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

علی پیشنمازی و جواد پوررضا

چکیده

مصرف جو به علت داشتن پلی ساکاریدهای بتا-گلوکان در جیره جوجه‌های گوشتی محدودیت دارد. می‌توان با مصرف آنزیم‌های تجارتی 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 محوطهٔ 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 تجارتی در سن هفت روزگی به ۴۵ گروه ۱۲ قطعه‌ای تقسیم شدند و به هر سه گروه از جوجه‌ها یکی از ۱۵ جیرهٔ 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 (۰/۰۲۵ و ۰/۰۵ درصد)، تا سن ۴۹ روزگی داده شد. جیره‌ها با استفاده از روغن به نحوی فرموله شدند که پروتئین و انرژی آنها یکسان گردیده بود. در سن ۴۹ روزگی دو قطعه خروس و 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 ۰/۸۳، ۶/۰۸، ۱۲/۹ و ۱۶/۱ 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 معنی‌دار ($p<0/01$) در چربی محوطهٔ 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 اقتصادی‌تر 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 بسته به شرایط جغرافیایی و اقتصادی اجتناب ناپذیر است. جو از لحاظ مقدار پروتئین خام، اسیدهای آمینه، ویتامین‌ها و مواد معدنی مختلف و آلودگی به قارچها و کپکها نسبت به ذرت

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.2.3.1]

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

مدارک معتبری برای اثرات دانه جو برروی کاهش رشد جوجه‌های گوشتی وجود دارد. وایت 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 واسطهٔ 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 واژهٔ پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای [1] متناوباً برای شرح ترکیباتی که در قبل به آنها الیاف گفته می‌شد، استفاده می‌شود. مهم‌ترین پلی‌ساکارید غیر نشاسته‌ای در جو بتا-گلوکان است. بیشتر نمونه‌های جو شامل ۴-۹ درصد بتا-گلوکان می‌باشند (۱۳). فوزناگت و همکاران (۸) بیان کردند، جانشین کردن جوهایی با محتوای بتا-گلوکان 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 آنزیم ها و سوبسترا (مواد هضمی) شده و به همین علت قابلیت هضم تمام سوبستراها کم می‌شود. کاهش رشد و نامناسب تر شدن ضریب تبدیل غذایی، از کاهش مقدار انرژی قابل سوخت و ساز و قابلیت هضم ظاهری پروتئین و چربی در اثر استفاده از جو در جیره جوجه‌های گوشتی توسط پژوهشگران متعددی گزارش شده‌است (۳، ۹، ۱۰، ۱۵ و ۲۱) .

آلمیرال 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 تجارتی 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 تجارتی می‌باشد.

شناسایی بتا-گلوکان‌ها به عنوان عوامل اصلی ضد تغذیه‌ای در جو، پاسخگوی مشکلاتی از قبیل افزایش چسبندگی روده و رطوبت مدفوع، به علاوهٔ اختلالات در قابلیت هضم مواد مغذی در جوجه‌ها بوده است، که باعث توسعه استفاده از آنزیم‌های بتا-گلوکاناز [2] 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-گلوکاناز 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 ($P<0/01$) در افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های تغذیه شده باجیره‌های حاوی جو می‌شود. روی هم رفته، ارزش غذایی

1- Non-Starch Polysaccharides (NSP) 2- β-Glucanase

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.2.3.1]

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 واسطهٔ 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). روتر و همکاران (۱۵) نیز چنین استنتاج کردند که اثر سن پرنده بر روی ارزش انرژی جوهایی 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-گلوکاناز 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 مطالعهٔ 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 معنی‌دار در انرژی قابل سوخت و ساز تصحیح شده برای ازت شده است.

این تحقیق برای پاسخگویی به سؤالات 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 محوطهٔ بطنی و وزن روده‌ها بین جیره شاهد و جیره‌های آزمایشی.

۵- ارزیابی اقتصادی تولید یک کیلوگرم افزایش وزن بین جیره‌های آزمایشی.

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 تجارتی 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 ۱/۵×۱ متر نگهداری شدند و از سبوس برنج به عنوان بستر استفاده به عمل آمد. در هر یک از قفسها یک دانخوری سطلی پلاستیکی و یک آبخوری یک لیتری فلزی 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 ساعته 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 به‌طور 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[1] و هومی کولااینسولنز[2] تولید شده بود. این آنزیم با نام تجارتی ضد - وای ۱۸ [3] تولید شرکت لهمان آلمان می‌باشد. در جیره‌های آزمایشی ۱ تا ۵، جو در سطوح 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 سطوح

1- *Bacylls subtilis* 2- *Humicola insolens* 3- ZY 18

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.2.3.1]

۰/۰۲۵ و ۰/۰۵ درصد آنزیم تکمیل شده بودند. سعی گردید سطح انرژی در جیره‌های آزمایشی با جیره‌های معمول در ایران مطابقت داشته باشد. به همین منظور از سطوح توصیه شدهٔ انرژی در جداول ان - آر - سی[1] استفاده نگردید. ولی کلیهٔ 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. کلیهٔ جوجه‌ها تا سن ۷ روزگی با جیره‌های آغازین آردی حاوی ۲۰/۱۵٪ پروتئین خام تغذیه شدند. پس از آن جیره‌ها برحسب 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، همهٔ مرغها و خروسها کشتار شده و برای یک ساعت در داخل آب و یخ قرار گرفتند. سپس چربی محوطهٔ 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. لوزالمعده با دقت از روده جدا و در انتها لاشه آماده طبخ به صورت مجزا وزن گردید.

اطلاعات به دست آمده توسط نرم افزار کواتروپرو (۵) جهت تجزیه و تحلیل آماری به داده‌های خام تبدیل و سپس داده‌های خام به نرم افزار ام اس تات سی[2] 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 آنزیم بر روی وزن بدن بسیار معنی‌دار بوده است ($P<0/01$). با افزایش سطح آنزیم میزان رشد بهبود یافت. جدول ۳ نشان می‌دهد که اثر جو نیز بر روی وزن بدن معنی‌دار ($P<0/01$) بوده و با افزایش سطح جانشینی جو رشد جوجه‌ها کاهش یافته است. اثر متقابل سطوح مختلف آنزیم و جو به تفکیک هفته‌های وزن کشی در جدول ۴ آمده است. نتایج تجزیه آماری در پایان هفتهٔ سوم نشان می‌دهد که گروههای دریافت کنندهٔ سطوح مختلف جو بدون آنزیم با گروه شاهد اختلاف معنی‌دار ($P<0/01$) داشتند. سطح ۰/۰۲۵ درصد آنزیم موجب بهبود معنی‌داری ($P<0/01$) در رشد جوجه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف جو، در مقایسه با جوجه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف جو بدون آنزیم شد. اثر سطح ۰/۰۵ درصد آنزیم نیز بر روی وزن بدن معنی‌دار ($P<0/01$) بود (جدول ۲). آنزیم در سطح ۰/۰۵ درصد باعث بهبود معنی‌داری ($P<0/01$) در وزن جوجه‌های تغذیه شده با سطح ۲۵٪ جو در مقایسه با جوجه‌های گروه شاهد گردید(جدول ۴). در این هفته بین جوجه‌های دریافت کنندهٔ سطوح مختلف جو به علاوه ۰/۰۵ درصد آنزیم و جوجه‌های جیره شاهد اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید.

با توجه به جدول ۲ مشاهده می‌شود که آنزیم بر روی وزن بدن در پایان هفته پنجم اثر معنی‌دار ($P<0/01$) دارد. با افزایش سطح آنزیم، 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 ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد جو بدون آنزیم در

1- National Research Council (NRC) 2- MS TATC

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.2.3.1]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.2.3.1] [Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-22]

جدول ۱- ترکیب جیره‌های آزمایشی

جیره‌های آزمایشی[1] / اجزاء متشکله (%)	جیره‌های آغازین (۷ تا ۲۰ روزگی)					جیره‌های رشد (۲۱ تا ۴۱ روزگی)					جیره‌های پایانی (۴۲ تا ۴۹ روزگی)				
	۱	۲	۳	۴	۵	۱	۲	۳	۴	۵	۱	۲	۳	۴	۵
ذرت	۶۰/۲۲	۴۵/۱۶۵	۳۰/۱۱	۱۵/۰۵۵	-	۶۴/۰۵	۴۸/۰۴	۳۲/۰۲۵	۱۶/۰۱	-	۶۸/۱۸	۵۱/۱۳۵	۳۴/۰۹	۱۷/۰۴۵	-
جو	-	۱۵/۰۵۵	۳۰/۱۱	۴۵/۱۶۵	۶۰/۲۲	-	۱۶/۰۱	۳۲/۰۲۵	۴۸/۰۴	۶۴/۰۵	-	۱۷/۰۴۵	۳۴/۰۹	۵۱/۱۳۵	۶۸/۱۸
کنجاله سویا	۲۷/۰۸	۲۶/۰۱۲	۲۵/۲	۲۴/۲۶	۲۳/۳۱	۲۳/۴۵	۲۲/۴۵	۲۱/۴۵	۲۰/۴۵	۱۹/۴۵	۲۱/۸۲	۲۰/۷۱۵	۱۹/۶۹۵	۱۸/۶۳	۱۷/۵۶۳
روغن	-	۱/۳۶۲	۲/۶۶۴	۳/۹۹۶	۵/۳۳	-	۱/۴۱۷	۲/۸۳۴	۴/۲۵۱	۵/۶۶۸	-	۱/۵۲۱	۳/۰۲	۴/۵۳	۶/۰۴
دی کلسیم فسفات	۰/۹۴	۰/۹	۰/۹	۰/۸	۰/۸	۰/۶۵	۰/۵۸	۰/۵	۰/۴۳	۰/۳۷	۰/۶۶	۰/۶	۰/۵۲	۰/۴۷	۰/۴۲
متیونین	۰/۰۵۷	۰/۰۶۶	۰/۰۶۲	۰/۰۶۶	۰/۰۶۹	-	-	۰/۰۱۲	۰/۰۱۸	۰/۰۲۳	-	-	۰/۰۰۶	۰/۰۱۳	۰/۰۲
سنگریزه[2]	۲/۷۰۳	۲/۴۴	۱/۹۵۴	۱/۶۵۸	۱/۲۷۱	۴/۱۵	۳/۸۰۱	۳/۴۵۴	۳/۱۰۱	۲/۷۳۹	۴/۳۴	۳/۹۸۴	۳/۵۷۹	۳/۱۷۷	۲/۷۷۷
قسمت پایه[3]	۹	۹	۹	۹	۹	۷/۷	۷/۷	۷/۷	۷/۷	۷/۷	۵	۵	۵	۵	۵
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
اجزاء محاسبه شده															
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۸۰۳/۲	۲۸۰۳/۳	۲۸۰۳/۳	۲۸۰۳/۳	۲۸۰۳/۴	۲۸۱۱/۷	۲۸۱۱/۷	۲۸۱۱/۷	۲۸۱۱/۷	۲۸۱۱/۷	۲۸۴۸/۶	۲۸۴۸/۶	۲۸۴۸/۶	۲۸۴۸/۶	۲۸۴۸/۶
پروتئین (%)	۲۰/۱۵	۲۰/۱۵	۲۰/۱۵	۲۰/۱۵	۲۰/۱۵	۱۷/۵۷	۱۷/۵۷	۱۷/۵۷	۱۷/۵۷	۱۷/۵۷	۱۶/۰۲	۱۶/۰۲	۱۶/۰۲	۱۶/۰۲	۱۶/۰۲
الیاف خام (%)	۳/۲	۳/۷	۴/۲	۴/۵۶	۴/۹۸	۳/۰۷	۳/۵۳	۴	۴/۴۶	۴/۹۱	۳/۰۳	۳/۵۲	۴/۰۱	۴/۵	۴/۹۸
کلسیم (%)	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲
فسفر فراهم (%)	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷

۱- ترکیب جیره‌های آزمایشی ۶ تا ۱۵ مشابه جیره‌های آزمایشی ۱ تا ۵ بوده، با این تفاوت که جیره‌های ۶ تا ۱۰ و ۱۱ تا ۱۵ به ترتیب با سطوح ۰/۰۲۵ و ۰/۰۵ درصد آنزیم تکمیل شده بودند.
۲- سنگریزه برای کامل کردن جیره‌ها به کار رفته و ارزش دیگری ندارد.
۳- قسمت پایه شامل موارد زیر برحسب کیلوگرم در ۱۰۰ کیلوگرم جیره بود، در مرحله آغازین: پودر ماهی ۷، صدف ۱/۳، نمک ۰/۱۵، مکمل ۰/۵ و کوکسیدیواستات ۰/۰۵؛ در مرحله رشد: پودر ماهی ۵/۵، صدف ۱/۵، نمک ۰/۱۵، مکمل ۰/۵ و کوکسیدیواستات ۰/۰۵؛ در مرحله پایانی: پودر ماهی ۳، صدف ۱/۳، مکمل ۰/۵ و کوکسیدیواستات ۰/۰۵.

جدول ۲- اثرات سطوح مختلف آنزیم بر روی وزن‌بدن، مصرف غذا و ضریب تبدیل غذایی

سطوح آنزیم (%)	هفته دوم و سوم			هفته چهارم و پنجم			هفته ششم و هفتم			کل دوره	
	وزن بدن (گرم)	مصرف غذا (گرم)	ضریب تبدیل غذایی	وزن بدن (گرم)	مصرف غذا (گرم)	ضریب تبدیل غذایی	وزن بدن (گرم)	مصرف غذا (گرم)	ضریب تبدیل غذایی	مصرف غذا (گرم)	ضریب تبدیل غذایی
۰	۴۸۰^{c}	۳۸۶^{c}	۰/۸^{a}	۱۲۱۶^{c}	۷۱۴^{c}	۰/۵۸^{a}	۱۹۸۶^{c}	۱۱۹۳^{c}	۰/۶^{a}	۴۰۱۵^{c}	۲/۰۲^{a}
۰/۰۲۵	۵۱۱^{b}	۴۰۲^{b}	۰/۷۸^{b}	۱۲۸۶^{b}	۷۳۱^{b}	۰/۵۶^{b}	۲۳۱۱^{b}	۱۲۳۸^{b}	۰/۵۳^{b}	۴۱۶۰^{b}	۱/۸^{b}
۰/۰۵	۵۳۷^{a}	۴۱۳^{a}	۰/۷۶^{c}	۱۳۴۰^{a}	۷۴۴^{a}	۰/۵۵^{c}	۲۳۸۵^{a}	۱۲۴۶^{a}	۰/۵۲^{b}	۴۲۱۷^{a}	۱/۷۶^{c}

a، b و c- میانگینهایی که حروف متفاوت دارند دارای اختلاف معنی‌دار هستند.

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

سطوح جایگزینی جو (%)	هفته دوم و سوم			هفته چهارم و پنجم			هفته ششم و هفتم			کل دوره	
	وزن بدن (گرم)	مصرف غذا (گرم)	ضریب تبدیل غذایی	وزن بدن (گرم)	مصرف غذا (گرم)	ضریب تبدیل غذایی	وزن بدن (گرم)	مصرف غذا (گرم)	ضریب تبدیل غذایی	مصرف غذا (گرم)	ضریب تبدیل غذایی
۰	۵۴۲^{a}	۴۱۱^{a}	۰/۷۵^{b}	۱۳۵۱^{a}	۷۴۵^{a}	۰/۵۵^{d}	۲۴۰۰^{a}	۱۲۳۴^{a}	۰/۵۲^{d}	۴۲۳۳^{a}	۱/۷۶^{d}
۲۵	۵۲۸^{b}	۴۰۹^{a}	۰/۷۷^{b}	۱۳۲۹^{b}	۷۴۲^{a}	۰/۵۶^{cd}	۲۳۸۰^{a}	۱۲۴۶^{a}	۰/۵۲^{d}	۴۲۱۲^{a}	۱/۷۷^{d}
۵۰	۵۰۳^{c}	۳۹۹^{b}	۰/۷۹^{a}	۱۲۷۸^{c}	۷۲۹^{b}	۰/۵۷^{c}	۲۲۵۴^{b}	۱۲۲۱^{b}	۰/۵۴^{c}	۴۱۲۳^{c}	۱/۸۳^{c}
۷۵	۴۹۳^{a}	۳۹۴^{bc}	۰/۷۹^{a}	۱۲۴۴^{d}	۷۲۱^{c}	۰/۵۹^{b}	۲۰۸۹^{c}	۱۲۱۶^{c}	۰/۵۸^{b}	۴۰۷۴^{d}	۱/۹۹^{b}
۱۰۰	۴۸۰^{e}	۳۸۹^{c}	۰/۸۱^{a}	۱۲۰۰^{e}	۷۱۲^{d}	۰/۶^{b}	۲۰۱۲^{d}	۱۲۰۱^{d}	۰/۶^{a}	۴۰۱۲^{e}	۲/۰۵^{a}

a، b، c، d و e - میانگینهایی که حروف متفاوت دارند دارای اختلاف معنی‌دار هستند.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.2.3.1]

مقایسه با گروه شاهد از وزن کمتری ($P<0/01$) برخوردار بودند. آنزیم در سطح ۰/۰۲۵ درصد باعث افزایش معنی‌داری ($P<0/01$) در وزن جوجه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف جو بدون آنزیم گشت. به غیر از جوجه‌های تغذیه شده با این سطح آنزیم و ۲۵٪ جو، بقیه جوجه‌هایی که با همین سطح آنزیم و سطوح ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد جو تغذیه شده بودند، نسبت به گروه شاهد و گروه دریافت کنندهٔ ۱۰۰٪ ذرت و ۰/۰۲۵ درصد آنزیم کاهش معنی‌داری ($P<0/01$) داشتند (جدول ۴). اثرات آنزیم در سطح ۰/۰۵ درصد مشابه نتایج به دست آمده در هفته سوم بود (جدول ۲). این سطح (۰/۰۵ درصد) از آنزیم باعث بهبود قابل ملاحظه‌ای در وزن جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف جو گردید ($P<0/01$). هیچ اختلاف معنی‌داری از لحاظ آماری بین گروه دریافت کنندهٔ ۱۰۰٪ جو به اضافه ۰/۰۵ درصد آنزیم با گروه شاهد مشاهده نگردید (جدول ۴).

نتایج مربوط به اثرات آنزیم و جو در پایان هفته هفتم در جداول ۲ و ۳ آمده است. آنزیم در سطح ۰/۰۲۵ و ۰/۰۵ درصد به ترتیب باعث ۱۷ و ۲۰ درصد بهبود در وزن زنده شد. جو در سطوح ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد به ترتیب باعث ۷، ۱۵ و ۱۹ درصد کاهش در وزن زنده گردید ($P<0/01$). اما هیچ گونه اختلاف معنی‌داری بین جوجه‌های تغذیه شده با سطح ۲۵٪ جو بدون آنزیم و گروه شاهد مشاهده نگردید. آنزیم در سطح ۰/۰۲۵ درصد باعث بهبود معنی‌داری در وزن جوجه‌های تغذیه شده با سطوح ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد جو با آنزیم، نسبت به جوجه‌های تغذیه شده با همین سطح جو بدون آنزیم گشت (جدول ۴). اثر آنزیم در سطح ۰/۰۵ درصد در این هفته نیز بسیار معنی دار بود (جدول ۲). کلیه جوجه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف جو و این سطح از آنزیم (۰/۰۵ درصد) هیچ اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد نداشتند، هر چند وزن گروههای آزمایشی در سطح ۲۵٪ و ۵۰٪ جو و ۰/۰۵ درصد آنزیم بیشتر از گروه شاهد بود (جدول ۴).

با این وجود افزایش وزن در کلیه گروههای دریافت کنندهٔ آنزیم بالاتر از گروههایی بود که آنزیم 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 آنزیم بر هضم الیاف، کاهش چسبندگی مواد هضمی در روده، دسترسی بیشتر آنزیم‌های گوارشی به مواد مغذی، افزایش هضم مواد غذایی و بهبود در قابلیت جذب مواد مغذی دانست. لیسون و سامرز (۱۳) بیان کردند، اضافه کردن آنزیم‌های غذایی می‌تواند باعث بهبودی در قابلیت دسترسی پلی ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای شود و از این هم مهم‌تر، باعث کاهش اثرات منفی این ترکیبات برچسبندگی مواد غذایی گردد. آلمیرال و گارسیا (۴) عقیده دارند، بتا-گلوکان عامل اصلی تغییر میزان عبور مواد غذایی در دستگاه گوارش جوجه‌ها است. کاهش چسبندگی روده در جوجه‌های گوشتی همراه با افزایش میزان عبور مواد غذایی می‌باشد. آنها اشاره کردند که بتا-گلوکاناز اضافه شده به جیره باعث افزایش میزان عبور مواد غذایی در جوجه‌های جوان شده است.

اثر آنزیم‌های 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 پروهشگران بسیاری (۱، ۴، 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 آنزیم اثر معنی‌داری بر وزن جوجه‌هایی داشت که از جیره‌های حاوی ۷۰٪ جو، یولاف و چاودار مصرف کرده بودند.

در مطالعه حاضر، همچنین افزایش سطح آنزیم باعث بهبود معنی‌دار در افزایش وزن گردید. اسچوت و کونینگ (۱۸) گزارش کردند، اثر آنزیم بر روی افزایش وزن جوجه‌های گوشتی وابسته به مقدار آنزیم می‌باشد. آنها در ادامه بیان کردند، حداکثر افزایش وزن در سطح ppm۱۰۰۰ آنزیم حاصل شده است. بنابر عقیده مک نایت و سولهو (۱۴) افزایش سطح آنزیم‌های تجزیه کننده پلی ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای تا ppm۶۰۰، باعث

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.2.3.1]

جدول ۴- اثر متقابل سطوح مختلف جو و آنزیم بر میانگینهای وزن زنده، مصرف غذا و ضریب غذایی

تیمار		هفته سوم			هفته پنجم			هفته هفتم			کل دوره	
سطح آنزیم (%)	سطح جانشینی جو(%)	وزن بدن (گرم)	مصرف غذا (گرم)	ضریب تبدیل غذایی	وزن بدن (گرم)	مصرف غذا (گرم)	ضریب تبدیل غذایی	وزن بدن (گرم)	مصرف غذا (گرم)	ضریب تبدیل غذایی	مصرف غذا (گرم)	ضریب تبدیل غذایی
۰	۰	۵۳۴ cd	۴۰۷ abcde	۰/۷۶ defg	۱۳۳۷ bc	۷۴۴ a	۰/۵۵ cd	۲۳۷۹ abc	۱۲۳۶ bc	۰/۵۲ d	۴۲۰۷ c	۱/۷۷ e
۰	۲۵	۵۱۳ e	۴۰۴ bcde	۰/۷۸ def	۱۳۰۰ de	۷۳۸ a	۰/۵۶ bcd	۲۳۴۶ bc	۱۲۴۲ abc	۰/۵۲ d	۴۱۹۰ c	۱/۷۸ e
۰	۵۰	۴۷۷ g	۳۸۵ f	۰/۸ bc	۱۲۱۷ g	۷۱۳ c	۰/۵۸ b	۲۰۵۴ f	۱۱۸۱ e	۰/۵۷ c	۴۰۱۲ g	۱/۹۵ c
۰	۷۵	۴۵۰ h	۳۷۷ f	۰/۸۳ ab	۱۱۴۷ h	۶۹۶ d	۰/۶ a	۱۶۵۱ g	۱۱۶۶ f	۰/۷ b	۳۹۰۰ h	۲/۳۶ b
۰	۱۰۰	۴۲۵ i	۳۵۹ g	۰/۸۴ a	۱۰۷۸ i	۶۷۷ e	۰/۶۲ a	۱۴۹۶ h	۱۱۳۸ g	۰/۷۶ a	۳۷۶۷ i	۲/۵۱ a
۰/۰۲۵	۰	۵۳۹ bc	۴۱۳ ab	۰/۷۶ defg	۱۳۴۸ ab	۷۴۳ a	۰/۵۵ d	۲۳۹۱ abc	۱۲۴۵ ab	۰/۵۲ d	۴۲۳۳ ab	۱/۷۷ e
۰/۰۲۵	۲۵	۵۲۹ d	۴۰۷ abcde	۰/۷۷ efg	۱۳۳۳ bc	۷۴۱ a	۰/۵۵ d	۲۳۸۳ cd	۱۲۴۶ a	۰/۵۲ d	۴۲۱۱ bc	۱/۷۶ e
۰/۰۲۵	۵۰	۵۰۳ f	۳۹۶ de	۰/۷۸ cdef	۱۲۸۷ e	۷۲۷ b	۰/۵۶ cd	۲۳۲۶ cd	۱۲۳۹ abc	۰/۵۲ d	۴۱۵۳ d	۱/۷۸ e
۰/۰۲۵	۷۵	۴۹۶ f	۳۹۸ cde	۰/۸ cd	۱۲۵۴ f	۷۲۵ b	۰/۵۸ bc	۲۲۷۴ d	۱۲۳۳ cd	۰/۵۴ d	۴۱۲۶ e	۱/۸۱ de
۰/۰۲۵	۱۰۰	۴۸۵ g	۳۹۶ de	۰/۸۱ cdef	۱۲۰۶ g	۷۱۹ bc	۰/۶ a	۲۱۷۹ e	۱۲۲۵ d	۰/۵۶ d	۴۰۷۶ f	۱/۸۷ d
۰/۰۵	۰	۵۵۲ a	۴۱۳ ab	۰/۷۴ defg	۱۳۶۹ a	۷۴۸ a	۰/۵۴ d	۲۴۳۱ a	۱۲۴۹ a	۰/۵۱ d	۴۲۵۷ a	۱/۷۵ e
۰/۰۵	۲۵	۵۴۲ b	۴۱۶ a	۰/۷۶ defg	۱۳۵۳ ab	۷۴۶ a	۰/۵۵ d	۲۴۱۱ ab	۱۲۴۸ a	۰/۵۱ d	۴۲۳۳ b	۱/۷۵ e
۰/۰۵	۵۰	۵۲۹ d	۴۱۶ a	۰/۷۸ def	۱۳۳۱ bc	۷۴۶ a	۰/۵۶ cd	۲۳۸۰ abc	۱۲۴۲ abc	۰/۵۱ d	۴۲۰۴ c	۱/۷۶ e
۰/۰۵	۷۵	۵۳۱ cd	۴۰۸ abc	۰/۷۶ defg	۱۳۲۹ bc	۷۴۲ a	۰/۵۵ d	۲۳۴۲ bc	۱۲۴۷ a	۰/۵۳ d	۴۱۹۵ c	۱/۷۹ e
۰/۰۵	۱۰۰	۵۲۹ d	۴۱۲ ab	۰/۷۷ efg	۱۳۱۷ cd	۷۳۹ a	۰/۵۶ cd	۲۳۶۰ abc	۱۲۴۲ abc	۰/۵۲ d	۴۱۹۴ c	۱/۷۷ e

حروف a تا i- میانگینهایی که حروف متفاوت دارند دارای اختلاف معنی‌دار هستند.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.2.3.1]

بهبود در قابلیت هضم شده، اما هیچ افزایش معنی‌داری در رشد جوجه‌ها در سطح بالاتر از ppm۴۵۰ مشاهده نگردیده است. تفاوتی که در سطح پیشنهادی آنزیم در این مطالعات با آزمایش حاضر دیده می‌شود، ممکن است به دلیل اختلاف در فعالیت آنزیم‌ها باشد. همچنین فنگلر و مارکوارت (۷) گزارش کردند، افزایش سطح آنزیم سلولاز از ۰/۰۱ تا ۱ گرم در کیلوگرم جیره، در جیره‌های حاوی ۹۵٪ چاودار اثری بر روی عملکرد نداشته است. این اختلاف احتمالاً به این دلیل است که فنگلر و مارکوارت (۷) در آزمایشهایشان از جوجه‌های لگهورن سفید استفاده کرده‌اند که از توان رشد کمتری نسبت به جوجه‌های گوشتی استفاده شده در مطالعهٔ حاضر برخوردارند.

نتایج نشان داد که با افزایش سطح جو بدون آنزیم، میزان رشد کاهش می‌یابد 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 می‌شود. آنها دلیل این کاهش را حضور بتا-گلوکان‌ها در جو ذکر کردند. بریک و پارسونز (۶) عقیده دارند جو می‌تواند در مرحله رشد و پایانی جوجه‌های گوشتی، بدون استفاده از آنزیم جانشین ذرت شود. اما سطح ۳۰٪ جو باعث کاهش معنی‌داری در رشد جوجه‌ها گشت. نتایج آزمایش حاضر با نتایج هارتر-دنیس و همکاران (۱۱) مخالف است. آنها جو را تا سطح حداکثر ۲۰٪ جانشین ذرت در جیره جوجه‌های گوشتی کردند و بیان داشتند که جو تا سطح ۲۰٪ بدون هیچ مشکلی جانشین ذرت می‌شود، هر چند که افزایش سطح جو باعث افزایش چسبندگی مواد هضمی می‌گردد. آنها اضافه کردند، آنزیم بتا-گلوکاناز هیچ اثر معنی‌داری بر روی وزن ندارد. دلیل این که در این آزمایش آنزیم دارای اثر معنی‌داری نبود می‌تواند به خاطر پایین بودن سطح جایگزینی جو به جای ذرت باشد. هرچند که در همین مقدار نیز جو باعث افزایش چسبندگی روده شد. فوزناگت و همکاران (۸) در آزمایشی که با جوجه خروسهای گوشتی در سن ۴۲-۲۱ روزگی انجام دادند، دریافتند که جو می‌تواند در دوره سنی ذکر شده بدون هیچ اثر معنی‌داری بر روی وزن، جانشین ذرت شود. البته آنها اثر آنزیم را در این آزمایش مورد سنجش قرار ندادند. دلیل این اختلاف می‌تواند به خاطر پایین بودن سطح جانشینی جو یا نوع واریته به کار رفته باشد. بنا به عقیدهٔ ویلامید و همکاران (۲۱) و هارتر-دنیس و همکاران (۲۰)، واریته‌های دارای مقادیر زیاد بتا-گلوکان دارای اثرات بیشتری بر عملکرد هستند. پس این امکان وجود دارد که جوهای به کار رفته در آزمایش فوزناگت و همکاران (۸) دارای مقادیر کمتری بتا-گلوکان نسبت به جو استفاده شده در این آزمایش بوده باشد. ضمن این‌که آنها در مطالعه خود از گله خروس استفاده کرده بودند، که دارای افزایش وزن بهتری نسبت به گلهٔ مخلوط می‌باشند. پورضا (۲) نیز نتیجه گرفت که جو تا سطح ۴۰٪ جایگزینی ذرت، بدون هیچ اثر معنی‌داری بر عملکرد می‌تواند جانشین ذرت در جیره جوجه‌های گوشتی شود.

یکی دیگر از مشاهدات این آزمایش بالا رفتن سطح جانشینی جو به جای ذرت با افزایش سن می‌باشد. این مشاهده با نظر روتر و همکاران (۱۵) موافق است. آنها بیان کردند که سن پرنده می‌تواند واکنش حیوان را نسبت به استفاده از جو همراه با آنزیم 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 می‌کند. صالح و همکاران (۱۷) گزارش کردند، این اثرات وابسته به سن جوجه است. در مقایسهٔ کلی وزن زنده در بین گروههای دریافت کنندهٔ جو بدون آنزیم، جو با سطح ۰/۰۲۵ و ۰/۰۵ درصد آنزیم نشان داد که بین گروه شاهد و گروه دریافت کنندهٔ ۱۰۰ درصد جو و ۰/۰۵ درصد آنزیم اختلاف معنی‌داری ($P<0/01$) وجود ندارد (جدول ۴).

اختلاف معنی‌دار بین گروه دریافت کننده ۱۰۰ درصد جو و ۰/۰۵ درصد آنزیم و گروه دریافت کنندهٔ ۱۰۰ درصد جو و ۰/۰۲۵ درصد آنزیم، نشان می‌دهد که مقدار ۰/۰۲۵ درصد آنزیم 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 آنزیم برای جیره‌هایی با محتوای بتا-گلوکان کمتر به

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.2.3.1]

صورت کامل مؤثر باشد.

مقادیر اندازه‌گیری شدهٔ غذای مصرفی در هفته‌های سوم، پنجم و هفتم در جدول ۴ نشان داده شده است. جو تا سطح ۲۵٪ جانشینی، اثر معنی‌داری بر روی مصرف غذا نداشت. اما مقایسهٔ مصرف غذای‌کل 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 آنزیم از ۰/۰۲۵ به ۰/۰۵ درصد بر روی مصرف غذا معنی‌دار بود (جدول ۲). در همهٔ هفته‌ها، جوجه‌هایی که با سطوح مختلف جو و ۰/۰۲۵ درصد آنزیم تغذیه شده بودند، نسبت به گروههای دریافت کنندهٔ سطوح مختلف جو بدون آنزیم، دارای مصرف غذای بیشتری بودند. اما جوجه‌های تغذیه شده از سطح ۱۰۰ درصد جو و ۰/۰۲۵ درصد آنزیم در همه هفته‌ها به صورت معنی‌داری مصرف غذای کمتری نسبت به گروه شاهد داشتند. جوجه‌هایی که از سطوح مختلف جو و سطح ۰/۰۵ درصد آنزیم استفاده کرده بودند، در کلیه هفته‌ها هیچ گونه اختلافی از لحاظ آماری ($P<0/01$) با گروه شاهد نداشتند. آنزیم 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 ۳۵٪ باعث کاهش معنی‌دار در مصرف غذا نشده است، اما زمانی که جیره حاوی ۷۰٪ جو بوده، جوجه‌ها به صورت معنی‌داری نسبت به گروه شاهد کمتر غذا مصرف کرده‌اند. آنها اضافه کردند، مکمل آنزیمی 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-گلوکاناز 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 گوارش جوجه‌های گوشتی کم می‌کند، که نتیجه آن کاهش مصرف غذا است. آنها بیان کردندکه آنزیم بتا-گلوکاناز به وسیله افزایش میزان عبور غذا، باعث بهبودی در مصرف غذا می‌شود.

مقادیر اندازه‌گیری شدهٔ 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 ۵/۳، ۵/۳ و ۸ درصد، در جوجه‌هایی شد که از جیره‌های حاوی به ترتیب ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد جو بدون آنزیم در هفته سوم استفاده کرده بودند. آنزیم در سطح ۰/۰۲۵ درصد باعث ۲/۵، ۳/۵ و ۱۳/۲ درصد بهبود در ضریب تبدیل غذایی، به ترتیب در هفته‌های سوم، پنجم و هفتم شد. اثر افزایش سطح آنزیم به استثنای هفته هفتم، بر ضریب تبدیل غذایی معنی‌دار بود (جدول ۲) . اختلاف معنی‌داری در ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۲۵٪ جو بدون آنزیم با گروه شاهد مشاهده نگردید. اطلاعات جدول ۴ نشان می‌دهد که ضریب تبدیل غذایی جوجه‌هایی که با جیرهٔ حاوی ۱۰۰٪ جو و ۰/۰۲۵ درصد آنزیم تغذیه شدند با گروه شاهد اختلاف معنی‌داری نداشتند. جوجه‌های استفاده کرده از آنزیم و سطوح مختلف جو، نسبت به جوجه‌های تغذیه شده با جو بدون آنزیم دارای ضریب تبدیل غذایی بهتری از لحاظ آماری ($P<0/01$) بودند (جدول ۴). به استثنای جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد جو بدون آنزیم، 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) وشوت و دکونینگ (۱۸) مطابقت دارد. فریزن و همکاران (۹) نشان دادند، ضریب تبدیل غذایی جوجه‌هایی که با جیره‌های حاوی ۳۵ و ۷۰ درصد جو تغذیه شده بودند، به صورت معنی‌داری نسبت به گروه شاهد بیشتر شد. آنها اضافه کردند، مکمل آنزیمی باعث بهبود معنی‌داری در ضریب تبدیل غذایی گردید. شوت وکونینگ (۱۸) گزارش کردند، زمانی که

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.2.3.1]

جیره‌های آزمایشی با آنزیم تکمیل شدند، ضریب تبدیل غذایی بهبود معنی‌داری داشت.

آنزیم 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 معنی‌داری در ضریب تبدیل غذایی در مقایسه با گروه شاهد نشد. هارتر-دنیس و همکاران (۱۱) گزارش کردند، جو بدون این‌که افزایش معنی‌داری در ضریب تبدیل غذایی ایجاد کند، می‌تواند تا سطح ۲۰٪ جایگزین ذرت شود. آنها اضافه کردند، آنزیم بتا - گلوکاناز هیچ اثر معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی نداشت.

حاصل نتایج آزمایشهای تغذیه‌ای نشان می‌دهد که جو با استفاده از مکمل آنزیمی می‌تواند تا سطح ۱۰۰٪ جانشین ذرت در جیره جوجه‌های گوشتی شود. استفاده از آنزیم در جیره جوجه‌های گوشتی که حاوی مقادیر بالای جو می‌باشند، باعث رشد بهتر و بهبود در ضریب تبدیل غذایی می‌گردد.

درصدهای مربوط به وزن لاشهٔ مرغ و خروس در جدول ۷ آمده است. جداول ۵ و ۶ به ترتیب اثر سطوح مختلف آنزیم و جو را بر لاشهٔ مرغ و خروس نشان می‌دهند. از جداول چنین به نظر می‌رسد که افزایش سطح جو و یا آنزیم هیچ اثر معنی‌داری بر روی درصد لاشه خروس و مرغ نداشت. در مقایسهٔ کلی درصد لاشه به وزن زنده، بین گروههای دریافت کنندهٔ جو بدون آنزیم و جو با دو سطح آنزیم (۰/۰۲۵ و ۰/۰۵ درصد)، نشان داده شد بین گروهها اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. فوزناگت و همکاران (۸) گزارش دادند، جایگزینی جو به جای ذرت تا سطح ۳۵٪ در جیره جوجه‌های گوشتی، باعث کاهش معنی‌داری در درصد لاشه نشده است. ویت و همکاران (۲۳) بیان کردند که آنزیم اضافه شده به جیره پایه ذرت-سویا هیچ اثر معنی‌داری بر روی درصد لاشه و سینه نداشته است. نتایج به دست آمده در آزمایش حاضر مؤید این گزارشها می‌باشد.

اثر سطوح مختلف آنزیم بر چربی محوطه شکمی مرغ و خروس معنی‌دار ($P<0/01$) بود (جدول ۵) . با توجه به جدول ۵ چنین استنباط می‌شود که با افزایش سطح آنزیم، چربی محوطهٔ شکمی در مرغ کاهش می‌یابد. اثر سطوح مختلف جو نیز بر چربی محوطهٔ شکمی در مرغ و خروس معنی‌دار بود (جدول ۶). چنین استنباط می‌شود که افزایش سطح جو باعث افزایش معنی‌داری در چربی محوطهٔ شکمی خروس و مرغ شده است. از اطلاعات موجود در جدول ۷ این چنین بر می‌آید که مرغها و خروسهای تغذیه شده با سطح ۰/۰۲۵ درصد آنزیم و سطوح مختلف جو، از چربی محوطهٔ شکمی کمتری نسبت به جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف جو بدون آنزیم برخوردار بوده‌اند($P<0/01$). افزایش سطح آنزیم از ۰/۰۲۵ درصد به ۰/۰۵ درصد با کاهش چربی محوطهٔ شکمی در مرغ و خروس همراه بود. هر چند که در اغلب گروهها (به استثنای گروههای ۱۰۰٪ جو با آنزیم) این کاهش معنی‌دار نگردید. در مقایسهٔ کلی بین گروههای دریافت کننده آنزیم (۰/۰۲۵ و ۰/۰۵ درصد) و بدون آنزیم، معلوم شد که آنزیم باعث کاهش چربی محوطه شکمی می‌شود. افزایش معنی‌دار چربی محوطه شکمی در جیره‌های حاوی مقادیر بالای جو، احتمالاً به دلیل افزایش سطح روغنی است که برای متعادل کردن انرژی جیره‌ها به کار رفته بود. از طرفی، آنزیم به دلیل کاهش چربی پلاسما (تری گلیسرید) باعث کاهش در چربی محوطهٔ شکمی می‌شود. ژامرز و همکاران (۱۲) اعتقاد دارند، اضافه کردن آنزیم به جیره‌های حاوی جو، باعث کاهش غلظت تری‌گلیسرید سرم در جوجه‌هایی شده که از این جیره‌ها استفاده کرده‌اند. لیسون و سامرز (۱۳) بیان کردند، آنزیم‌های بتا-گلوکاناز باعث کاهش کلسترول خون جوجه‌ها می‌شوند. پوررضا (۲) گزارش کرد، چربی محوطهٔ شکمی تحت تأثیر سطوح مختلف جو قرار نگرفت. از آن‌جا که همبستگی چربی محوطهٔ شکمی با تری گلیسرید پلاسما معنی‌دار و مثبت می‌باشد (۲)، می‌توان

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.2.3.1]

جدول ۵- اثر سطوح مختلف آنزیم بر روی درصد لاشه، درصد چربی محوطهٔ شکمی، وزن روده‌ها در مرغ و خروس و هزینه تولید یک کیلوگرم افزایش وزن

سطوح آنزیم (%)	درصد لاشه		درصد چربی محوطهٔ شکمی نسبت به وزن لاشه		درصد وزن روده‌ها نسبت به وزن لاشه		هزینه تولید یک کیلوگرم افزایش وزن (ریال)			
	خروس	مرغ	خروس	مرغ	خروس	مرغ	آغازین	رشد	پایان	کل دوره (۲-۷)
۰	۶۸ ns	۶۵/۹ ns	۲/۳۸ a	۳/۸۶ a	۸/۹۷ a	۱۱/۸۱ a	۱۰۷۰ b	۹۹۱ b	۱۸۶۹ a	۱۳۱۰ a
۰/۰۲۵	۶۷/۵ ns	۶۵/۳ ns	۲/۰۹ b	۳/۷۴ b	۷/۴۳ b	۹/۷۵ b	۱۰۷۲ b	۱۰۰۳ b	۱۳۵۳ b	۱۱۴۳ c
۰/۰۵	۶۷/۹ ns	۶۵/۹ ns	۲/۰۱ b	۳/۶۳ c	۷/۳۱ c	۹/۶ c	۱۰۸۷ a	۱۰۱۸ a	۱۳۸۸ b	۱۱۶۴ b

a، b و c- میانگینهایی که حروف متفاوت دارند، دارای اختلاف معنی‌دار هستند.

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

سطح جانشینی جو (%)	درصد لاشه		درصد چربی محوطهٔ شکمی نسبت به وزن لاشه		درصد وزن روده‌ها نسبت به وزن لاشه		هزینه تولید یک کیلوگرم افزایش وزن (ریال)			
	خروس	مرغ	خروس	مرغ	خروس	مرغ	آغازین	رشد	پایان	کل دوره (۲-۷)
۰	۶۸ ns	۶۵/۹ ns	۲/۱۳ b	۳/۷۸ ab	۷/۳۳ d	۹/۷۹ d	۱۱۳۱ a	۱۰۵۹ a	۱۴۴۸ c	۱۲۱۳ b
۲۵	۶۸ ns	۶۵/۹ ns	۲۱/۱۵ ab	۳/۷۲ bc	۷/۳۶ d	۹/۷۵ d	۱۰۹۲ b	۱۰۱۶ b	۱۳۸۹ c	۱۱۶۵ c
۵۰	۶۷/۹ ns	۶۶ ns	۲/۱۲ b	۳/۷۳ bc	۷/۷ c	۱۰/۰۳ c	۱۰۸۶ b	۱۰۰۰ b	۱۴۱۸ c	۱۱۶۸ c
۷۵	۶۷/۱ ns	۶۵/۵ ns	۲/۱۴ ab	۳/۶۵ c	۸/۴۱ b	۱۰/۹۳ b	۱۰۴۸ c	۹۸۰ c	۱۶۷۷ b	۱۲۳۵ a
۱۰۰	۶۷/۹ ns	۶۵/۴ ns	۲/۲۵ a	۳/۸۳ a	۸/۷۲ a	۱۱/۴۵ a	۱۰۲۵ d	۹۶۵ c	۱۷۵۲ a	۱۲۴۷ a

a، b و c- میانگینهایی که حروف متفاوت دارند، دارای اختلاف معنی‌دار هستند.

ns - میانگینها اختلاف معنی‌داری ندارند.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.2.3.1]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.2.3.1] [Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-22]

جدول ۷- اثر متقابل سطوح جو و آنزیم بر میانگینهای درصد لاشه، درصد چربی محوطهٔ شکمی، وزن روده‌ها در مرغ و خروس و هزینه تولید یک کیلوگرم افزایش وزن

تیمار		درصد لاشه		درصدچربی محوطه شکمی نسبت به‌وزن‌لاشه		درصدوزن روده‌ها نسبت به وزن لاشه		هزینه تولید یک کیلوگرم افزایش وزن (ریال)			
سطح آنزیم	سطح جانشینی	خروس	مرغ	خروس	مرغ	خروس	مرغ	آغازین	رشد	پایان	کل دوره (۲-۷)
۰	۰	۶۸/۲^{ns}	۶۵/۹^{ns}	۲/۰۹^{cde}	۳/۷۷^{bcde}	۷/۲۸^{e}	۹/۹۳^{d}	۱۰۹۷^{cd}	۱۰۳۰^{bcd}	۱۴۰۰^{def}	۱۱۷۶^{ef}
۰	۲۵	۶۸ ^{ns}	۶۵/۹^{ns}	۲/۲۴^{bc}	۳/۷۳^{cdef}	۷/۳۸^{e}	۹/۸۱^{de}	۱۰۷۷^{de}	۹۹۹۳^{efg}	۱۳۴۱^{efg}	۱۱۳۷^{gh}
۰	۵۰	۶۷/۹^{ns}	۶۶/۱^{ns}	۲/۳۱^{b}	۳/۹۲^{ab}	۸/۳۸^{c}	۱۰/۹۵^{c}	۱۰۷۹^{de}	۹۹۰^{efg}	۱۵۴۰^{c}	۱۲۰۳^{de}
۰	۷۵	۶۷/۹^{ns}	۶۵/۹^{ns}	۲/۶۳^{a}	۳/۸۶^{abc}	۱۰/۶^{b}	۱۳/۵۴^{b}	۱۰۵۷^{ef}	۹۸۰^{fgh}	۲۳۷۶^{b}	۱۴۷۱^{a}
۰	۱۰۰	۶۸ ^{ns}	۶۵/۸^{ns}	۲/۶۳^{a}	۴ ^{a}	۱۱/۲۴^{a}	۱۴/۸۱^{a}	۱۰۳۶^{fg}	۹۶۲^{gh}	۲۶۸۷^{a}	۱۵۶۲^{a}
۰/۰۲۵	۰	۶۷/۹^{ns}	۶۵/۸^{ns}	۲/۱۷^{bcd}	۳/۸۳^{bcd}	۷/۳۹^{e}	۹/۶۲^{def}	۱۱۳۴^{ab}	۱۰۵۸^{b}	۱۴۵۶^{cde}	۱۲۱۶^{cd}
۰/۰۲۵	۲۵	۶۷/۹^{ns}	۶۵/۹^{ns}	۲/۰۸^{cde}	۳/۷۲^{cdef}	۷/۳۴^{e}	۹/۷۶^{def}	۱۰۷۷^{de}	۱۰۱۱^{def}	۱۳۹۱^{defg}	۱۱۶۰^{fg}
۰/۰۲۵	۵۰	۶۷/۹^{ns}	۶۵/۹^{ns}	۲/۰۴^{cdef}	۳/۶۹^{def}	۷/۴^{e}	۹/۶۴^{def}	۱۰۸۴^{de}	۹۸۹^{efg}	۱۳۳۶^{efg}	۱۱۳۷^{gh}
۰/۰۲۵	۷۵	۶۵/۶^{ns}	۶۴/۵^{ns}	۱/۹۶^{ef}	۳/۶^{fg}	۷/۴۳^{de}	۹/۷۹^{def}	۱۰۴۹^{efg}	۹۷۷^{fgh}	۱۲۸۸^{fg}	۱۱۰۵^{hij}
۰/۰۲۵	۱۰۰	۶۷/۹^{ns}	۶۴/۳^{ns}	۲/۱۸^{bcd}	۳/۸۷^{abc}	۷/۶^{d}	۹/۹۵^{d}	۱۰۱۵^{g}	۹۷۹^{fgh}	۱۲۹۲^{fg}	۱۰۹۶^{ij}
۰/۰۵	۰	۶۷/۹^{ns}	۶۶ ^{ns}	۲/۱۴^{bcde}	۳/۷۴^{cdef}	۷/۳۳^{e}	۹/۸۱^{de}	۱۱۶۲^{a}	۱۰۸۹^{a}	۱۴۸۷^{cd}	۱۲۴۶^{c}
۰/۰۵	۲۵	۶۷/۹^{ns}	۶۵/۸^{ns}	۲/۱۲^{bcde}	۳/۷۲^{cdef}	۷/۳۷^{e}	۹/۶۸^{def}	۱۱۲۰^{bc}	۱۰۴۳^{bc}	۱۴۳۳^{cde}	۱۱۹۹^{def}
۰/۰۵	۵۰	۶۷/۹^{ns}	۶۶/^{ns}	۲ ^{de}	۳/۵۹^{fg}	۷/۳۱^{e}	۹/۴۹^{ef}	۱۰۹۳^{cd}	۱۰۲۱^{cde}	۱۳۷۷^{defg}	۱۱۶۴^{fg}
۰/۰۵	۷۵	۶۷/۹^{ns}	۶۵/۹^{ns}	۱/۸۵^{f}	۳/۴۹^{g}	۷/۲۲^{e}	۹/۴۴^{f}	۱۰۳۶^{fg}	۹۸۲^{fgh}	۱۳۶۶^{efg}	۱۱۲۸^{ghi}
۰/۰۵	۱۰۰	۶۷/۹^{ns}	۶۶ ^{ns}	۱/۹۵^{ef}	۳/۶۲^{egf}	۷/۲۳^{e}	۹/۵۷^{ef}	۱۰۲۲^{g}	۹۵۲^{h}	۱۲۷۴^{g}	۱۰۸۳^{j}

حروف a تا j - میانگینهایی که حروف متفاوت دارند، دارای اختلاف معنی‌دار هستند.

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 برروی ذخیره چربی محوطهٔ 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 ($P<0/01$) 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 ۲۵%) ، باعث کاهش معنی‌دار در وزن روده نسبت به گروههای دریافت کنندهٔ همان سطوح جو، ولی بدون استفاده از آنزیم شده است. البته لازم به ذکر است که اثر سطح ۰/۰۲۵ درصد آنزیم بر وزن رودهٔ خروسهایی که از جیرهٔ ۱۰۰% جو استفاده کردند، 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 مقایسهٔ کلی بین گروههای دریافت کنندهٔ 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. توماس و همکاران (۱۹) دریافتند، اولیگو ساکاریدهای مانان [1] باعث تغییرات مورفولوژی در رودهٔ کوچک می‌شوند. این تغییرات شامل افزایش تعداد سلولهای گابلت [2] و طول روده می‌باشد. یکی دیگر از دلایل افزایش وزن روده در جوجه‌هایی که از جیره‌های حاوی مقادیر زیاد جو بدون آنزیم استفاده کردند، می‌تواند مرطوب‌تر بودن بستر این جوجه‌ها در مقایسه با گروههای دیگر 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. به‌طور 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 جیرهٔ جوجه‌های گوشتی، 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 هزینهٔ 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 کنندهٔ ۱۰۰% جو و ۰/۰۲۵ درصد آنزیم به صورت معنی‌داری ($P<0/01$) کمتر از گروه شاهد بود، جیرهٔ 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 هزینهٔ 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 هزینهٔ هر کیلوگرم افزایش وزن گردید. اما در دورهٔ پایانی به دلیل بالا رفتن ضریب تبدیل غذایی در گروههای بدون آنزیم، هزینهٔ یک کیلوگرم افزایش وزن زنده در گروههای دریافت کنندهٔ ۰/۰۵ درصد آنزیم نسبت به گروههایی که آنزیم مصرف نمی‌کردند، به طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول ۵). اثر سطوح مختلف جو نیز بر روی هزینهٔ 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

1- Mannane 2- Goblet

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.2.3.1]

زیاد شد (جدول ۶). در دورهٔ رشد، پایین‌ترین هزینه تولید یک کیلوگرم گوشت مرغ مربوط به گروه ۱۰۰ درصد جو و ۰/۰۵ درصد آنزیم بود(جدول ۷). اما در دورهٔ 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 ۰/۰۵ درصد آنزیم بود. در مقایسهٔ کلی بین گروههای آزمایشی، جیرهٔ ۱۰۰ درصد جو و ۰/۰۵ درصد آنزیم، به دلیل کمترین هزینهٔ تولید و عملکرد مشابه با گروه شاهد، توصیه می‌شود. این در حالی است که اکثر گروههای دریافت کنندهٔ ۰/۰۲۵ درصد آنزیم نیز از لحاظ هزینهٔ تولید با گروه ۱۰۰ درصد جو و ۰/۰۵ 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.

منابع مورد استفاده

۱- پوررضا، ج. ۱۳۷۶. تغذیه مرغ (ترجمه). جلد دوم، چاپ اول، نشر ارکان.

۲- پوررضا، ج. ۱۳۷۶. تخمین چربی حفره شکمی با استفاده از اندازه‌گیری تری گلیسیریدهای پلاسما و رطوبت لاشه در جوجه‌های گوشتی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۱ ، ص. ۳۱-۴۲.

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. Quatropro Software, Version 5.00.

6- Brake, J.D. and C.M. Parsons. 1997. Evaluation of barley used in broiler grower and finishing diets wihout 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 supplemetal 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.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.2.3.1]

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 STATC 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 poults 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.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.2.3.1]