

تأثیر جایگزینی جو به جای ذرت، با و بدون استفاده از آنزیم در تغذیه جوجه‌های گوشتی

علی پیشمنازی و جواد پور رضا

چکیده

صرف جو به علت داشتن پلی ساکاریدهای بتا-گلوکان در جیره جوجه‌های گوشتی محدودیت دارد. می‌توان با مصرف آنزیم‌های تجاری از جو به مقدار بیشتری در جیره طیور استفاده کرد. این آزمایش به منظور بررسی تأثیر مکمل آنزیمی بتا-گلوکاناز بر عملکرد جوجه‌های گوشتی، درصد چربی محوطه بطنی، وزن روده‌ها و ارزیابی اقتصادی تولید یک کیلوگرم گوشت در جیره‌های شامل سطوح مختلف ذرت و جو به اجرا درآمد. تعداد ۵۴۰ قطعه جوجه گوشتی تجاری در سن هفت روزگی به ۴۵ گروه ۱۲ قطعه‌ای تقسیم شدند و به هر سه گروه از جوجه‌ها یکی از ۱۵ جیره آزمایشی که در آنها جو در سطوح صفر (گروه شاهد)، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد جایگزین ذرت شده بود، همراه با دو سطح از آنزیم (۰/۰۵ و ۰/۰۵ درصد)، تا سن ۴۹ روزگی داده شد. جیره‌ها با استفاده از روغن به نحوی فرموله شدند که پروتئین و آنزیم آنها یکسان گردیده بود. در سن ۴۹ روزگی دو قطعه مرغ از هر تکرار انتخاب و پس از وزن کشی، جهت تعیین وزن لاشه، چربی محوطه بطنی و وزن روده‌ها ذبح شدند.

نتایج نشان داد که افزایش وزن جوجه‌های گوشتی با افزایش هر سطح از جانشینی جو بدون آنزیم به جای ذرت به ترتیب ۰/۰۸، ۰/۰۱۲ و ۰/۰۱۶ درصد کاهش یافت. افزایش وزن جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی مقادیر بالای جو و سطح ۰/۰۵ درصد آنزیم هیچ گونه اختلاف معنی‌داری ($p < 0/01$) با گروه شاهد نداشت. همچنین مکمل آنزیمی در هر دو سطح، به خصوص در سطح ۰/۰۵ درصد باعث بهبود معنی‌داری ($p < 0/01$) در مصرف غذا و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های تغذیه شده با جو شد. آنزیم در هر دو سطح به کار رفته، مخصوصاً در سطح ۰/۰۵ درصد باعث کاهش معنی‌داری ($p < 0/01$) در چربی محوطه بطنی جوجه‌ها گردید. نتایج کلی این آزمایش نشان داد که جو با آنزیم جایگزینی مناسب برای ذرت بوده و سطح ۰/۰۵ درصد آنزیم، به دلیل عملکرد بهتر و تولید اقتصادی تر یک کیلوگرم گوشت، بر سطح ۰/۰۲۵ درصد آنزیم برتری دارد.

واژه‌های کلیدی - جو، آنزیم، عملکرد، جوجه گوشتی

مقدمه

امروزه در اکثر نقاط ایران از ذرت به عنوان منبع انرژی در جیره طیور استفاده می‌شود. بدون شک هیچ یک از غلات موجود قادر به رقابت با این ماده نیستند، ولی استفاده از برخی از آنها

از کاهش مقدار انرژی قابل سوخت و ساز و قابلیت هضم ظاهری پرتوئین و چربی در اثر استفاده از جو در جیره جوجه‌های گوشتی توسط پژوهشگران متعددی گزارش شده است (۲۱، ۱۵، ۹ و ۳).

آلمازال و گارسیا (۴) عقیده دارند، کاهش قابلیت هضم مواد مغذی و انرژی قابل سوخت و ساز ناشی از مصرف جو در جیره طیور، به دلیل کاهش زمان عبور غذا از دستگاه گوارش در اثر وجود بتا-گلوکان است.

امروزه برای بالا بردن ارزش غذایی جو در تغذیه طیور از فرایندهای مختلفی نظیر پوست‌گیری، خیسانیدن، اتوکلاوکردن، استفاده از چربی و افزودن آنزیم‌های مصنوعی حاصل از کشت قارچها و باکتری‌های مخصوص استفاده می‌شود.

در بین این روش‌ها، استفاده از آنزیم‌های تجاری راه حلی آسان‌تر، اساسی‌تر و کاربردی‌تر است. امروزه در دنیا از جو در خوراک طیور به مقدار وسیعی استفاده می‌شود. دلیل این امر اطلاعات جدید در مورد ترکیبات جو و پیشرفتهای قابل ملاحظه در علم بیوتکنولوژی آنزیم‌های تجاری می‌باشد.

شناسایی بتا-گلوکان‌ها به عنوان عوامل اصلی ضد تغذیه‌ای در جو، پاسخگوی مشکلاتی از قبیل افزایش چسبندگی روده و رطوبت مدفوع، به علاوه اختلالات در قابلیت هضم مواد مغذی در جوجه‌ها بوده است، که باعث توسعه استفاده از آنزیم‌های بتا-گلوکان‌ناز^۲ تجاری شده و بسیاری از مشکلات مصرف جو را برطرف نموده است. بسیاری از محققین افزایش قابلیت هضم و انرژی قابل سوخت و ساز جو را در جیره جوجه‌های گوشتی در اثر افزودن آنزیم بتا-گلوکان‌ناز گزارش کرده‌اند (۱، ۴، ۱۰، ۱۳ و ۲۰). اصولاً آنزیم‌ها از طریق بهبود جذب مواد مغذی در روده باریک، به ویژه از طریق کاهش چسبندگی مواد هضمی در روده قدامی عمل می‌نمایند. فریزن و همکاران (۹) دریافتند، استفاده از آنزیم سلولاز باعث بهبودی معنی داری (۰/۰۱ > P) در افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های تغذیه شده باجیره‌های حاوی جو می‌شود. روی هم رفته، ارزش غذایی

برتری دارد، اما به علت داشتن پلی‌ساقاریدهای بتا-گلوکان مصرف آن در جیره جوجه‌های گوشتی دارای محدودیت می‌باشد.

مدارک معتبری برای اثرات دانه جو بر روی کاهش رشد جوجه‌های گوشتی وجود دارد. وايت و همکاران (۲۲) بیان کردند، استفاده از سطوح زیاد جو در جیره طیور باعث کاهش عملکرد می‌شود. مطالعات بعدی نیز نشان داد که عملکرد طیور به واسطه افزایش سطح جو جیره‌ها کاهش می‌یابد (۶، ۹ و ۲۰). همچنین وجود مقادیر زیاد جو در جیره باعث چسبندگی فضولات و افزایش رطوبت بستر شده است (۲۱). کاهش مصرف غذا و مناسب‌تر شدن ضریب تبدیل غذایی در جوجه‌های گوشتی که با مقادیر بالای جو تغذیه شده بودند، توسط بسیاری از محققین گزارش شده است (۴، ۹، ۱۸، ۲۰ و ۲۲).

بسیاری از محققین عقیده دارند عامل اصلی بازدارنده جو بتا-گلوکان می‌باشد. امروزه واژه پلی‌ساقاریدهای غیر نشاسته‌ای^۱ متناوباً برای شرح ترکیباتی که در قبل به آنها ایاف گفته می‌شد، استفاده می‌شود. مهم‌ترین پلی‌ساقارید غیر نشاسته‌ای در جو بتا-گلوکان است. بیشتر نمونه‌های جو شامل ۹-۴ درصد بتا-گلوکان می‌باشند (۱۳). فوزناگت و همکاران (۸) بیان کردند، جانشین کردن جوهایی با محتوای بتا-گلوکان نشاسته‌ای در جو بتا-گلوکان است. بیشتر نمونه‌های جو شامل ۴/۷ - ۵/۱۵ % به جای ذرت تا سطح ۳۵ %، هیچ اثر منفی معنی‌داری بر روی افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی نداشته، ولی چسبندگی روده با افزایش جایگزینی جو زیاد شده است. اثر اصلی بتا-گلوکان چسبندگی مواد هضمی در روده و کاهش قابلیت مواد مغذی می‌باشد (۹، ۱۰، ۱۳ و ۱۵). بتا-گلوکان‌ها قادر به جذب مقدار زیادی آب هستند، در نتیجه چسبندگی مایعات روده را افزایش می‌دهند. افزایش چسبندگی مواد هضمی باعث کاهش جابه جایی آنزیم‌ها و سوبسترا (مواد هضمی) شده و به همین علت قابلیت هضم تمام سوبستراها کم می‌شود. کاهش رشد و نامناسب‌تر شدن ضریب تبدیل غذایی،

مواد و روشها

این آزمایش در مهر ماه ۱۳۷۶، در یک مرغداری گوشتی، واقع در شمال شهر ساری، به مدت ۴۹ روز انجام شد. در این طرح از ۵۴۰ قطعه جوجه گوشتی تجاری نژاد آرین استفاده گردید. برای کاهش اثرات ناشی از اختلافات ژنتیکی فردی و تلفات اولیه، تعداد ۶۰۰ قطعه جوجه در هفته اول به صورت گروهی نگهداری شدند و آزمایش اصلی از هفته دوم آغاز گشت. در پایان هفته اول جوجه‌ها به ۴۵ گروه ۱۲ قطعه‌ای به صورتی تقسیم شدند که متوسط وزن هر گروه تقریباً یکسان بود. جوجه‌های مورد آزمایش در قفسهای دسته جمعی زمینی به ابعاد $1 \times 1 / 5$ متر نگهداری شدند و از سبوس برنج به عنوان بستر استفاده به عمل آمد. در هر یک از قفسهای یک دانخوری سطلی پلاستیکی و یک آبخوری یک لیتری قرار داده شد. با پیشرفت آزمایش و به دلیل افزایش مصرف آب جوجه‌ها، در سن ۳۰ روزگی، از آبخوریهای ۴ لیتری پلاستیکی به جای آبخوریهای یک لیتری استفاده گردید. جوجه‌ها در طول مدت آزمایش و ۲۴ ساعتی از نور، آب و غذا به صورت آزاد برخوردار بودند.

در یک طرح کاملاً تصادفی و به صورت فاکتوریل، هر یک از ۱۵ جیره آزمایشی به طور تصادفی به ۳ گروه از جوجه‌ها (۳ تکرار برای هر جیره) اختصاص یافت. آزمایش از سن ۷ تا ۴۹ روزگی ادامه داشت. در این آزمایش از سه سطح آنزیم و پنج سطح جو برای جایگزینی ذرت استفاده شد. جو به کار رفته در این آزمایش از نوع وارداتی بود که از شرکت تهیه خوراک دام مازندران تأمین گشت. آنزیم استفاده شده در این آزمایش فعالیت کربوهیدراتازی داشته که از تخمیر باسیلوس سوبتیلیس^۱ و هومی کولاینسونز^۲ تولید شده بود. این آنزیم با نام تجاری ضد - وای^۳ تولید شرکت لهمان آلمان می‌باشد. در جیره‌های آزمایشی ۱ تا ۵، جو در سطح صفر (شاهد)، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد، بدون استفاده از آنزیم جایگزین ذرت شد. در جیره‌های ۶ تا ۱۰ و ۱۱ تا ۱۵ سطوح جو مانند جیره‌های ۱ تا ۵ بود، با این تفاوت که جیره‌های ۶ تا ۱۰ و ۱۱ تا ۱۵ به ترتیب با سطح

جیره‌های آزمایشی می‌تواند توسط عصاره خام حاصل از قارچ بهبود یابد. ویلامید و همکاران (۲۱) نشان دادند که انرژی قابل سوخت و ساز تصحیح شده برای ازت جو به واسطه آنزیم ۷/۸٪ افزایش می‌یابد.

نتایج تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که اثر آنزیم در طیور مسن کمتر است و در صورت استفاده از آنزیم در جیره طیور بالغ بهبود کمی در ارزش انرژی جوهای حاوی بتا-گلوکان زیاد حاصل می‌شود (۱۳). روتن و همکاران (۱۵) نیز چنین استنتاج کردند که اثر سن پرنده بر روی ارزش انرژی جوهای که حاوی عوامل ضد تغذیه‌ای از قبیل بتا-گلوکان می‌باشند، مهم است. آنها گزارش کردند که با افزایش سن پرنده، آنزیم اثر کمی بر روی بهبودی در عملکرد دارد. به هر حال، برای پرنده‌های جوان، بازدهی آنزیم‌های بتا-گلوکاتاز خوب است و بسیاری از متخصصین تغذیه عقیده دارند که ارزش غذایی جو به علاوه آنزیم برابر گندم است (۱۳). فونت و همکاران (۱۰) در مطالعه اخیر خود گزارش نمودند که ارزش انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری تصحیح شده برای ازت در جوجه‌های گوشتی، تحت تأثیر مدت زمان نگهداری جو، آنزیم و سن پرنده قرار دارد. آنها اضافه نمودند که افزایش مدت زمان نگهداری جو باعث بهبود معنی دار در انرژی قابل سوخت و ساز تصحیح شده برای ازت شده است.

این تحقیق برای پاسخگویی به سوالات زیر انجام گردید:

- ۱- امکان جایگزینی جو در جیره جوجه‌های گوشتی با و بدون استفاده از آنزیم.
- ۲- جو با و بدون استفاده از آنزیم تا چه سطحی می‌تواند جایگزین ذرت در جیره جوجه‌های گوشتی شود؟
- ۳- تأثیر جایگزینی جو به جای ذرت با استفاده از آنزیم بر روی عملکرد جوجه‌های گوشتی چیست؟
- ۴- مقایسه چربی محروم بطنی و وزن روده‌ها بین جیره شاهد و جیره‌های آزمایشی.
- ۵- ارزیابی اقتصادی تولید یک کیلوگرم افزایش وزن بین جیره‌های آزمایشی.

داده‌های خام به نرم افزار آم اس تات سی ۲ انتقال داده شد (۱۶) و توسط این نرم افزار به صورت فاکتوریل دو فاکتوره در قالب طرح کاملاً تصادفی تجزیه و تحلیل گردید. میانگینها نیز با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

اطلاعات جدول ۲ نشان می‌دهد که اثر آنژیم بر روی وزن بدن بسیار معنی دار بوده است ($P < 0.01$). با افزایش سطح آنژیم میزان رشد بهبود یافت. جدول ۳ نشان می‌دهد که اثر جو نیز بر روی وزن بدن معنی دار ($P < 0.01$) بوده و با افزایش سطح جانشینی جو رشد جوجه‌ها کاهش یافته است. اثر متقابل سطوح مختلف آنژیم و جو به تفکیک هفتنهای وزن کشی در جدول ۴ آمده است. نتایج تجزیه آماری در پایان هفتة سوم نشان می‌دهد که گروههای دریافت کننده سطوح مختلف جو بدون آنژیم با گروه شاهد اختلاف معنی دار ($P < 0.01$) داشتند. سطح ۰/۰۲۵ درصد آنژیم موجب بهبود معنی داری ($P < 0.01$) در رشد جوجه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف جو بدون آنژیم شد. اثر سطح ۰/۰۵ درصد آنژیم نیز بر روی وزن بدن معنی دار ($P < 0.01$) بود (جدول ۲). آنژیم در سطح ۰/۰۵ درصد باعث بهبود معنی داری ($P < 0.01$) در وزن جوجه‌های تغذیه شده با سطح ۰/۰۲۵٪ جو در مقایسه با جوجه‌های گروه شاهد گردید (جدول ۴). در این هفته بین جوجه‌های دریافت کننده سطوح مختلف جو به علاوه ۰/۰۵ درصد آنژیم و جوجه‌های جیره شاهد اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. با توجه به جدول ۲ مشاهده می‌شود که آنژیم بر روی وزن بدن در پایان هفته پنجم اثر معنی دار ($P < 0.01$) دارد. با افزایش سطح آنژیم، رشد به شکل قابل ملاحظه‌ای افزایش یافت. اثر جو بر روی وزن بدن در این هفته مشابه هفته سوم بود. با توجه به جدول ۴ مشاهده می‌شود که جوجه‌های تغذیه شده با سطوح ۰/۰۲۵، ۰/۰۵، ۰/۰۷۵ و ۰/۰۱ درصد جو بدون آنژیم در

۰/۰۰۲۵ درصد آنژیم تکمیل شده بودند. سعی گردید سطح انرژی در جیره‌های آزمایشی با جیره‌های معمول در ایران مطابقت داشته باشد. به همین منظور از سطوح توصیه شده انرژی در جداول ان - آر - سی ۱ استفاده نگردید. ولی کلیه مواد مغذی جیره‌ها با توجه به نسبت انرژی به مواد مغذی توصیه شده در این جداول در نظر گرفته شد. تمام جیره‌ها به نحوی تنظیم گردیدند که از لحاظ انرژی و پروتئین یکسان باشند. کلیه جوجه‌ها تا سن ۷ روزگی با جیره‌های آغازین آردی حاوی ۱۵٪ پروتئین خام تغذیه شدند. پس از آن جیره‌ها بر حسب سن (آغازین، رشد و پایان) تغییر کردند. ترکیب جیره‌های آزمایشی در جداول ۱ نشان داده شده است.

برای کم کردن اثر تنش بر روی نتایج، جوجه‌ها هر ۱۴ روز یک بار به صورت گروهی وزن شدند. به همین منظور، جوجه‌ها در روزهای ۷، ۲۱، ۳۵ و ۴۹ از هر واحد آزمایشی گرفته شده و توزین گردیدند تا وزن هر تکرار به دست آید. قبل از وزن کشی، در روزهای ذکر شده به مدت ۴ ساعت به جوجه‌ها پرهیز داده شد تا نسبت به تخلیه غذا از دستگاه گوارش اطمینان حاصل شود. با توجه به ثبت هفتگی مصرف غذا و وزن در روزهای مذکور، ضریب تبدیل غذایی و افزایش وزن برای هر تکرار محاسبه گشت. همچنین تلفات احتمالی به وسیله ثبت روز، وزن هرجوجه و تکرار آن در انتهای آزمایش تصحیح گردید.

در پایان هفته هفتم، از هر واحد آزمایشی دو مرغ و دو خروس که کمترین اختلاف را با میانگین واحد داشتند، انتخاب و کشتار گردیدند. پس از توزین، همه مرغها و خروسها کشتار شده و برای یک ساعت در داخل آب و بخ قرار گرفتند. سپس چربی محوطه بطنی شامل چربی دور سنگدان، پیش معده و مخرج استخراج شده و توزین گشت. روده از ابتدای سنگدان تا محل اتصال به مخرج بریده شده و وزن گردید. لوزالمudedه با دقت از روده جدا و در انتهای لاسه آماده طبخ به صورت مجزا وزن گردید. اطلاعات به دست آمده توسط نرم افزار کواترپرو (۵) جهت تجزیه و تحلیل آماری به داده‌های خام تبدیل و سپس

جدول ۱ - ترکیب جیوهای آزمایشی

جزءیهای آرایشی					جزءیهای آغازین (۷۰٪ دودگی)					جزءیهای پایانی (۲۱٪ دودگی)										
تجزیه مذکور					تجزیه مذکور					تجزیه مذکور					تجزیه مذکور					
ذرت	جیوه	سرو	کنجداله	بجو	ذرت	جیوه	سرو	کنجداله	بجو	ذرت	جیوه	سرو	کنجداله	بجو	ذرت	جیوه	سرو	کنجداله	بجو	
-	۱۱/۰۴۵	۳۳/۰۹	۵۱/۱۳۵	۱۸/۱۸۶	-	۱۱/۰۱	۳۲/۰۵	۴۷/۰۴	۶۲/۰۵	-	۱۰/۰۵	۱۵/۰۰	۲۰/۰۵	۳۰/۱۱	۳۰/۱۱	۱۰/۰۵	۱۵/۰۵	۲۰/۲۲	۹/۰۵	
۸/۱۸	۵/۰۹	۳۳/۰۹	۱۷/۰۴۵	۲/۱۸۲	-	۶/۰۵	۳۲/۰۲۵	۴۸/۰۴	۲۰/۰۵	۱۹/۰۱	۱۶/۰۱	۲۲/۰۴۵	۲۲/۰۴۵	۶/۰۲۲	۴/۰۱۹۵	۳/۰۱۱	۱۵/۰۰۵	-	بجو	
۷/۰۶۳	۱۸/۰۶۳	۱۹/۰۹۵	۲۰/۱۷۳	۲/۱۸۲	-	۱۹/۰۵	۲۰/۰۴۵	۲۱/۰۴۵	۲۲/۰۴۵	۲۱/۰۴۵	۲۱/۰۴۵	۲۲/۰۴۵	۲۲/۰۴۵	۲۴/۰۲۶	۲۳/۰۳۱	۲۵/۰۲	۲۶/۰۱۲	۲۷/۰۰۸	کنجداله سرو	
۹/۰۴	۴/۰۳	۳/۰۲	۱/۰۵۱	-	۵/۶۶۸	۴/۲۵۱	۲/۸۳۴	۱/۴۱۷	-	۰/۵	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۳۳	۰/۳۳	۲/۶۶۴	۳/۹۹۶	۱/۳۶۲	-	روغن
۰/۴۲	۰/۰۷	۰/۰۲	۰/۰۵۱	-	۰/۶۶۸	۰/۴۳	۰/۵۸	۰/۶۵	-	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹۴	دی کلسیم شفافات
۰/۰۲	۰/۰۱۳	۰/۰۰۶	-	۰/۰۱۸	۰/۰۱۲	-	-	-	-	۰/۰۶۹	-	۰/۰۶۹	-	۰/۰۶۹	۰/۰۶۹	۰/۰۶۹	۰/۰۶۹	۰/۰۵۷	متیونین	
۲/۷۷۷	۳/۱۱۷	۷/۰۵۷۹	۳/۹۸۴	۴/۳۳۴	۲/۷۳۹	۳/۱۰۱	۳/۴۰۴	۳/۸۰۱	۳/۱۰۱	۱/۱۰۱	۱/۱۰۱	۱/۱۰۱	۱/۱۰۱	۱/۲۷۱	۱/۶۰۸	۱/۹۰۵	۲/۴۴۲	۲/۷۰۳	سنگریدز	
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۷/۷	۷/۷	۷/۷	۷/۷	۷/۷	۷/۷	۹	۹	۹	۹	قسمت پایه ۳
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	جمع	
اجزاء مطابقه شده										از زیر قابل سوخت و ساز										(کیلوکالری در کیلوگرم)
۱/۰۰۲	۲/۰۲	۲/۰۱	۲/۰۱	۲/۰۱	۲/۰۱	۲/۰۱	۲/۰۱	۲/۰۱	۲/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۲/۰۱۵	۲/۰۱۵	۲/۰۱۵	بودتن	
۲/۹۸	۲/۵	۱/۰۱	۲/۰۲	۳/۰۲	۳/۰۲	۳/۰۲	۴/۰۲	۴/۰۲	۴/۰۲	۴/۰۲	۴/۰۲	۴/۰۲	۴/۰۲	۴/۰۲	۴/۰۲	۳/۷	۳/۷	۳/۷	الاپ غام	
۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۸۸۷	۰/۸۸۷	۰/۸۸۷	کلریسم (٪)	
۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹	فسفر فرامم (٪)	

۱- این تکمیل جمهوری اسلامی ایران را در ۱۵ میاهنگی آغاز نمایند و با این تفاوت که جمهوری ۱۳۱۰ و ۱۳۱۵ به ترتیب با سطح ۲۵٪ و ۲۰٪ و ۱۵٪ درصد آنرا تکمیل شده بودند.

جدول ٢ - اثارات سطوح مختلف أنواع بروتينات، مصرف غذا وضرير تبديل غذائي

مقدار آنژرم (%)	هفته دوم و سوم			هفته چهارم و پنجم			مقدار ششم و هفتم
	وزن بدن (کرم)	صرف غذا (کرم)	ضریب تبدیل غذایی	وزن بدن (کرم)	صرف غذا (کرم)	ضریب تبدیل غذایی	
۰/۰	۴۰۱۰ ^c	۱۱۹۳ ^c	۰/۰۸ ^a	۱۹۸۶ ^c	۷۱۴ ^c	۰/۰۸ ^a	۴۸۰ ^c
۰/۲	۴۱۶۰ ^b	۱۲۳۸ ^b	۰/۰۵ ^b	۲۳۱۶ ^b	۷۷۱ ^b	۰/۰۸ ^b	۵۱۱ ^b
۰/۴	۴۲۱۷ ^a	۱۲۶۸ ^a	۰/۰۲ ^b	۲۳۸۵ ^a	۷۸۴ ^a	۰/۰۷ ^c	۵۷۸ ^a
۰/۶	۴۲۷۶ ^a	۱۲۷۸ ^a	۰/۰۵ ^c	۲۴۰۰ ^a	۷۹۰ ^a	۰/۰۷ ^c	۵۸۰ ^a
۰/۸	۴۳۳۵ ^a	۱۲۸۶ ^a	۰/۰۲ ^b	۲۴۶۴ ^a	۸۰۷ ^a	۰/۰۷ ^c	۵۸۷ ^a
۱/۰	۴۳۹۴ ^a	۱۲۹۴ ^a	۰/۰۵ ^b	۲۵۲۰ ^a	۸۲۴ ^a	۰/۰۷ ^c	۵۹۴ ^a

جلد ۳- اثرات سطوح مختلف جو بر روی وزن بدن، مصور غذا و ضریب تبدیل غذایی

a و **C**- میانگینهای که سرو فنوفاوت دارند دارای اختلاف معنی دار هستند.

آنژیم بالاتر از گروههایی بود که آنژیم مصرف نکردند (جدول ۴). با توجه به این که جیره‌های آزمایشی هم انرژی و هم پروتئین بودند (جدول ۱)، می‌توان این افزایش وزن را احتمالاً به دلیل اثر آنژیم بر هضم الیاف، کاهش چسبندگی مواد هضمی در روده، دسترسی بیشتر آنژیم‌های گوارشی به مواد مغذی، افزایش هضم مواد غذایی و بهبود در قابلیت جذب مواد مغذی دانست. لیسون و سامرزا (۱۳) بیان کردند، اضافه کردن آنژیم‌های غذایی می‌تواند باعث بهبودی در قابلیت دسترسی پلی ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای شود و از این هم مهم‌تر، باعث کاهش اثرات منفی این ترکیبات بر چسبندگی مواد غذایی گردد. آلمیرال و گارسیا (۴) عقیده دارند، بتا-گلوکان عامل اصلی تغییر میزان عبور مواد غذایی در دستگاه گوارش جوچه‌ها است. کاهش چسبندگی روده در جوچه‌های گوشته همراه با افزایش میزان عبور مواد غذایی می‌باشد. آنها اشاره کردند که بتا-گلوکانات اضافه شده به جیره باعث افزایش میزان عبور مواد غذایی در جوچه‌های جوان شده است.

اثر آنژیم‌های مختلف در جیره‌های حاوی گندم، جو، یولاف و چاودار و تأثیرات آنها بر روی افزایش و تحریک رشد، افزایش مصرف غذا، بهبود ضریب تبدیل غذایی و افزایش قابلیت هضم پروتئین و چربی توسط پروتئین‌گران بسیاری (۱، ۹، ۱۰، ۱۳، ۱۵، ۱۸، ۲۰ و ۲۱) گزارش شده است. نتایج به دست آمده در این آزمایش با نتایج فریزن و همکاران (۹) مطابقت دارد. آنها نشان دادند آنژیم اثر معنی‌داری بر وزن جوچه‌هایی داشت که از جیره‌های حاوی ۷۰٪ جو، یولاف و چاودار مصرف کرده بودند.

در مطالعه حاضر، همچنین افزایش سطح آنژیم باعث بهبود معنی‌دار در افزایش وزن گردید. اسچوت و کونینگ (۱۸) گزارش کردند، اثر آنژیم بر روی افزایش وزن جوچه‌های گوشته وابسته به مقدار آنژیم می‌باشد. آنها در ادامه بیان کردند، حداقل افزایش وزن در سطح 100 ppm آنژیم حاصل شده است. بنابر عقیده مک نایت و سولهه (۱۴) افزایش سطح آنژیم‌های تعزیزی کننده پلی ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای تا 60 ppm ، باعث

مقایسه با گروه شاهد از وزن کمتری ($0/0/0/1$) برخوردار بودند. آنژیم در سطح $0/0/25$ درصد باعث افزایش معنی‌داری ($0/0/0/1$) در وزن جوچه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف جو بدون آنژیم گشت. به غیر از جوچه‌های تغذیه شده با این سطح آنژیم و 25% جو، بقیه جوچه‌هایی که با همین سطح آنژیم و سطوح 50 ، 75 و 100 درصد جو تغذیه شده بودند، نسبت به گروه شاهد و گروه دریافت کننده 100% ذرت و $0/0/25$ درصد آنژیم کاهش معنی‌داری ($0/0/0/1$) داشتند (جدول ۴). اثرات آنژیم در سطح $0/0/0/5$ درصد مشابه نتایج به دست آمده در هفته سوم بود (جدول ۲). این سطح ($0/0/0/5$) درصد آنژیم باعث بهبود قابل ملاحظه‌ای در وزن جوچه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف جو گردید ($0/0/0/1$). هیچ اختلاف معنی‌داری از لحاظ آماری بین گروه دریافت کننده 100% جو به اضافه $0/0/0/5$ درصد آنژیم با گروه شاهد مشاهده نگردید (جدول ۴).

نتایج مربوط به اثرات آنژیم و جو در پایان هفته هفتم در جداول ۲ و ۳ آمده است. آنژیم در سطح $0/0/0/0/25$ و $0/0/0/0/5$ درصد بهبود در وزن زنده شد. جو در سطوح 50 ، 75 و 100 درصد به ترتیب باعث 17 و 20 درصد بهبود در وزن زنده شد. درصد کاهش در وزن زنده گردید ($0/0/0/1$). اما هیچ گونه اختلاف معنی‌داری بین جوچه‌های تغذیه شده با سطح $0/0/0/25$ جو بدون آنژیم و گروه شاهد مشاهده نگردید. آنژیم در سطح $0/0/0/0/5$ درصد باعث بهبود معنی‌داری در وزن جوچه‌های تغذیه شده با سطوح 50 ، 75 و 100 درصد جو با آنژیم، نسبت به جوچه‌های تغذیه شده با همین سطح جو بدون آنژیم گشت (جدول ۴). اثر آنژیم در سطح $0/0/0/5$ درصد در این هفته نیز بسیار معنی‌دار بود (جدول ۲). کلیه جوچه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف جو و این سطح از آنژیم ($0/0/0/5$ درصد) هیچ اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد نداشتند، هر چند وزن گروههای آزمایشی در سطح 25% و 50% جو و $0/0/0/5$ درصد آنژیم بیشتر از گروه شاهد بود (جدول ۴).

با این وجود افزایش وزن در کلیه گروههای دریافت کننده

جدول ۴ اثر متابل سطوح مختلف بر آنژیم بر میاگینهای زندگانی، معرف خذار و ضریب خذایی

حرف ها ن- میانگینهای که حروف متغیر دارند دارای اختلاف معنی دار هستند.

می تواند در دوره سنی ذکر شده بدون هیچ اثر معنی داری بر روی وزن، جانشین ذرت شود. البته آنها اثر آنزمیم را در این آزمایش مورد سنجش قرار ندادند. دلیل این اختلاف می تواند به خاطر پایین بودن سطح جانشینی جو یا نوع واریته به کار رفته باشد. بنا به عقیده ویلامید و همکاران (۲۱) و هارت-دنیس و همکاران (۲۰)، واریته های دارای مقادیر زیاد بتا-گلوکان دارای اثرات بیشتری بر عملکرد هستند. پس این امکان وجود دارد که جوهای به کار رفته در آزمایش فوزناتگ و همکاران (۸) دارای مقادیر کمتری بتا-گلوکان نسبت به جو استفاده شده در این آزمایش بوده باشد. ضمن این که آنها در مطالعه خود از گله خروس استفاده کرده بودند، که دارای افزایش وزن بهتری نسبت به گله مخلوط می باشند. پورضا (۲) نیز نتیجه گرفت که جو تا سطح ۴۰٪ جایگزینی ذرت، بدون هیچ اثر معنی داری بر عملکرد می تواند جانشین ذرت در جیره جوجه های گوشتی شود. یکی دیگر از مشاهدات این آزمایش بالا رفتن سطح جانشینی جو به جای ذرت با افزایش سن می باشد. این مشاهده با نظر روت و همکاران (۱۵) موافق است. آنها بیان کردند که سن پرندۀ می تواند واکنش حیوان را نسبت به استفاده از جو همراه با آنزمیم تحت تأثیر قرار دهد. آنها اضافه کردند، این نتیجه حاکی از آن است که افزایش سن باعث توسعه دستگاه گوارش شده که اثرات منفی بتا-گلوکان را خنثی می کند. صالح و همکاران (۱۷) گزارش کردند، این اثرات وابسته به سن جوجه است. در مقایسه کلی وزن زنده در بین گروه های دریافت کننده جو بدون آنزمیم، جو با سطح ۰/۰۲۵ و ۰/۰۵ درصد آنزمیم نشان داد که بین گروه شاهد و گروه دریافت کننده ۱۰۰ درصد جو و ۰/۰۵ درصد آنزمیم اختلاف معنی داری (۰/۰۱ < P) وجود ندارد (جدول ۴).

اختلاف معنی دار بین گروه دریافت کننده ۱۰۰ درصد جو و ۰/۰ درصد آنزمیم و گروه دریافت کننده ۱۰۰ درصد جو و ۰/۰ درصد آنزمیم، نشان می دهد که مقدار ۰/۰۲۵ درصد آنزمیم برای غلبه کامل بر بتا-گلوکان موجود در جو به کار رفته در این مطالعه کافی نبوده است. اما این امکان وجود دارد که این سطح از آنزمیم برای جیره هایی با محتوای بتا-گلوکان کمتر به

بهبود در قابلیت هضم شده، اما هیچ افزایش معنی داری در رشد جوجه ها در سطح بالاتر از ppm ۴۵۰ مشاهده نگردیده است. تفاوتی که در سطح پیشنهادی آنزمیم در این مطالعات با آزمایش حاضر دیده می شود، ممکن است به دلیل اختلاف در فعالیت آنزمیم ها باشد. همچنین فنگلر و مارکوارت (۷) گزارش کردند، افزایش سطح آنزمیم سلو Laz از ۰/۱ تا ۱ گرم در کیلوگرم جیره، در جیره های حاوی ۹۵٪ چاودار اثری بر روی عملکرد نداشته است. این اختلاف احتمالاً به این دلیل است که فنگلر و مارکوارت (۷) در آزمایشها ایشان از جوجه های لگهورن سفید استفاده کرده اند که از توان رشد کمتری نسبت به جوجه های گوشتی استفاده شده در مطالعه حاضر برخوردارند.

نتایج نشان داد که با افزایش سطح جو بدون آنزمیم، میزان رشد کاهش می یابد که با نظر محققین دیگر (۹، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۱ و ۲۲) موافق است. وایت و همکاران (۲۲) بیان کردند، استفاده از سطوح زیاد جو در جیره طیور باعث کاهش عملکرد می شود. آنها دلیل این کاهش را حضور بتا-گلوکان ها در جو ذکر کردند. بریک و پارسونز (۶) عقیده دارند جو می تواند در مرحله رشد و پایانی جوجه های گوشتی، بدون استفاده از آنزمیم جانشین ذرت شود. اما سطح ۳۰٪ جو باعث کاهش معنی داری در رشد جوجه ها گشت. نتایج آزمایش حاضر با نتایج هارت-دنیس و همکاران (۱۱) مخالف است. آنها جو را تا سطح حداقل ۲۰٪ جانشین ذرت در جیره جوجه های گوشتی کردند و بیان داشتند که جو تا سطح ۲۰٪ بدون هیچ مشکلی جانشین ذرت می شود، هر چند که افزایش سطح جو باعث افزایش چسبندگی مواد هضمی می گردد. آنها اضافه کردند، آنزمیم بتا-گلوکان از هیچ اثر معنی داری بر روی وزن ندارد. دلیل این که در این آزمایش آنزمیم دارای اثر معنی داری نبود می تواند به خاطر پایین بودن سطح جایگزینی جو به جای ذرت باشد. هر چند که در همین مقدار نیز جو باعث افزایش چسبندگی روده شد. فوزناتگ و همکاران (۸) در آزمایشی که با جوجه خروس های گوشتی در سن ۲۱-۴۲ روزگی انجام دادند، دریافتند که جو

گوارش جوجه‌های گوشتی کم می‌کند، که نتیجه آن کاهش مصرف غذا است. آنها بیان کردنده آنژیم بتا-گلوکاتاز به وسیله افزایش میزان عبور غذا، باعث بهبودی در مصرف غذا می‌شود.

مقادیر اندازه‌گیری شده ضریب تبدیل غذایی در جدول ۴ نشان داده شده است. افزایش بیش از ۲۵٪ در سطح جانشینی جو باعث بدتر شدن ضریب تبدیل غذایی به میزان $\frac{5}{3}$ و درصد، در جوجه‌هایی شد که از جیره‌های حاوی به ترتیب ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد جو بدون آنژیم در هفته سوم استفاده کرده بودند. آنژیم در سطح ۰٪ درصد باعث $\frac{3}{5}$ و $\frac{13}{2}$ درصد بهبود در ضریب تبدیل غذایی، به ترتیب در هفته‌های سوم، پنجم و هفتم شد. اثر افزایش سطح آنژیم به استثنای هفته هفتم، بر ضریب تبدیل غذایی معنی‌دار بود (جدول ۲). اختلاف معنی‌داری در ضریب تبدیل غذایی می‌دهد که ضریب تبدیل غذایی جوجه‌هایی که با جیره حاوی 100% جو و 0.25% درصد آنژیم تغذیه شده با مشاهده نگردید. اطلاعات جدول ۴ نشان می‌دهد که ضریب تبدیل غذایی بهتری از آنژیم، هیچ اختلاف معنی‌داری نداشتند. جوجه‌های استفاده کرده از آنژیم و سطوح مختلف جو، نسبت به جوجه‌های تغذیه شده با جو بدون آنژیم دارای ضریب تبدیل غذایی بهتری از لحاظ آماری ($P < 0.01$) بودند (جدول ۴). به استثنای جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی 50% ، 75% و 100% درصد جو بدون آنژیم، هیچ اختلاف معنی‌داری بین دیگر گروههای آزمایشی در هفته‌های آخر مشاهده نگردید. دلیل این امر می‌تواند توسعه دستگاه گوارش باشد (جدول ۴). نتایج مطالعه حاضر با نتایج به دست آمده توسط فریزن و همکاران (۹)، تور-آگبیدی و همکاران (۲۰) و شوت و دکونینگ (۱۸) مطابقت دارد. فریزن و همکاران (۹) نشان دادند، ضریب تبدیل غذایی جوجه‌هایی که با جیره‌های حاوی 35% و 70% درصد جو تغذیه شده بودند، به صورت معنی‌داری نسبت به گروه مشاهد بیشتر شد. آنها اضافه کردند، مکمل آنژیمی باعث بهبود معنی‌داری در ضریب تبدیل غذایی گردید. شوت و کونینگ (۱۸) گزارش کردند، زمانی که

صورت کامل مؤثر باشد.

مقادیر اندازه‌گیری شده غذای مصرفی در هفته‌های سوم، پنجم و هفتم در جدول ۴ نشان داده شده است. جو تا سطح 25% جانشینی، اثر معنی‌داری بر روی مصرف غذا نداشت. اما مقایسه مصرف غذای کل دوره نشان می‌دهد که افزایش هر سطح از جو به جای ذرت باعث کاهش معنی‌داری در مصرف غذا شده است (جدول ۳). اثر افزایش سطح آنژیم از 0.25% به 0.05% درصد بر روی مصرف غذا معنی‌دار بود (جدول ۲). در همه هفته‌ها، جوجه‌هایی که با سطوح مختلف جو و 0.25% درصد آنژیم تغذیه شده بودند، نسبت به گروههای دریافت کننده سطوح مختلف جو بدون آنژیم، دارای مصرف غذای بیشتری بودند. اما جوجه‌های تغذیه شده از سطح 100% درصد جو و 0.25% درصد آنژیم در همه هفته‌ها به صورت معنی‌داری مصرف غذای کمتری نسبت به گروه شاهد داشتند. جوجه‌هایی که از سطوح مختلف جو و سطح 0.05% درصد آنژیم استفاده کرده بودند، در کلیه هفته‌ها هیچ گونه اختلافی از لحاظ آماری ($P < 0.01$) با گروه شاهد نداشتند. آنژیم به دلیل هضم بهتر الیاف، کاهش چسبندگی مواد غذایی در روده و در نتیجه افزایش قابلیت هضم باعث بهبود در مصرف غذا می‌شود. فریزن و همکاران (۹) گزارش کردند که جو تا سطح 35% باعث کاهش معنی‌دار در مصرف غذا نشده است، اما زمانی که جیره حاوی 70% جو بوده، جوجه‌ها به صورت معنی‌داری نسبت به گروه شاهد کمتر غذا مصرف کرده‌اند. آنها اضافه کردن، مکمل آنژیمی باعث بهبود معنی‌دار، در مصرف غذای جوجه‌هایی شده که از جیره‌های حاوی مقادیر بالای جو استفاده می‌نمودند. چسبندگی باعث کاهش میزان عبور غذا شده که در نتیجه می‌تواند بر مصرف غذا مؤثر باشد.

وایت و همکاران (۲۲) دریافتند که جیره پایه جو مصرف شده به وسیله جوجه‌های گوشتی باعث کاهش مصرف غذا شده، اما وقتی بتا-گلوکاتاز به جیره اضافه گردیده مصرف غذا افزایش یافته است. آلمیرال و گارسیا (۴) عقیده دارند، بتا-گلوکان باعث افزایش چسبندگی روده شده، میزان عبور غذا را در دستگاه

اثر سطوح مختلف آنزیم بر چربی محوطه شکمی مرغ و خروس معنی دار ($P < 0.01$) بود (جدول ۵). با توجه به جدول ۵ چنین استنباط می شود که با افزایش سطح آنزیم، چربی محوطه شکمی در مرغ کاهش می یابد. اثر سطوح مختلف جو نیز بر چربی محوطه شکمی در مرغ و خروس معنی دار بود (جدول ۶). چنین استنباط می شود که افزایش سطح جو باعث افزایش معنی داری در چربی محوطه شکمی خروس و مرغ شده است. از اطلاعات موجود در جدول ۷ این چنین بر می آید که مرغها و خروشهای تغذیه شده با سطح ۰/۰۲۵ درصد آنزیم و سطوح مختلف جو، از چربی محوطه شکمی کمتری نسبت به جوجه های تغذیه شده با جیره های حاوی سطوح مختلف جو بدون آنزیم برخوردار بوده اند ($P < 0.01$). افزایش سطح آنزیم از ۰/۰۲۵ درصد به ۰/۰۵ درصد با کاهش چربی محوطه شکمی در مرغ و خروس همراه بود. هر چند که در اغلب گروهها (به استثنای گروه های ۱۰۰% جو با آنزیم) این کاهش معنی دار نگردید. در مقایسه کلی بین گروه های دریافت کننده آنزیم ($0/025$ و $0/05$ درصد) و بدون آنزیم، معلوم شد که آنزیم باعث کاهش چربی محوطه شکمی می شود. افزایش معنی دار چربی محوطه شکمی در جیره های حاوی مقادیر بالای جو، احتمالاً به دلیل افزایش سطح روغنی است که برای متعادل کردن انرژی جیره ها به کار رفته بود. از طرفی، آنزیم به دلیل کاهش چربی پلاسما (تری گلیسرید) باعث کاهش در چربی محوطه شکمی می شود. ژامرز و همکاران (۱۲) اعتقاد دارند، اضافه کردن آنزیم به جیره های حاوی جو، باعث کاهش غلظت تری گلیسرید سرم در جوچه هایی شده که از این جیره ها استفاده کرده اند. لیسون و سامرز (۱۳) بیان کردند، آنزیم های بتا-گلوکاناز باعث کاهش کلسترول خون جوچه ها می شوند. پوررضا (۲) گزارش کرد، چربی محوطه شکمی تحت تأثیر سطوح مختلف جو قرار نگرفت. از آنجا که همبستگی چربی محوطه شکمی با تری گلیسرید پلاسما معنی دار و مثبت می باشد (۲)، می توان

جیره های آزمایشی با آنزیم تکمیل شدند، ضریب تبدیل غذایی بهبود معنی داری داشت.

آنژیم به دلیل بهبود در هضم الیاف، افزایش قابلیت هضم مواد مغذی و بالا بردن قابلیت جذب، باعث بهبود در ضریب تبدیل غذایی گردید. پوررضا (۲) بیان کرد، جو تا سطح ۴۰٪ جایگزینی به جای ذرت باعث افزایش معنی داری در ضریب تبدیل غذایی در مقایسه با گروه شاهد نشد. هارت-دنیس و همکاران (۱۱) گزارش کردند، جو بدون این که افزایش معنی داری در ضریب تبدیل غذایی ایجاد کند، می تواند تا سطح ۲۰٪ جایگزین ذرت شود. آنها اضافه کردن آنزیم بتا-گلوکاناز هیچ اثر معنی داری بر ضریب تبدیل غذایی نداشت.

حاصل نتایج آزمایش های تغذیه ای نشان می دهد که جو با استفاده از مکمل آنزیمی می تواند تا سطح ۱۰۰٪ جانشین ذرت در جیره جوچه های گوشتی شود. استفاده از آنزیم در جیره جوچه های گوشتی که حاوی مقادیر بالای جو می باشند، باعث رشد بهتر و بهبود در ضریب تبدیل غذایی می گردد.

در رصد های مربوط به وزن لاشه مرغ و خروس در جدول ۷ آمده است. جداول ۵ و ۶ به ترتیب اثر سطوح مختلف آنزیم و جو را بر لاشه مرغ و خروس نشان می دهند. از جداول چنین به نظر می رسد که افزایش سطح جو و یا آنزیم هیچ اثر معنی داری بر روی درصد لاشه خروس و مرغ نداشت. در مقایسه کلی در رصد لاشه به وزن زنده، بین گروه های دریافت کننده جو بدون آنزیم و جو با دو سطح آنزیم ($0/025$ و $0/05$ درصد)، نشان داده شد بین گروه ها اختلاف معنی داری وجود ندارد. فوزناگت و همکاران (۸) گزارش دادند، جایگزینی جو به جای ذرت تا سطح ۳۵٪ در جیره جوچه های گوشتی، باعث کاهش معنی داری در درصد لاشه نشده است. ویت و همکاران (۲۳) بیان کردند که آنزیم اضافه شده به جیره پایه ذرت-سویا هیچ اثر معنی داری بر روی درصد لاشه و سینه نداشته است. نتایج به دست آمده در آزمایش حاضر مؤید این گزارش ها می باشد.

جدول ۵- اثر سطوح مختلف آنزیم بروی در صد چربی محوطه شکمی، وزن روده‌ها در مرغ و خروس و هزینه تولید یک کیلوگرم افزایش وزن

درصد آنژیم (%)	درصد چربی محوطه شکمی نسبت به وزن لاشه	درصد چربی محوطه شکمی نسبت به وزن افزایش وزن (ریال)
خرس	خرس	خرس
مرغ	مرغ	مرغ
خروس	خروس	خروس
آغازین	آغازین	آغازین
پیمان	پیمان	پیمان
رشد	رشد	رشد
کل درجه (۱-۷)	کل درجه (۱-۷)	کل درجه (۱-۷)
۱۳۱ ^a	۱۸۶۹ ^a	۹۹۱ ^b
۱۳۰ ^a	۱۸۶۹ ^a	۱۰۷۰ ^b
۱۱۴۲ ^c	۱۳۵۵ ^b	۱۰۰۳ ^b
۱۱۴۴ ^b	۱۳۸۸ ^b	۱۰۸۷ ^a

هـ b-c- میانگینهای که حروف متفاوت دارند، دارای اختلاف معنی دار هستند.

جدول ۶- اثر سطوح مختلف جو بر روی در صد چربی محوطه شکمی، وزن روده‌ها در مرغ و خروس و هزینه تولید یک کیلوگرم افزایش وزن

درصد چربی محوطه شکمی نسبت به وزن لاشه	درصد چربی محوطه شکمی نسبت به وزن افزایش وزن (ریال)
خرس	خرس
مرغ	مرغ
خروس	خروس
آغازین	آغازین
پیمان	پیمان
رشد	رشد
کل درجه (۱-۷)	کل درجه (۱-۷)
۱۳۱ ^b	۱۳۴۸ ^c
۱۳۱۳ ^b	۱۰۵۹ ^a
۱۱۹۰ ^c	۱۳۸۹ ^c
۱۱۸۸ ^c	۱۰۱۶ ^b
۱۱۸۸ ^a	۱۰۰۰ ^b
۱۳۳۰ ^a	۹۸۰ ^c
۱۳۳۰ ^a	۱۰۴۸ ^c
۱۳۳۱ ^a	۱۰۴۰ ^a
۱۳۳۱ ^a	۱۰۲۰ ^c

هـ b-c- میانگینهای که حروف متفاوت دارند، دارای اختلاف معنی دار هستند.

ns - میانگینها اختلاف معنی دار نیزند.

جدول ۷- اثر متابل سطوح جو و آنهم بر میانگینهای درصد لاشه، درصد چربی محاطه شکمی، وزن رودها در مرغ و خروس و وزنه تولید یک کیلوگرم افزایش وزن

تیمار کل دوره (۱۷۳)	بایان	رشد	آغازین	مرغ		خروس		درصد لاشه		درصد چربی محاطه شکمی		وزن رودها		درصد لاشه		درصد چربی محاطه شکمی		وزن رودها		سطح حاشیه‌ی		سطح آنژن	
				مرغ	خروس	مرغ	خروس	مرغ	خروس	مرغ	خروس	مرغ	خروس	مرغ	خروس	مرغ	خروس	مرغ	خروس	مرغ	خروس	مرغ	
۱۱۷۴ef	۱۲۰. def	۱۰۳. bcd	۱۰۹. cd	۹/۹۳d	۷/۱۸e	۲/۷۷bcd	۲/۵۵ns	۶۸/۲۴ns	۶۵/۹ns	۶۷/۹ns	۶۸/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	
۱۱۷۵gh	۱۲۲. efg	۹۹۹. ffg	۱۰۷. de	۹/۸۱de	۷/۲۸e	۲/۷۳cddef	۲/۷۳bc	۶۷/۹ns	۶۸/۹ns	۶۸/۹ns	۶۸/۹ns	۶۸/۹ns	۶۸/۹ns	۶۸/۹ns	۶۸/۹ns	۶۸/۹ns	۶۸/۹ns	۶۸/۹ns	۶۸/۹ns	۶۸/۹ns	۶۸/۹ns	۶۸/۹ns	
۱۲۰. de	۱۰۲. c	۹۹. efg	۱۰۷. de	۱۰/۹۵c	۸/۲۸c	۲/۹۲ab	۲/۹۲b	۶۶/۱ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	
۱۲۱. a	۱۲۷. b	۹۸. fgh	۱۰۵. ef	۱۳/۵۴b	۱۰/۶b	۲/۸۴abc	۲/۸۴a	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	
۱۲۶. a	۱۲۸. a	۹۵۲. gh	۱۰۳. fg	۱۲/۸۱a	۱۱/۱۴a	۴a	۱۱/۶۳a	۶۵/۸ns	۶۵/۸ns	۶۵/۸ns	۶۵/۸ns	۶۵/۸ns	۶۵/۸ns	۶۵/۸ns	۶۵/۸ns	۶۵/۸ns	۶۵/۸ns	۶۵/۸ns	۶۵/۸ns	۶۵/۸ns	۶۵/۸ns	۶۵/۸ns	
۱۲۱. cd	۱۲۶. cde	۱۰۸. b	۱۱۲. fab	۱۱/۱۴ab	۹/۵۲def	۲/۸۱e	۲/۸۱e	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	
۱۱۶. fg	۱۲۹. defg	۱۰۱. def	۱۰۷. dc	۹/۷۶def	۹/۷۴e	۲/۷۲cddef	۲/۷۲	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	۶۵/۹ns	
۱۱۳. gh	۱۲۲. efg	۹۸. 9ef	۱۰۸. cd	۹/۵۴def	۹/۵۴def	۲/۹۴def	۲/۹۴def	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	
۱۱۰. hij	۱۲۸. fg	۹۷۷. fgh	۱۰۴. efg	۹/۷۹def	۹/۷۹def	۲/۷۴de	۲/۷۴de	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	
۱۱۴. ij	۱۲۹. fg	۹۷۹. fgh	۱۰۵. g	۱۰/۵g	۷/۶d	۲/۸۸abc	۲/۸۸abc	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	
۱۲۴. c	۱۲۸. cd	۱۰۸. a	۱۱۲. a	۹/۸۱dc	۹/۸۱dc	۲/۷۳e	۲/۷۳e	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	
۱۱۹. def	۱۲۳. cde	۱۰۲. bc	۱۱۲. bc	۹/۶۸def	۹/۶۸def	۲/۷۱e	۲/۷۱e	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	
۱۱۶. fg	۱۲۷. defg	۱۰۲. cde	۱۰۹. cd	۹/۴۹cf	۹/۴۹cf	۲/۵۹e	۲/۵۹e	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	
۱۱۲. ghi	۱۲۶. efg	۹۸. 1fg	۱۰۳. fg	۹/۴۴f	۹/۴۴f	۲/۴۹e	۲/۴۹e	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	
۱۰۸. ij	۱۲۷. fg	۹۰۲. l	۱۰۱. g	۹/۵۱ef	۹/۵۱ef	۲/۵۱e	۲/۵۱e	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	۶۷/۹ns	

صرف زا - بیانگندهای که حروف مفهارت دارند، دارای اختلاف معنی دارند.

باشد. بستر مرطوب محیطی ایده‌آل برای رشد باکتری‌ها و به خصوص انگل‌های پروتوزوایی بوده که دارای اثراتی بر فیزیولوژی هضم و تغییرات آناتومیک روده میزبان می‌باشند. به طور کلی آلودگی محیط بر وزن و طول روده مؤثر است (۱).

یکی از اهداف طرح جایگزینی جو به جای ذرت با استفاده از آنزیم در جیره جوجه‌های گوشته، بررسی جنبه‌های اقتصادی تولید یک کیلوگرم گوشت مرغ بوده است. بنابراین قیمت یک کیلوگرم افزایش وزن (جدول ۷) محاسبه گردید. این هزینه‌ها براساس قیمت‌های مهرماه ۱۳۷۶ شرکت سهامی تهیه و توزیع علوفه می‌باشد. کمترین هزینه یک کیلوگرم افزایش وزن زنده در دوره آغازین مربوط به گروههای ۱۰۰٪ جایگزینی جو و آنزیم بود (جدول ۷)، ولی چون مقدار رشد جوجه‌های دریافت کننده ۱۰۰٪ جو و ۰/۰۲۵ درصد آنزیم به صورت معنی‌داری (۰/۰۱ P) کمتر از گروه شاهد بود، جیره ۱۰۰٪ جو و ۰/۰۵ درصد آنزیم بر این جیره ترجیح دارد. در این دوره با افزایش سطح جایگزینی جو، هزینه یک کیلوگرم افزایش وزن زنده کاهش یافت. دلیل این امر کاهش شدید در هزینه یک کیلوگرم غذای مصرفی و اختلاف کم بین ضرائب تبدیل غذایی این گروهها می‌باشد. (جدول ۴). سطح ۰/۰۵ درصد آنزیم به کار رفته در این آزمایش در دوره‌های آغازین و رشد، باعث افزایش معنی‌داری در هزینه هر کیلوگرم افزایش وزن گردید. اما در دوره پایانی به دلیل بالا رفتن ضریب تبدیل غذایی در گروههای بدون آنزیم، هزینه یک کیلوگرم افزایش وزن زنده در گروههای دریافت کننده ۰/۰۵ درصد آنزیم نسبت به گروهایی که آنزیم مصرف نمی‌کردند، به طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول ۵). اثر سطح مختلف جو نیز بر روی هزینه یک کیلوگرم افزایش وزن، مشابه اثرات آنزیم بود (جدول ۶). افزایش سطح جایگزینی جو در دوره‌های آغازین و رشد، باعث کاهش معنی‌داری در قیمت تمام شده گردید. اما با افزایش سن در دوره پایانی و به دلیل بالا رفتن ضریب تبدیل غذایی (جدول ۴) در این گروهها، هزینه یک کیلوگرم افزایش وزن زنده، با افزایش سطح جایگزینی جو

استنباط کرد که آنزیم از این طریق باعث کاهش در چربی محوطه شکمی در مرغ و خروس می‌شود. با این وجود می‌توان گفت که اثر آنزیم بروی ذخیره چربی محوطه شکمی خروس و مرغ مثبت بوده و باعث کاهش آن می‌گردد.

اثر آنزیم بر وزن روده‌ها در مرغ و خروس معنی‌دار بود و باعث کاهش در وزن روده‌ها گردید (جدول ۵). افزایش سطح جو نیز باعث افزایش معنی‌دار (۰/۰۱ P) وزن روده‌ها در مرغ و خرس گردید (جدول ۶). البته جایگزینی جو تا سطح ۲۵٪ بدون استفاده از آنزیم، وزن روده را افزایش نداد. با توجه به اطلاعات جدول ۷ مشخص می‌شود که اثر آنزیم در سطح ۰/۰۲۵ درصد در تمام سطوح جایگزینی جو (به جز سطح ۰/۰۲۵٪)، باعث کاهش معنی‌دار در وزن روده نسبت به گروههای دریافت کننده همان سطوح جو، ولی بدون استفاده از آنزیم شده است. البته لازم به ذکر است که اثر سطح ۰/۰۲۵ درصد آنزیم بر وزن روده خرسهایی که از جیره ۱۰۰٪ جو استفاده کردن، معنی‌دار نبود. اثر افزایش سطح آنزیم نیز بر وزن روده در هر دو جنس معنی‌دار شد. از اطلاعات موجود در جدول ۷ چنین برمی‌آید که اثر افزایش سطح ۰/۰۵ درصد آنزیم در جیره‌های حاوی بیش از ۵۰٪ جو باعث کاهش معنی‌دار وزن روده نسبت به گروه شاهد گردیده است. در مقایسه کلی بین گروههای دریافت کننده آنزیم (۰/۰۲۵ و ۰/۰۵ درصد) و بدون آنزیم، نتیجه گرفته می‌شود که آنزیم باعث کاهش معنی‌دار وزن روده می‌گردد. به نظر می‌رسد افزایش معنی‌دار وزن روده در جیره‌های حاوی مقادیر بالای جو به دلیل وجود مقادیر زیاد الیاف و افزایش چسبندگی روده باشد. توپاس و همکاران (۱۹) دریافتند، اولیگو ساکاریدهای مانان ۱ باعث تغییرات مورفو‌لولوژی در روده کوچک می‌شوند. این تغییرات شامل افزایش تعداد سلولهای گابلت^۲ و طول روده می‌باشد. یکی دیگر از دلایل افزایش وزن روده در جوجه‌هایی که از جیره‌های حاوی مقادیر زیاد جو بدون آنزیم استفاده کردن، می‌تواند مرطوب‌تر بودن بستر این جوجه‌ها در مقایسه با گروههای دیگر

به دلیل کمترین هزینه تولید و عملکرد مشابه با گروه شاهد، توصیه می‌شود. این در حالی است که اکثر گروههای دریافت کننده ۰۲۵٪ درصد آنزیم نیز از لحاظ هزینه تولید با گروه ۱۰۰٪ درصد جو و ۰۰۵٪ درصد آنزیم تفاوت معنی‌داری ندارند (جدول ۷). لذا، با توجه به قیمت مواد خوراکی و آنزیم، شرایط گله و وضعیت قیمت فروش مرغ، مصرف جیره‌های حاوی جو و آنزیم توصیه می‌گردد.

زیاد شد (جدول ۶). در دوره رشد، پایین‌ترین هزینه تولید یک کیلوگرم گوشت مرغ مربوط به گروه ۱۰۰ درصد جو و ۰۰۵٪ درصد آنزیم بود (جدول ۷). اما در دوره پایانی، به دلیل افزایش ضریب تبدیل غذایی در جیره‌های حاوی جو بدون آنزیم، بالاترین هزینه تولید مربوط به گروه ۱۰۰ درصد جو بدون آنزیم می‌باشد. در این مرحله نیز کمترین هزینه تولید مربوط به گروه ۱۰۰ درصد جو و ۰۰۵٪ درصد آنزیم بود. در مقایسه کلی بین گروههای آزمایشی، جیره ۱۰۰ درصد جو و ۰۰۵٪ درصد آنزیم،

منابع مورد استفاده

- ۱- پوررضاء، ج. ۱۳۷۶. تغذیه مرغ (ترجمه). جلد دوم، چاپ اول، نشر ارکان.
- ۲- پوررضاء، ج. ۱۳۷۶. تخمین چربی حفره شکمی با استفاده از اندازه‌گیری تری گلیسیریدهای پلاسمای رطوبت لاشه در جوجه‌های گوشتشی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۱، ص. ۴۲-۳۱.
- ۳- گلیان، ا. و م. سالار معینی. ۱۳۷۵. احتیاجات غذایی طیور (ترجمه). چاپ اول، واحد آموزش و پژوهش معاونت کشاورزی سازمان اقتصادی.

- 4- Almirall, M. and E. Esteve-Garcia. 1994. Rate of passage of barley diets with chromium oxide : Influence of age and poultry strain and effect of β -glucanase supplementation. Poult. Sci. 73:1433-1440.
- 5- Borland International Inc. 1989. Quattropro Software, Version 5.00.
- 6- Brake, J.D. and C.M. Parsons. 1997. Evaluation of barley used in broiler grower and finishing diets without enzyme supplementation. Poult. Sci. Annual Meeting 76:143.
- 7- Fengler, A.I. and R.R. Marquardt. 1988. Water-soluble pentosans from rye : II. Effects on rate of dialysis and on the retention of nutrients by the chick. Cereal Chem. 65:298-302.
- 8- Fosnaught, M., J.M. Harter-Dennis and K. Gruwell. 1997. The evaluation of several varieties of barley in broiler from 21-42 days of age. Poult. Sci. Annual Meeting 76:41.
- 9- Friesen, O.D., W. Guenter, R.R. Marquardt and B.A. Rotter. 1992. The effects of enzyme supplementation on the apparent metabolizable energy and nutrient digestibilities of wheat, barley, oats and rye for the young broiler chick. Poult. Sci. 71:1710-1721.
- 10- Fuente, J.M., P. Perez de Ayala, A. Flores and M.J. Villamide. 1998. Effect of storage time and dietary enzyme on the metabolizable energy and digesta viscosity of barley-based diets for poultry. Poult. Sci. 77:90-97.
- 11- Harter-Dennis, J.M., M. Fosnaught and K. Gruwell. 1997. The evaluation of several varieties of barley in young broilers fed supplemental β -glucanase. Poult Sci. Annual Meeting 76:40.
- 12- Jamroz, D., J. Skorupinska, A. Schleicher and A. Wiliczkiewicz. 1990. Application of mixed feed of high barley content supplemented with enzymatic preparations and cytronic in broiler chicks nutrition.

Biulety-Informacyjny Przemyslu-Paszoweggo. 29:43-58.

- 13- Leeson. S., J.D. Summers. 1997. Commercial Poultry Nutrition. 2nd Ed., University Book, Guelph, Ontario, Canada.
- 14- McKnight, W.F. and M. Coelho. 1997. Use of NSP enzymes in wheat based diets for broilers. Poult. Sci. Annual Meeting 76:38.
- 15- Rotter, B.A., O.D. Friesen, W. Guenter and R.R. Marquardt. 1990. Influence of enzyme supplementation on the bioavailable energy of barley. Poult. Sci. 69:1174-1181
- 16- Russell, D. F. M STAC Software. Version 1.42, Crop and Soil Sci. Dept., Michigan State University, USA.
- 17- 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. Tech. 33:139-149.
- 18- Schutte, B. and W. Dekoning. 1996. Dose response effect of Allzyme BG to barley based diets fed of broiler chicks. Poult. Sci. Annual Meeting, 75:144.
- 19- Thomas, F.S., E.I. Zakrzewska and J.R. Andreasen. 1997. The effects of feeding mannan oligosaccharide supplemented diets to poult on performance and morphology of the small intestine. Poult. Sci. Annual Meeting 76:139.
- 20- Tor-Agbidye, Y., P. Cheeke., H. Nakaue., J. Froseth and N. Patton. 1992. Effects of β -glucanase on comparative performance of growing rabbits and broiler chicks fed rye, triticale and high and low glucan barley. Appl. Rabbit Res. 15:1144-1152.
- 21- Villamide, M.J., J.M. Fuente., P. Perez de Ayala and A. Flores. 1997. Energy evaluation of eight barley cultivars for poultry : Effect of dietary enzyme addition. Poult. Sci. 76:834-840.
- 22- White, W.B., H.R. Bird., M.L. Sunde., N. Prentice, W.C. Burger and J.A. Marlett. 1981. The viscosity interaction of barley beta-glucan with *Trichoderma viride* cellulase in the chick intestine. Poult. Sci. 60:1043-1048.
- 23- Wyatt, C.L., E. Moran and M.R. Bedford. 1997. Utilizing feed enzymes to enhance the nutritional value of corn-based broiler diets. Poult. Sci. Annual Meeting 76:39.