}	۰/۱۷۰±۰/۰۰٤	۱/۲٤ ±۰/۰۱^{a}	۰/۱۸۵±۰/۰۱۲
	جيره حاوي ۲۰٪ گندم	۱/۱۹±۰/۰۲^{a}	۰/۲۰۱ ±۰/۰۱	۱/۲۲±۰/۰۰۹^{a}	۰/۱۹٦±۰/۰۱
	جيره حاوي ۳۵٪ گندم	۱/۰۸±۰/۰۱۲^{b}	۰/۱۹۹±۰/۰۰۲	۱/۱۳±۰/۰۰۷^{b}	۰/۲۰۰±۰/۰۰٦
	جيره حاوي ۵۰٪ گندم	۱/۰٤±۰/۰۰۵^{c}	۰/۲۰۰±۰/۰۰٦	۱/۰۷±۰/۰۲^{c}	۰/۱۸۱±۰/۰۲
	اثر آنزيم				
	وجود آنزيم	۱/۱۵±۰/۰۲۳^{a}	۰/۱۹۷±۰/۰۰۳	۱/۱۹±۰/۰۰۵^{a}	۰/۱۸۹±۰/۰۰۵
	عدم وجود آنزيم	۱/۱۱±۰/۰۱۵^{b}	۰/۱۹۲ ± ۰/۰۱۰	۱/۱٤±۰/۰۰۳^{b}	۰/۱۹۲±۰/۰۰۲
اثرات متقابل	اثرات سطح گندم× آنزيم				
	جيره ذرت-سويا	۱/۱۹±۰/۰۱۵^{ab}	۰/۱۷±۰/۰۰٤	۱/۲۳±۰/۰۲^{a}	۰/۱۷۷±۰/۰۰۵
	جيره حاوي ۲۰٪ گندم	۱/۲۰±۰/۰۱٦^{ab}	۰/۲±۰/۰۰۰۹	۱/۲۲±۰/۰۲^{a}	۰/۲۰۰ ±۰/۰۰۴
	جيره حاوي ۳۵٪ گندم	۱/۰٦±۰/۰٤^{d}	۰/۲۲±۰/۰۰۳	۱/۰۸±۰/۰۱^{d}	۰/۲۱۰±۰/۰۰۳
	جيره حاوي ۵۰٪ گندم	۰/۹۹۰±۰/۰۲^{e}	۰/۲۰±۰/۰۱۳	۱/۰۳±۰/۰۲^{e}	۰/۱۸۷±۰/۰۲
	جيره ذرت-سويا +آنزيم	۱/۲۲±۰/۰٤^{a}	۰/۱۸۲±۰/۰۱۱	۱/۲٤±۰/۰۳^{a}	۰/۱۹۲±۰/۰۱
	جيره حاوي ۲۰٪ گندم+آنزيم	۱/۱۸±۰/۰۰۸^{b}	۰/۲۱±۰/۰۰۱	۱/۲۳±۰/۰۱۳^{a}	۰/۱۹۸±۰/۰۱۵
	جيره حاوي ۳۵٪ گندم+آنزيم	۱/۱۰±۰/۰۱٦^{c}	۰/۱۹۵ ± ۰/۰۳	۱/۱۹±۰/۰۳^{b}	۰/۱۹۳±۰/۰۰۸
	جيره حاوي ۵۰٪ گندم+آنزيم	۱/۰۸±۰/۰۳۵^{cd}	۰/۲۰۳±۰/۰۱۷	۱/۱۲±۰/۰۳۵^{c}	۰/۱۷۵±۰/۰۱۲

جيره حاوي ۲۰ و۳۵٪ گندم با آنزيم در ماده‌ها اختلاف معني‌داري را با جيره شاهد و همچنين در نرها جيره حاوي ۳۵ و۵۰٪ گندم با آنزيم اختلاف معني‌داري را باجيره شاهد نشان نداد ($P>0.05$) كه اين امر نشان دهنده تاثير آنزيم بر تركيبات پلي ساكارايد غيرنشاسته‌اي است. آنزيم قادر است اين تركيبات را به پليمرهاي كوچكتر شكسته و بنابراين توانايي آنها را براي تشكيل محلولهايي با چسبندگي بالا وهمچنين قابليت جذب آب توسط اين تركيبات را كاهش دهد كه اين امر منجر به كاهش رطوبت مدفوع و بستر خواهدگرديد(۶، ۱۱).

نسبت چربي محوطه بطني به وزن زنده

از آنجائيكه چربي احشايي با كل چربي لاشه همبستگي مثبت دارد و افزايش چربي احشايي سبب كاهش مشتري پسندي لاشه و افزايش افت وزن لاشه در كشتارگاه‌ها مي‌گردد، در نتيجه كاهش درصد چربي احشايي اقتصادي بنظر مي‌رسد. نتايج حاصل از تجزيه واريانس داده‌ها حاكي از معني‌دار شدن اثر سطح گندم و آنزيم بر درصد چربي محوطه بطني بود (جدول ۴). بيشترين ميانگين مربوط به جيره شاهد و كمترين آن مربوط به جيره حاوي ۵۰٪ گندم بود. مصرف آنزيم باعث كاهش در مقدار چربي بطني در ماده‌ها شد ولي تاثير معني‌داري بر چربي محوطه بطني در نرها نداشت ($P>0.05$). در ماده‌ها بيشترين چربي احشايي مربوط به جيره شاهد بدون آنزيم و در نرها مربوط به جيره حاوي ۲۰٪گندم بدون آنزيم و كمترين مقدار چربي بطني در ماده‌ها مربوط به جيره حاوي ۵۰٪ گندم بود. به طور كلي بكارگيري گندم در جيره‌ها با كاهش درصد چربي احشايي همراه بوده است با وجود اينكه ميزان چربي افزوده شده در جيره‌هاي غذايي بر پايه ۳۵ و۵۰٪ گندم از همه جيره‌ها بيشتر بود. مي‌توان اذعان داشت كه وجود تركيبات پلي ساكارايد غيرنشاسته‌اي سبب كاهش ميزان جابجايي ليپاز و اسيدهاي صفراوي شده كه همراه با افزايش در ضخامت ديواره روده موجب كاهش جذب ليپيدها مي‌گردد كه با افزودن آنزيم به اين جيره‌ها علاوه بر افزايش انرژي قابل متابوليسم، قابليت هضم پروتئين نيز افزايش مي‌يابد در

نتيجه انرژي صرف سنتز بافت و افزايش وزن مي‌گردد و ميزان چربي احشايي كاهش خواهد يافت. تحقيق انجام شده توسط اسميت و آنيسون (۱۹۹۶) نشان داد كه مصرف جيره‌هاي حاوي گندم سبب افزايش جمعيت سالمونلاي موجود در روده گشته كه بر اثر اتصال اين جمعيت ميكروبي به نمكهاي صفراوي، خواص فيزيكي و شيميايي نمكهاي صفراوي به شدت كاهش يافته و باعث ايجاد اختلال در هضم و جذب چربي مي‌گردد.

بازده لاشه

تجزيه واريانس داده‌هاي مربوط به بازده لاشه نيمچه‌هاي گوشتي حاكي از معني‌دار شدن اثر سطح گندم، آنزيم و اثرات متقابل سطح گندم*آنزيم است (جدول-۵). مقايسه ميانگين بين سطوح مختلف گندم حاكي از آن است كه بيشترين بازده لاشه به جيره شاهد (ذرت–سويا) و كمترين آن به جيره حاوي ۵۰٪ گندم اختصاص دارد. مصرف آنزيم نيز باعث افزايش بازده لاشه گرديد و آنزيم بر سطوح بالاتر گندم تاثير بيشتري داشته است. بيشترين اثر متقابل سطح گندم*آنزيم مربوط به جيره‌هاي شاهد ذرت-سويا با آنزيم در ماده‌ها و نرها بود كه داراي بيشترين ميانگين از نظر بازده لاشه بودند ($P>0/05$) كه علت آن را افزايش امكان استحصال مواد مغذي از جيره توسط طيور و همچنين افزايش قابليت هضم پروتئين و نشاسته هنگام افزودن آنزيم به جيره مي‌توان دانست كه نتيجتاً سبب افزايش بازده رشد خواهد گرديد.

نسبت وزن لوزالمعده به وزن زنده

نتايج حاصل از تجزيه واريانس اين داده‌ها حاكي از معني‌دار نشدن اثر سطح گندم، آنزيم و اثرات متقابل سطح گندم * آنزيم مي‌باشد (جدول۵).

منابع مورد استفاده **REFERENCES**

۱. ايلا، ن. ۱۳۸۱. تعيين ارزش غذايي جو بدون پوشينه در مقايسه با جو معمولي در تغذيه جوجه‌هاي گوشتي و مرغان تخمگذار، رساله دكتري دانشگاه آزاد اسلامي واحد علوم و تحقيقات.

۲. يوسف پور، م. ر. ۱۳۷۹. تأثير استفاده از مولتي آنزيم‌هاي مختلف در جيره‌هاي حاوي گندم و جو بر عملكرد جوجه‌هاي گوشتي. پايان‌نامه كارشناسي دانشكده كشاورزي دانشگاه آزاد واحد كرج.

3. Bedford, M. R. 1995. Mechanism of action and potential environmental benefits from the use of feed enzymes. Animal Feed Science and Technology. 86:1-13.
4. Bedford, M. R. & A. Morgan. 1996. The use of enzymes in poultry diets. World's Poultry Science Journal. 52: 61-68.
5. Chesson, A. 1992. Feed enzymes. Animal Feed Science and Technology. 45:65-79.
6. Choct. M. 1992. Anti-nutritive effect of wheat pentosans in broiler chickens: Role of viscosity and gut micro flora. British Poultry Science. 33:821-834.
7. Choct, M. & G. Annison. 1992. The inhibition of nutrient digestion by wheat pentosans. British Journal of Nutrition. 67: 8123-132.
8. Choct. M., R. J. Wang., A. J. Morgan, & G. Annison. 1995. Feed enzymes eliminate the anti-nutritive effect of non-starch polysaccharides and modify fermentation in broilers. Australian Poultry Science. 7: 127-125.
9. Hruby, M. & E. M. Pierson. 2001. Implications of enzyme use in corn/sorghum/soy poultry diets on performance, nutrient utilization and gut micro flora. Finn feeds International, Marlborough, Wiltshire, UK and St. Louis, MO, USA.
10. Marquardt, R. R., D. Boros. W. Gaunter, & G. Crow. 1994. The nutritive value of barley, rye, wheat and corn for chicks as affected by the use of a trichoderma reesei enzyme preparation. Animal Feed Science and Technology. 45: 363-378.
11. Simon, O. 1998. The mode of action of NSP hydrolyzing enzymes in the gastrointestinal tract. Journal of Animal Feed Science. 7:115-123.
12. Smith, C.H.M. & G. Annison. 1996. Non-starch plant polysaccharides in broiler nutrition toward a physiologically valid approach to their determination. Worlds Poultry Science Journal.52:203-221.

13. Steenfeldt, S., M. Hammershoj, A. Mullertz, & J.F.Jensen. 1998. Enzyme supplementation of wheat-based diets for broilers. Effect on apparent metabolisable energy content and nutrient digestibility. Animal Feed Science and Technology. 75:45-64.
14. Zanella, I., N. K. Sakomura, F. G. Silversides, A. Fiqueirdo, & M. Pack. 1999. Effect of enzyme supplementation of broiler diets based on corn and soybeans. Poultry Science. 78: 561-568.