

اثر سطوح مختلف جو و مولتی آنزیم بر انرژی قابل متابولیسم، قابلیت هضم ماده خشک و پروتئین جیره و عملکرد جوجه‌های گوشتی

علی اصغر ساکی^{۱*}، سارا میرزایی گودرزی^۲، شهاب قاضی^۳، محمد مهدی معینی^۴ و فاطمه صاحبی اعلاء^۵
۱، ۵، دانشیار و دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ۲، دانشجوی دکتری
پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۳، ۴، استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه رازی کرمانشاه
(تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۲۸ - تاریخ تصویب: ۹۰/۳/۲۵)

چکیده

برای تعیین انرژی قابل متابولیسم و بررسی اثر مولتی آنزیم بر قابلیت هضم ماده خشک و پروتئین جیره‌ها به روش *In-vitro* و عملکرد جوجه‌های گوشتی آزمایشی انجام شد. از ۸۰۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه تعیین جنسیت نشده آرבורاکرز در قالب طرح کاملاً تصادفی در هشت تیمار با چهار تکرار و ۲۵ قطعه در هر تکرار در آزمایش فاکتوریل ۲×۴ با چهار سطح جو (صفر، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد) و دو سطح آنزیم (صفر و ۵۰۰ گرم در تن) استفاده شد. انرژی قابل متابولیسم ظاهری و حقیقی دانه جو به ترتیب ۲۸۸۶/۶، ۳۶۲۴/۲ و مقادیر تصحیح شده بر اساس ازت به ترتیب ۳۰۱۵/۸ و ۳۲۰۵ کیلوکالری بر کیلوگرم و قابلیت هضم پروتئین ۵۷/۹۵ درصد بدست آمد. بالاترین مصرف خوراک، سطح صفر درصد جو (۲۷۷۶/۶۶ گرم) بود که نسبت به ۳۰ درصد جو دارای افزایش معنی‌داری بود ($P < 0.05$). افزایش معنی‌داری در وزن زنده در سطح صفر درصد جو (۲۰۷۷/۸۳ گرم) نسبت به سطوح ۲۰ و ۳۰ درصد مشاهده شد ($P < 0.05$). بهبود معنی‌داری در ضریب تبدیل غذایی در سطوح صفر و ۱۰ درصد جو نسبت به سایر سطوح در دو دوره آغازین و رشد مشاهده شد ($P < 0.05$). اثر سطوح مختلف جو، آنزیم و برهم‌کنش آنها بر قابلیت هضم ماده خشک و پروتئین جیره‌های آغازین و رشد معنی‌دار نبود. بالاترین میزان شاخص تولید مربوط به سطح صفر درصد جو (۴۱۰/۱۷۵) بود که علاوه بر تیمار ۱۰ درصد جو نسبت به سایر تیمارها دارای افزایش معنی‌داری بود ($P < 0.05$). به طور کلی سطوح صفر و ۱۰ درصد جو با آنزیم، موجب بهبود مصرف خوراک، وزن زنده، میانگین افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی گردید.

واژه‌های کلیدی: دانه جو، انرژی قابل متابولیسم، جوجه گوشتی، عملکرد، قابلیت هضم، مولتی آنزیم.

مقدمه

در جیره جوجه‌های گوشتی به کار برد (Macleod, 2002). مشکل اساسی جو، پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای بویژه بتاگلوکان موجود در آن است که بر هضم و جذب مواد مغذی در حیوانات تک معده‌ای بویژه در طیور اثر منفی داشته و موجب افزایش ویسکوزیته

در بین غلات، اگرچه جو نسبت به ذرت دارای پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای بالاتر و انرژی پایین‌تری است ولی به دلایل محدودیت‌های زراعی برای کشت ذرت در ایران، می‌توان جو را به عنوان یک غله اقتصادی

گریندازیم بر قابلیت هضم ماده خشک و پروتئین جیره‌های آزمایشی به روش *In-vitro* و عملکرد جوجه‌های گوشتی بررسی شد.

مواد و روش‌ها

در آزمایش اول به منظور تعیین انرژی قابل سوخت‌وساز جو از روش تغذیه اجباری (Sibbald 2000) استفاده شد. برای انجام این آزمایش، هشت قطعه خروس بالغ آمیخته آبروراکرز که میانگین وزن آنها ۴/۲ کیلوگرم بود از گله مرغ مادر انتخاب نموده و سپس ۲۴ ساعت قبل از شروع آزمایش تا زمان شروع آن با ذرت خرد شده تغذیه شدند. پس از آن خروس‌ها در قالب دو تیمار با چهار تکرار (تیمار اول شاهد و تیمار دوم جو) به صورت تصادفی پس از وزن‌کشی در قفس‌های انفرادی نگهداری و شماره‌گذاری شدند. پس از شروع آزمایش، به کلیه تیمارها ۲۴ ساعت گرسنگی داده شد تا محتویات دستگاه گوارش آنها تخلیه شود. بعد از ۲۴ ساعت خروس‌ها دوباره وزن‌کشی شدند و میزان کاهش وزن آنها یادداشت شد. سپس به هر خروس تیمار دو، توسط قیف مخصوص، ۴۰ گرم جو به صورت تغذیه اجباری خورانده شد و خروس‌های تیمار اول به عنوان شاهد جهت تعیین میزان انرژی و ازت دفعی با منشاء آندوژن تا پایان آزمایش گرسنه نگهداشته شدند. پس از تغذیه اجباری، جهت جمع‌آوری مدفوع زیر تمام قفس‌ها سینی مخصوص گذاشته شد و مدفوع تمام تیمارها تا ۴۸ ساعت بعد از خوراندن خوراک جمع‌آوری شد، سپس تمام مدفوع جمع‌آوری شده پس از خارج کردن پر و فلس به وسیله پنس به داخل فویل‌های آلومینیم‌دار منتقل شده و در حرارت ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت در آون تا زمان رسیدن به وزن ثابت خشک شد و جهت تعادل با رطوبت اتمسفر در هوای آزاد قرار داده شد. مدفوع خشک شده، توزین و آسیاب گردید و تا زمان انجام آنالیز شیمیایی در داخل پلاستیک نگهداری شد، سپس میزان انرژی خام خوراک و مدفوع توسط دستگاه بمب کالریمتری (DA-TE 10) تعیین شد. پس از تعیین انرژی متابولیسم ظاهری و حقیقی آن‌گاه با توجه به میزان ازت خوراک، مدفوع و ازت با منشاء داخلی، ضریب k میزان انرژی متابولیسم ظاهری و

مواد هضمی، تغییر فیزیولوژی دستگاه گوارش و تغییر اکوسیستم لوله گوارش می‌شود (Macleod, 2002). بنابراین می‌توان با استفاده از برخی فرآیندهای مناسب از جمله با بکارگیری آنزیم‌ها، قابلیت هضم و دسترسی مواد مغذی جو را بهبود بخشید (Voragen et al., 2002). کمیت مواد مغذی را می‌توان از طریق ارزیابی ترکیب شیمیایی آن مشخص نمود ولی کیفیت مواد مغذی در مواد خوراکی حائز اهمیت می‌باشد زیرا قابل دسترس بودن و قابلیت هضم مواد خوراکی می‌تواند نقش مهمی را در زمینه تولید در صنعت طیور ایفا کند (Saki et al., 2005). در یک تحقیق، تأثیر مکمل آنزیمی بتاگلوکاناز 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. نتایج کلی این آزمایش نشان داد که استفاده از 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 (Jalali, 1999). در آزمایشی دیگر، اثر حرارت دادن دانه جو و مکمل نمودن جیره با آنزیم، بر صفات هضمی و عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی از ۱ تا ۴۲ روزگی بررسی شد، به طوریکه استفاده از آنزیم، ابقای ظاهری مواد مغذی را افزایش و نیز موجب افزایش وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل غذایی گردید (Gracia et al., 2003). در تحقیقی ترکیب شیمیایی و انرژی متابولیسم پنج وارپته جو کشت شده در یک منطقه اندازه‌گیری و در ترکیب جیره با و بدون آنزیم بر جوجه‌های گوشتی آزمایش شدند. وارپته‌های مختلف جو هیچگونه اثر معنی‌داری بر صفات تولیدی نشان ندادند. آنزیم نیز فقط اثر اندکی را بر رشد و خوراک مصرفی نشان داد (Jeroch & Gruzauskas, 1997).

با در نظر گرفتن این نکته که عوامل مختلفی نظیر شرایط آب و هوایی، حاصلخیزی خاک، مدیریت زراعی و غیره می‌توانند ارزش غذایی خوراک‌ها را تحت تأثیر قرار دهند و با توجه به آگاهی از ارزش غذایی خوراک‌ها برای فرموله کردن جیره، اقدام به تعیین ترکیب شیمیایی و انرژی قابل متابولیسم دانه جو کشت شده در منطقه همدان گردید. همچنین اثر سطوح مختلف جو و

۳ و ۱ تا گلوکاناز و ۱۲۰۰۰ واحد بر گرم ۴ و ۱ تا زایلاناز می‌باشد. جیره‌ها طبق NRC (1994) تنظیم شدند (جدول ۱). میانگین خوراک مصرفی، وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی و میانگین افزایش وزن در طول آزمایش اندازه‌گیری شد. قابلیت هضم ماده خشک و پروتئین جیره‌های آزمایشی به روش *In-vitro* اندازه‌گیری گردید (Fuller, 1994). برای اندازه‌گیری درصد قابلیت هضم ماده خشک و پروتئین خوراک با استفاده از روش‌های آزمایشگاهی مراحل زیر به ترتیب و با دقت انجام گردید. یک گرم از هر جیره با ۲۵ میلی‌لیتر بافر فسفات در (pH=۶) به ارلن اضافه شد. به مخلوط بالا مقدار ۱۰ میلی‌لیتر اسیدکلریدریک ۰/۲ مولار اضافه گردید و pH محلول در عدد ۲ ثابت شده بود، یک میلی‌لیتر از محلول پپسین تازه تهیه شده که محتوی ۱۰ میلی‌گرم پپسین خالص (pepsin FIP-UG Merck) به ارلن اضافه گردید. برای جلوگیری از رشد باکتریها، خصوصاً در مرحله انکوباسیون ۰/۵ میلی‌لیتر محلول کلرامفنیکل به

حقیقی بر اساس تصحیح ازت محاسبه شد. در آزمایش دوم ۸۰۰ قطعه جوجه گوشتی یکروزه تعیین جنسیت نشده آرپوراکرز تا ده روزگی، نگهداری و با جیره پیش آغازین که حاوی ۳۲۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم و ۲۳ درصد پروتئین خام بود تغذیه شدند و سپس در قالب هشت تیمار با چهار تکرار و ۲۵ قطعه جوجه در هر تکرار روی بستر مورد آزمایش قرار گرفتند. شرایط آزمایش شامل درجه حرارت، رطوبت، واکسیناسیون و روشنایی سالن برای کلیه جوجه‌ها یکسان بود. دو سطح آنزیم (صفر و ۵۰۰ گرم در تن گریندزیم و چهار سطح صفر، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد جو) در هشت تیمار در جیره‌های آغازین (۲۱-۱۰ روزگی) و رشد (۲۱-۴۲ روزگی) به کار برده شد. آنزیم مورد استفاده در این مطالعه یک مولتی آنزیم تجاری با نام گریندزیم تولید شده از یک سویه انتخاب شده از اسپرژیلوس نیجر بود که دامنه وسیعی از کربوهیدرات‌ها را هیدرولیز می‌کند و شامل ۶۰۰۰ واحد بر گرم آنزیم

جدول ۱- درصد مواد اولیه و ترکیبات شیمیایی جیره‌های مراحل آغارین و رشد

رشد				آغازین				مواد خوراکی
D	C	B	A	D	C	B	A*	
۳۸/۲۶	۴۸/۷۷	۵۹/۲۷	۶۷/۹۳	۲۸/۷۵	۳۹/۴۰	۴۹/۳۱	۶۰/۶۸	ذرت
۲۳/۷۷	۲۴/۲۴	۲۴/۷۱	۲۶/۱۹	۲۹/۵۲	۲۹/۸۸	۳۰/۲۳	۳۰/۵۹	کنجاله سویا
۲/۷۵	۱/۷۶	۰/۷۶	۰/۴	۴/۱۸	۳/۱۶	۲/۱۵	۱/۱۳	روغن سویا
۳۰	۲۰	۱۰	—	۳۰	۲۰	۱۰	—	جو
۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۰۲	۴/۸	۴/۸	۴/۸	۴/۸۰	پودرماهی
۱/۱۵	۱/۱۲	۱/۱	۱/۳۱	۱/۱۲	۱/۱	۱/۸	۱/۰۵	صدف
۰/۷۷	۰/۸۱	۰/۸۵	۱/۳۳	۰/۶۹	۰/۷۳	۰/۷۷	۰/۸۱	دی کلسیم فسفات
۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۷	۰/۲۸	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۴	۰/۳۴	نمک
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینی ^۱
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل معدنی ^۲
۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۱۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	دی ال متیونین
۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)
۱۸/۵۱	۱۸/۵۱	۱۸/۵۱	۱۸/۵۱	۲۱/۵۵	۲۱/۵۵	۲۱/۵۵	۲۱/۵۵	پروتئین خام (/.)
۹۱/۱۰	۹۰/۷۰	۹۰/۸۰	۹۰/۷۰	۹۲/۲۰	۹۱/۷۰	۹۰/۹۰	۹۰	ماده خشک (/.)
۱۸/۱۵	۱۸/۲۰	۱۸/۲۵	۱۸/۳۳	۲۰/۷۵	۲۱	۲۱/۱۰	۲۱/۲۰	پروتئین خام (/.)
۵/۷۵	۵/۱۸	۴/۵۵	۴/۱۰	۷/۴۰	۶/۹۱	۵/۶۰	۴/۹۰	چربی خام (/.)
۶/۶۸	۴/۱۵	۲/۵۰	۱/۶۲	۴/۳۵	۳/۷۰	۲/۱۰	۱/۶۰	الیاف خام (/.)

برای تهیه جیره حاوی آنزیم به جیره‌های مذکور مقدار ۵۰۰ گرم در تن آنزیم گریندزیم اضافه شد. بقیه اجزای جیره مشابه جیره بالا و فقط در مقدار آنزیم متفاوت هستند. A*: سطح صفر جو، B: ۱۰ درصد جو، C: ۲۰ درصد جو، D: ۳۰ درصد جو- هر کیلوگرم مکمل ویتامینی حاوی: ۷/۲ گرم ویتامین A، ۷ گرم ویتامین D، ۱۴/۴ گرم ویتامین E، ۱/۶ گرم ویتامین K، ۰/۷۲ گرم تیامین، ۳/۳ گرم ریبوفلاوین، ۱۲ گرم اسید پانتوتنیک، ۱۲۱۶۰ میلی‌گرم نیاسین، ۶/۲ میلی‌گرم پیروودکسین، ۰/۶ گرم کوبالامین، ۰/۲ گرم بیوتین، ۴۴۰ میلی‌گرم کولین کلراید-۲. هر کیلوگرم مکمل معدنی حاوی: ۶۴ گرم منگنز (اکسید)، ۴۴ گرم روی (اکسید)، ۱۰۰ گرم آهن (سولفات)، ۱۶ گرم مس (سولفات)، ۶۴ گرم ید (کلسیم یدات)، ۰/۲ گرم کبالت و ۸ گرم سلنیوم (۰/۱) است.

Y_{ijk} : تعداد هر مشاهده

μ : میانگین جامعه

F_i : اثر سطوح جو

L_j : اثر سطوح آنزیم

$(F \times L)_{ij}$: برهم کنش جو و آنزیم

e_{ijk} : خطای آزمایشی

نتایج و بحث

عوامل مختلفی نظیر شرایط آب و هوایی، حاصلخیزی خاک، مدیریت زراعی و شرایط منطقه می‌توانند ارزش غذایی خوراک‌ها را تحت تأثیر قرار دهند. میزان انرژی قابل متابولیسم ظاهری، حقیقی و مقادیر تصحیح شده آنها بر اساس ازت و همچنین قابلیت هضم پروتئین دانه جو در جدول ۲ ارائه شده است. در این تحقیق، انرژی قابل متابولیسم بدست آمده برای دانه جو با نتایج NRC (1994) مطابقت دارد.

بالاترین مصرف خوراک در ۴۲-۲۱ روزگی مربوط به سطح صفر جو (۲۷۵۰ گرم) بوده که نسبت به سطح ۳۰ درصد جو دارای افزایش معنی‌دار بوده ($P < 0.05$). در برهم‌کنش جو و آنزیم، بالاترین خوراک مصرفی مربوط به سطح صفر درصد جو بدون آنزیم (۲۷۶۶/۶۶ گرم) بود، که با تیمارهای ۱۰ درصد جو بدون آنزیم و تیمار ۳۰ درصد جو با آنزیم اختلاف معنی‌داری داشت ($P < 0.05$) (جدول ۳). استفاده از آنزیم اثر معنی‌داری را بر خوراک مصرفی در دوره‌های (۲۱-۱۰) و (۴۲-۲۱) روزگی نشان نداد. تأثیر سطوح بالای جو را در جیره طیور به فیبر خام بالای موجود در آن نسبت می‌دهند (Jeroch & Danick, 1995). با این وجود، بر اساس مطالعات اخیر پیشنهاد می‌کنند که علت آن حضور ماده ضدتغذیه‌ای بتاگلوکان می‌باشد که موجب افزایش ویسکوزیته محتویات روده و کاهش سرعت هضم و جذب مواد مغذی و نیز کاهش مصرف خوراک می‌شود، زیرا آنزیم بتاگلوکاناز در دستگاه گوارش جوجه‌ها وجود ندارد، اگرچه زایلانها هم یک فاکتور مؤثر هستند (Biadoo et al., 1998; Ravindran et al., 2007).

بالاترین وزن زنده ۲۱ روزگی مربوط به سطح صفر درصد جو (۶۴۵/۱۶ گرم) می‌باشد که با سطح ۱۰ درصد جو دارای اختلاف معنی‌دار نبوده ولی نسبت به سایر

محلول‌ها اضافه شد. سپس ارلن‌ها به مدت ۶ ساعت در دمای ۳۹ درجه سانتی‌گراد در بن‌ماری شیکردار قرار گرفتند. بعد از مرحله انکوباسیون مقدار ۱۰ میلی‌لیتر بافر فسفات در (pH= ۶/۸) و ۰/۵ سی‌سی محلول سود ۰/۶ مولار به نمونه‌ها اضافه شد. سپس یک میلی‌لیتر محلول پانکراتین تازه تهیه شده که در هر میلی‌لیتر حاوی ۵۰ میلی‌گرم پانکراتین خالص (Grade IV, Sigma No:P-1790) بود، اضافه گردید. محلول‌ها مجدداً در دستگاه بن‌ماری شیکردار در دمای ۳۹ درجه سانتی‌گراد برای مدت ۱۸ ساعت قرار گرفتند. بعد از انکوباسیون به کل محلول‌ها ۵ میلی‌لیتر اسید سولفوسالیسیلیک ۲۰ درصد اضافه شد. بعد از ۳۰ دقیقه پروتئین محلول و غیرقابل هضم رسوب داده شد. محتویات ارلن که شامل بخش محلول است از طریق کاغذ صافی و پمپ خلاء صاف شد. کل مواد موجود در ارلن به وسیله محلول سولفوسالیسیلیک یک درصد به داخل بوتله‌ها انتقال داده شد. ماده خشک و پروتئین به علاوه مواد غیرقابل هضم که از منقذها عبور نکرده بود (موادی که از منافذ عبور کرده هضم شده است) تعیین گردید.

قابلیت هضم ماده خشک و پروتئین به ترتیب از فرمول‌های فوق بدست آمد (Fuller, 1994):

$$DDM = \frac{A - B}{C} \times 100$$

DDM: قابلیت هضم ماده خشک

A: وزن نمونه‌های خشک شده با بوتله به علاوه سلیت

B: وزن سلیت به علاوه نمونه

C: وزن نمونه در مرحله یک

$$D_{CP} = \frac{CP_F - CP_{ID}}{CP_F} \times 100$$

D_{CP} : درصد قابلیت هضم پروتئین خام

CP_F : پروتئین خام خوراک

CP_{ID} : پروتئین خام نمونه‌های هضم نشده

در این آزمایش از طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل (۲×۴) استفاده شد. داده‌ها براساس نرم‌افزار SAS (2004) تجزیه و میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند. مدل ریاضی طرح آماری مورد استفاده به شرح زیر بود:

$$Y_{ijk} = \mu + F_i + L_j + (F \times L)_{ij} + e_{ijk}$$

جدول ۲- آنزیمی قابل متابولیسم و قابلیت هضم پروتئین دانه جو

تکرار	آنزیمی متابولیسم ظاهری**	آنزیمی متابولیسم حقیقی**	آنزیمی متابولیسم ظاهری**	آنزیمی متابولیسم حقیقی**	قابلیت هضم* ازت
۱	۲۹۳۴/۲	۳۶۷۲	۳۰۹۳/۶	۳۲۸۳	۴۵/۱۶
۲	۲۸۰۷/۰	۳۵۴۵	۲۹۳۵/۶	۳۱۲۵	۵۸/۳۰
۳	۳۰۱۷/۳	۳۷۵۵	۳۱۳۴/۸	۳۳۲۵	۶۵/۷۷
۴	۲۷۸۷/۹	۳۵۲۵	۲۸۹۹/۲	۳۰۸۹	۶۲/۵۸
میانگین	۲۸۸۶/۶	۳۶۲۴/۲	۳۰۱۵/۸	۳۲۰۵/۵	۵۷/۹۵

*درصد، ** کیلوکالری بر کیلوگرم (ماده خشک)

جدول ۳- اثر سطوح مختلف جو و آنزیم بر خوراک مصرفی و وزن زنده جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف (گرم)

اثرات	درصد	خوراک مصرفی				وزن زنده
		۱۰-۲۱ روزگی	۲۱-۴۲ روزگی	۱۰-۴۲ روزگی	۲۱ روزگی	
سطوح جو (/)	۰	۷۱۲/۶۶	۲۷۵۰/۰۰ ^a	۳۴۶۲/۶۶ ^a	۶۴۵/۱۶ ^a	۲۰۷۷/۸۳ ^a
	۱۰	۶۶۱/۰۰	۲۶۳۴/۱۷ ^{ab}	۳۲۹۵/۱۷ ^b	۶۲۸/۳۳ ^a	۲۰۳۶/۱۶ ^a
	۲۰	۶۹۷/۶۶	۲۶۸۵/۱۷ ^{ab}	۳۳۸۲/۸۳ ^{ab}	۵۸۵/۳۳ ^b	۱۸۷۳/۰۰ ^b
	۳۰	۷۱۲/۶۶	۲۶۰۴/۱۷ ^b	۳۳۱۶/۸۳ ^{ab}	۵۴۹/۳۳ ^c	۱۶۹۰/۱۶ ^c
SEM		۱۶/۱۴	۱۴/۹۲	۴۰/۸۹	۸/۶۹	۱۶/۹۷
سطوح آنزیم (kg/ton)	۰	۷۰۳/۰۸	۲۶۷۹/۸	۸۲۳۳/۹۱ ^a	۵۹۵/۸۳ ^b	۱۹۱۰/۱۷
	۰/۵	۶۸۸/۹۲	۲۶۵۶/۹۲	۳۳۴۵/۸۴ ^a	۶۰۸/۲۵ ^a	۱۹۲۸/۴۲
	SEM	۱۱/۴۱	۱۰/۵۵	۲۸/۹۱	۶/۱۳	۱۱/۹۹
جو ۰ × با آنزیم		۷۱۴/۳۳±۱۸/۷۱	۲۷۳۳/۳۳±۱۷۲/۴۳	۳۴۴۷/۶۶±۱۹۱/۱۴	۶۴۹/۶۶±۱۳/۶۵	۲۰۷۶/۰۰ ^a ±۷۶/۶۰
جو ۰ × بدون آنزیم		۷۱۱/۰۰±۱۵/۵۸	۲۷۶۶/۶۶±۱۳۳/۱۶	۳۴۷۷/۶۶±۱۴۸/۷۴	۶۴۰/۶۶ ^{ab} ±۱۹/۶۵	۲۰۷۹/۶۶ ^a ±۶۳/۸۱
جو ۱۰ × با آنزیم		۷۱۹/۳۳±۱۲/۲۳	۲۷۱۴/۳۳±۷۲/۳۹	۳۴۳۳/۶۶±۸۴/۶۲	۶۳۳/۶۶ ^{ab} ±۱۱/۷۱	۲۰۵۲/۶۶ ^a ±۵۷/۴۹
جو ۱۰ × بدون آنزیم		۶۹۳/۰۰±۷/۴۹	۲۵۵۴/۰۰±۶۰/۲۳	۳۲۴۷/۰۰ ^b ±۶۷/۷۲	۶۲۳/۰۰ ^b ±۱۰/۱۴	۲۰۱۹/۶۶ ^a ±۳۲/۳۳
جو ۲۰ × با آنزیم		۶۹۳/۰۰±۷/۴۹	۲۶۴۱/۳۳±۸۹/۴۷	۳۳۳۴/۳۳±۹۶/۹۶	۵۸۸/۶۶ ^c ±۱۰/۱۵	۱۸۷۴/۰۰ ^b ±۴۷/۵۷
جو ۲۰ × بدون آنزیم		۷۰۲/۳۳±۸/۶۲	۲۷۲۹/۰۰±۹۷/۹۶	۳۴۳۱/۳۳ ^b ±۱۰۶/۵۸	۵۸۲/۰۰ ^{dc} ±۸/۱۸	۱۸۷۲/۰۰ ^b ±۲۷/۷۸
جو ۳۰ × با آنزیم		۶۲۹/۰۰±۲۵/۱۰	۲۵۲۸/۰۰±۹۷/۲۱	۳۱۶۷/۶۶ ^b ±۱۲۲/۳۱	۵۶۱/۰۰ ^{de} ±۲۲/۵۳	۱۷۱۱/۰۰ ^b ±۱۶/۵۲
جو ۳۰ × بدون آنزیم		۷۰۶/۰۰±۱۴/۷۳	۲۶۶۹/۶۶±۱۰۴/۲۲	۳۳۷۵/۶۶ ^{ab} ±۱۱۸/۹۵	۵۳۷/۶۶ ^e ±۱۴/۵۷	۱۶۶۹/۳۳ ^c ±۲۸/۸۷
SEM		۲۲/۸۳	۲۱/۰۳	۵۷/۸۳	۱۲/۲۸۹	۲۳/۹۹۵
P		۰/۳۶۶۱	۰/۱۴۹۹	۰/۰۱۸	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

میانگین‌ها با حروف غیر مشابه در هر ستون مربوط به هر اثر نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشند.

دوره نیز بالاترین وزن زنده مربوط به تیمار شاهد می‌باشد که این نتایج با نتایج Biadood et al. (1998) و Choct & Kocher (2001) همخوانی دارد. در برهم‌کنش جو و آنزیم، بالاترین وزن زنده ۲۱ روزگی مربوط به سطح صفر درصد جو با آنزیم (۶۴۹/۶۶ گرم) بود که با تیمار صفر درصد جو بدون آنزیم و سطح ۱۰ درصد جو با آنزیم اختلاف معنی‌دار نداشت ولی نسبت به سایر تیمارها به طور معنی‌داری بالاتر بود ($P < 0.05$). پایین‌ترین وزن زنده مربوط به سطح ۳۰ درصد جو بدون آنزیم (۵۳۷/۶۶ گرم) بود، که با سطح ۳۰ درصد جو با آنزیم اختلاف معنی‌دار نداشت ولی نسبت به سایر

تیمارها دارای افزایش معنی‌داری بوده است ($P < 0.05$). میانگین وزن زنده ۲۱ روزگی در تیمارهای حاوی آنزیم (۶۰۸/۲۵ گرم) نسبت به تیمار بدون آنزیم (۵۹۵/۸۳ گرم) دارای افزایش معنی‌داری بود ($P < 0.05$) که نشان‌دهنده این است که آنزیم در سن پایین‌تر اثربخشی بهتری دارد و با افزایش سن میکروفلورهای روده نسبت به جیره بهتر آداپته می‌شوند. از طرفی ترشح آنزیم‌های آندوژنوس با افزایش سن افزایش می‌یابد که این خود دلیلی بر اثر بخشی بهتر آنزیم آگروژنوس در سنین کم می‌باشد. همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود آنزیم بر وزن ۴۲ روزگی اثر معنی‌داری نداشته است. در پایان

تیمارها به طور معنی‌داری کمتر بود ($P < 0/05$). زیرا اعمال درصد بالاتر جو به علت فیبر و مواد ضد تغذیه‌ای مورد اشاره فوق سبب کاهش وزن گردیده است.

بالاترین میزان افزایش وزن زنده، مربوط به سطح صفر درصد جو ($50/83$ گرم) بود، که با سطح ۱۰ درصد جو معنی‌دار نبود ولی نسبت به سایر تیمارها بطور معنی‌داری بالاتر بود ($P < 0/05$). این صفت در تیمار حاوی آنزیم ($465/66$ گرم) افزایش معنی‌داری را ($P < 0/05$) نسبت به تیمار بدون آنزیم ($452/75$ گرم) نشان داد. اثر سطوح جو بر وزن زنده ۲۱ و ۴۲ روزگی معنی‌دار بود ($P < 0/05$). به طوری که وزن زنده در سطح صفر درصد جو بالاترین و در تیمار حاوی ۳۰ درصد جو کمترین بود. در برهم‌کنش جو و آنزیم، بالاترین میزان افزایش وزن در دوره ۲۱-۱۰ روزگی مربوط به سطح صفر درصد جو با آنزیم ($50/7$ گرم) بود، که با سطح صفر درصد جو بدون آنزیم و تیمار ۱۰ درصد جو با آنزیم اختلاف معنی‌دار نداشت ولی با سایر تیمارها دارای اختلاف معنی‌دار بود ($P < 0/05$). در برهم‌کنش جو و آنزیم، بالاترین میزان افزایش وزن ۲۲-۴۲ روزگی مربوط به سطح صفر درصد جو بدون آنزیم بوده که با سطح صفر درصد جو با آنزیم، سطح ۱۰ درصد جو با آنزیم و سطح ۱۰ درصد جو بدون آنزیم اختلاف معنی‌داری نداشت ولی با سایر تیمارها دارای افزایش معنی‌دار بود ($P < 0/05$). چون دو تیمار اول فاقد جو بودند و تیمار ۱۰ درصد جو با آنزیم توسط آنزیم بهبود یافته بود، بدین دلیل بهم نزدیک و از حیث آماری با هم شباهت نشان دادند. افزایش در ویسکوزیته محتویات روده نیز می‌تواند موجب کاهش در میزان رشد و راندمان غذایی گردد که با نتایج سایر محققین که با جایگزین نمودن جو بجای ذرت وزن زنده جوجه‌های گوشتی کاهش یافت نیز مطابقت دارد (Yu BI et al., 1998). سطح آنزیم نیز بر وزن زنده ۲۱ روزگی دارای اثر معنی‌دار بود به گونه‌ای که تیمار حاوی آنزیم دارای وزن زنده بالاتری نسبت به تیمار بدون آنزیم بود ($P < 0/05$). این موضوع نشان‌دهنده این است که آنزیم در سن پایین‌تر بهتر اثر خود را نشان می‌دهد و با افزایش سن، میکروفلورهای روده نسبت به جیره بهتر تطابق می‌یابند (Choct &

Kocher, 2001). همچنین بخش پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای غلات، چربی‌ها، نشاسته و پروتئین‌ها را محافظت می‌کند، بنابراین دسترسی آنزیم‌های هضمی به ترکیبات جیره محدود می‌شود. مکمل نمودن جیره با آنزیم ویسکوزیته محتویات روده را کاهش و ابقای ظاهری مواد مغذی و خوراک مصرفی را افزایش داده در نتیجه موجب افزایش تولید جوجه‌های گوشتی می‌شود (Gracia et al., 2003).

بالاترین ضریب تبدیل غذایی ۲۱ روزگی، مربوط به سطح ۳۰ درصد جو ($1/76$) بود که با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری داشت ($P < 0/05$) (جدول ۴). در برهم‌کنش جو و آنزیم، بالاترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به سطح ۳۰ درصد جو بدون آنزیم ($1/79$) که نسبت به سایر تیمارها دارای افزایش معنی‌داری بود. ضریب تبدیل غذایی در تیمار بدون آنزیم ($1/56$) با تیمار حاوی آنزیم ($1/52$) اختلاف معنی‌داری داشت ($P < 0/05$). این صفت در تیمار حاوی آنزیم ($2/02$) در دوره ۲۲-۴۲ روزگی کاهش معنی‌داری را نسبت به تیمار بدون آنزیم ($2/05$) نشان داد. افزایش سطح جو جایگزین شده در جیره سبب افزایش ضریب تبدیل غذایی شده است به صورتی که در ۲۱ و ۴۲ روزگی بالاترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به سطح ۳۰ درصد جو و مطلوب‌ترین مربوط به سطح صفر جو می‌باشد. استفاده از آنزیم نیز بر میزان ضریب تبدیل غذایی ۲۱ و ۴۲ روزگی دارای اثر معنی‌دار بود به گونه‌ای که در هر دو دوره سبب بهبود و کاهش معنی‌دار آن شد ($P < 0/05$) که با نتایج سایر محققین که مکمل نمودن جیره‌های حاوی جو با آنزیم هر دوی وزن و ضریب تبدیل غذایی را بهبود بخشید، مطابقت دارد (Gracia et al., 2003). در سطح ۳۰ درصد جو به علت وجود بتاگلوکان، بازده مصرف خوراک و وزن زنده کاهش یافته که موجب افزایش ضریب تبدیل غذایی شده است. نتایج بدست آمده در مورد اثر آنزیم بر بهبود ضریب تبدیل غذایی با نتایج محققین دیگر شباهت دارد (Choct & Kocher, 2001). بی‌تردید علت کاهش و بهبود ضریب تبدیل غذایی که در اثر استفاده از آنزیم حاصل شده است از طریق اثرات آنزیم بر کاهش مواد ضد تغذیه‌ای دانه جو و افزایش وزن زنده و مصرف خوراک حاصل گردیده است.

جدول ۴- اثر سطوح مختلف جو و آنزیم بر ضریب تبدیل غذایی و میانگین افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در دوره‌های آغازین و رشد

ضریب تبدیل غذایی						اثرات
میانگین افزایش وزن (گرم)						
۱۰-۲۱ روزگی	۲۱-۴۲ روزگی	۱۰-۲۱ روزگی	۲۱-۴۲ روزگی	۱۰-۲۱ روزگی	درصد	
۱۹۰۷/۸۳ ^a	۱۴۳۲/۶۷ ^a	۵۰۰/۸۳ ^a	۱/۸۱۵ ^c	۱/۹۲ ^c	۱/۴۲ ^c	۰
۱۸۶۶/۱۷ ^a	۱۴۰۷/۸۳ ^a	۴۹۰/۰۰ ^a	۱/۷۶۵ ^c	۱/۸۷ ^d	۱/۴۱ ^c	۱۰
۱۷۰۳/۰۰ ^b	۱۲۸۷/۶۷ ^b	۴۴۲/۶۶ ^b	۱/۹۸۶ ^b	۲/۰۸ ^b	۱/۵۷ ^b	۲۰
۱۵۲۳/۰۰ ^c	۱۱۴۰/۸۳ ^c	۴۰۳/۳۳ ^c	۲/۱۷۸ ^a	۲/۲۸ ^a	۱/۷۶ ^a	۳۰
۱۸/۵۴	۱۹/۵۹	۳/۷۸	۰/۰۱۶	۰/۰۱۱	۰/۰۰۷	SEM
۱۷۴۴/۷۵	۱۳۱۴/۳۳	۴۵۲/۷۵ ^b	۱/۹۵۴ ^a	۲/۰۵ ^a	۱/۵۶ ^a	۰
۱۷۵۵/۲۵	۱۳۲۰/۱۷	۴۶۵/۶۶ ^a	۱/۹۱۸ ^a	۲/۰۲ ^b	۱/۵۲ ^b	۰/۵
۱۳/۱۱۵	۱۳/۸۶	۲/۵	۰/۰۱۱	۰/۰۰۸	۰/۰۰۵	SEM
۱۹۰۶/۰۰ ^a ± ۷۶/۶۰	۱۴۲۶/۳۳ ^a ± ۹۰/۰۰	۵۰۷/۰۰ ^a ± ۷/۸۱	۱/۸۰۹ ^d ± ۰/۰۱	۱/۹۱ ^d ± ۰/۰۱	۱/۴۰ ^d ± ۰/۰۱	جو × ۰ با آنزیم
۱۹۰۹/۶۷ ^a ± ۶۳/۸۱	۱۴۳۹/۰۰ ^a ± ۷۶/۶۲	۴۹۴/۶۶ ^{ab} ± ۱۲/۸۵	۱/۸۲۳ ^d ± ۰/۰۶	۱/۹۲ ^d ± ۰/۰۸	۱/۴۳ ^d ± ۰/۰۱	جو × ۰ بدون آنزیم
۱۸۸۲/۶۷ ^a ± ۵۷/۴۹	۱۴۱۹/۰۰ ^a ± ۴۸/۰۰	۴۹۷/۰۰ ^{ab} ± ۱۰/۰	۱/۷۷۶ ^d ± ۰/۰۹	۱/۹۱ ^d ± ۰/۰۴	۱/۴۰ ^d ± ۰/۰۳	جو × ۱۰ با آنزیم
۱۸۴۹/۶۷ ^a ± ۳۲/۳۳	۱۳۹۶/۶۶ ^a ± ۰۹/۴۲	۴۸۳/۰۰ ^b ± ۷/۰۰	۱/۷۵۵ ^d ± ۰/۰۱	۱/۸۲ ^e ± ۰/۰۲	۱/۴۳ ^d ± ۰/۰۱	جو × ۱۰ بدون آنزیم
۱۷۰۴/۰۰ ^b ± ۴۷/۵۷	۱۲۵۸/۳۳ ^b ± ۴۸/۳۹	۴۴۴/۶۶ ^c ± ۶/۱۱	۱/۹۵۷ ^c ± ۰/۰۸	۲/۰۵ ^c ± ۰/۰۱	۱/۵۵ ^c ± ۰/۰۲	جو × ۲۰ با آنزیم
۱۷۰۲/۰۰ ^b ± ۲۷/۷۸	۱۲۹۰/۰۰ ^b ± ۳۵/۷۹	۴۴۰/۶۶ ^c ± ۹/۲۹	۲/۰۱۶ ^c ± ۰/۰۳	۲/۱۱ ^c ± ۰/۰۲	۱/۵۹ ^c ± ۰/۰۲	جو × ۲۰ بدون آنزیم
۱۵۲۸/۳۳ ^c ± ۳۴/۲۴	۱۱۵۰/۰۰ ^c ± ۳۲/۶۰	۴۱۴/۰۰ ^d ± ۱۴/۷۳	۲/۱۳۲ ^b ± ۰/۰۵	۲/۲۰ ^b ± ۰/۰۲	۱/۷۳ ^b ± ۰/۰۱	جو × ۳۰ با آنزیم
۱۵۱۷/۶۷ ^c ± ۵۹/۳۴	۱۱۳۱/۶۶ ^c ± ۴۳/۰۰	۳۹۲/۶۶ ^e ± ۹/۲۹	۲/۲۲۵ ^a ± ۰/۰۳	۲/۳۶ ^a ± ۰/۰۲	۱/۷۹ ^a ± ۰/۰۱	جو × ۳۰ بدون آنزیم
۹/۲۷	۲۷/۷۱۷	۵	۰/۰۲۳	۰/۰۱۶	۰/۰۱	SEM
۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	P

میانگین‌ها با حروف غیر مشابه در هر ستون مربوط به هر اثر نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشند.

($P < 0.05$). با توجه به این که گریند آنزیم در میزان ماندگاری گله، میانگین وزن و ضریب تبدیل غذایی اثر معنی‌دار داشته است ($P < 0.05$) و با عنایت به اینکه فاکتورهای فوق در محاسبه شاخص تولید نقش داشته اند، بدین دلیل شاخص تولید در تیمارهای شاهد و ۱۰٪ جو بهترین عدد را نشان داده است.

بالاترین میزان شاخص تولید مربوط به سطح صفر درصد که با تیمار ۱۰ درصد جو اختلاف معنی‌دار نداشت ولی با سایر تیمارها دارای افزایش معنی‌داری بوده است و از آنجایی که شاخص تولید بهترین شاخص برای بیان عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌باشد به دلیل اثرات منفی ناشی از پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای مقدار آن در سطوح ۲۰ و ۳۰ درصد پایین‌تری را نشان داد. تفاوت در اثر سطوح مختلف جو، آنزیم و برهم‌کنش آنها بر قابلیت هضم ماده خشک و پروتئین جیره‌های آغازین و رشد معنی‌دار نبود (جدول ۶). در یک آزمایش که توسط Malathi & Devogowda (2001) انجام شد، یک اثر افزایشی در قابلیت هضم پروتئین به روش *in-vitro* با استفاده از آنزیم‌های پنتوزاناز، پکتیناز

با دقت در فرمول محاسبه شاخص تولید مشخص می‌شود که ماندگاری گله، میانگین وزن و ضریب تبدیل غذایی در محاسبه آن دخیل می‌باشد. بالاترین میزان شاخص تولید مربوط به سطح صفر درصد جو (۴۱۰/۱۷۵) بود که با تیمار ۱۰ درصد جو اختلاف معنی‌دار نداشت ولی با سایر تیمارها دارای افزایش معنی‌داری بود ($P < 0.05$) (جدول ۵). سطح آنزیم بر شاخص تولید ۲۱ روزگی دارای اثر معنی‌دار نبود. در برهم‌کنش جو آنزیم در ۲۱ روزگی، بالاترین شاخص تولید مربوط به سطح صفر درصد جو با آنزیم (۴۱۳/۶۶) که با سطح صفر درصد جو بدون آنزیم، سطح ۱۰ درصد جو با آنزیم و سطح ۱۰ درصد جو بدون آنزیم اثر معنی‌دار نشان نداد ولی با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری داشت ($P < 0.05$). در برهم‌کنش جو و آنزیم در ۴۲ روزگی بالاترین شاخص تولید مربوط به سطح ۱۰ درصد جو بدون آنزیم (۵۱۰/۶۴) بوده که با سطح صفر درصد جو با آنزیم، سطح صفر درصد جو بدون آنزیم و سطح ۱۰ درصد جو با آنزیم دارای اثر معنی‌دار نبود ولی نسبت به سایر تیمارها دارای افزایش معنی‌دار بود

جدول ۵- اثر سطوح مختلف جو و آنزیم بر شاخص تولید جوجه‌های گوشتی

اثرات	میزان	۱۰-۲۱ روزگی	۲۱-۴۲ روزگی	۴۲-۱۰۰ روزگی
سطوح جو (%)	۰	۴۱۰/۱۷ ^a	۵۰۳/۳۶ ^a	۳۴۴/۷۱ ^a
	۱۰	۳۹۸/۱۳ ^a	۵۰۰/۳۰ ^a	۳۴۵/۲۹ ^a
	۲۰	۳۳۳/۹۱ ^b	۴۲۱/۲۸ ^b	۲۸۶/۳۹ ^b
	۳۰	۲۷۱/۵۷ ^c	۳۳۱/۰۴ ^c	۲۱۷/۵۹ ^c
SEM		۵/۱۸	۸/۲۱	۵/۷۹
سطوح آنزیم (kg/ton)	۰	۳۴۷/۲۶	۴۳۷/۹۹	۲۹۹/۱۴
	۰/۵	۳۵۸/۹۷	۴۴۰/۰۱	۲۹۷/۸۴
SEM		۳/۶۶	۵/۸۱	۴/۰۹۸
جو ۰ × با آنزیم		۴۱۳/۶۶ ^a ± ۱۱/۲۹	۴۹۲/۲۳ ^a ± ۱۵/۳۴	۳۳۷/۳۰ ^a ± ۱۲/۶۸
جو ۰ × بدون آنزیم		۴۰۶/۳۹ ^a ± ۱۴/۲۴	۵۰۸/۴۷ ^a ± ۴۷/۲۵	۳۵۲/۱۲ ^a ± ۲۸/۶۸
جو ۱۰ × با آنزیم		۴۰۰/۱۷ ^a ± ۲۸/۱۰	۴۹۶/۰۶ ^a ± ۳۲/۶۶	۳۴۱/۵۳ ^a ± ۳۰/۸۰
جو ۱۰ × بدون آنزیم		۳۹۶/۱۰ ^a ± ۸/۶۷	۵۱۰/۶۴ ^a ± ۲۳/۵۶	۳۴۹/۰۶ ^a ± ۱۳/۳۸
جو ۲۰ × با آنزیم		۳۴۳/۸۲ ^b ± ۴/۷۹	۴۲۷/۵۳ ^b ± ۵/۸۳	۲۹۴/۶۷ ^b ± ۳/۳۴
جو ۲۰ × بدون آنزیم		۳۲۴/۱۰ ^b ± ۱۲/۶	۴۱۵/۰۲ ^b ± ۵/۵۶	۲۷۸/۱۱ ^b ± ۲/۸۰
جو ۳۰ × با آنزیم		۲۷۷/۹۴ ^c ± ۱۳/۸	۳۴۴/۲۳ ^c ± ۱۰/۹۸	۲۱۷/۸۸ ^c ± ۵/۴۹
جو ۳۰ × بدون آنزیم		۲۶۵/۲۰ ^c ± ۱۲/۱	۳۱۷/۸۴ ^c ± ۶/۶۳	۲۱۷/۲۹ ^c ± ۱۲/۰۳
SEM		۷/۳۳	۱۱/۶۲	۸/۱۹
P		۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

میانگین‌ها با حروف غیر مشابه در هر ستون و در هر دو قسمت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد.

جدول ۶- قابلیت هضم ماده خشک و پروتئین جیره‌های آغازین و رشد به روش in-vitro (درصد)

اثرات	درصد	ماده خشک	پروتئین	ماده خشک	پروتئین
سطوح جو (%)	۰	۵۵/۷۱	۶۷/۴۶	۵۹/۷۷	۶۴/۵۰
	۱۰	۵۱/۴۵	۷۴/۱۷	۵۵/۵۳	۶۲/۶۷
	۲۰	۶۲/۴۷	۶۷/۶۸	۵۷/۱۹	۷۰/۶۴
	۳۰	۵۴/۹۲	۶۶/۷۳	۵۵/۹۵	۷۰/۳۲
SEM		۲/۴۲	۲/۴۳	۲/۴۵	۲/۴۳
سطوح آنزیم (kg/ton)	۰	۵۷/۷۶	۶۶/۹۲	۵۵/۰۱	۶۵/۴۷
	۰/۵	۶۳/۰۱	۷۱/۱۰	۵۹/۲۰	۶۸/۵۹
SEM		۱/۷۱	۱/۷۲	۱/۷۳	۱/۷۲
جو ۰ × با آنزیم		۵۵/۳۹ ± ۰/۰۷	۶۸/۸۱ ± ۰/۰۸	۵۹/۸۵ ± ۰/۰۵	۶۷/۲۴ ± ۰/۱۱
جو ۰ × بدون آنزیم		۵۶/۷۵ ± ۰/۰۶	۶۶/۱۰ ± ۰/۰۴	۵۹/۷۰ ± ۰/۰۹	۶۱/۷۶ ± ۰/۱۴
جو ۱۰ × با آنزیم		۵۱/۶۹ ± ۰/۱۴	۷۳/۹۸ ± ۰/۰۸	۵۹/۶۳ ± ۰/۰۱	۶۳/۸۳ ± ۰/۰۹
جو ۱۰ × بدون آنزیم		۵۱/۲۱ ± ۰/۰۸	۷۴/۳۶ ± ۰/۰۵	۵۱/۴۲ ± ۰/۰۵	۶۱/۵۰ ± ۰/۱۶
جو ۲۰ × با آنزیم		۶۶/۶۱ ± ۰/۰۲	۶۹/۹۶ ± ۰/۰۵	۶۱/۴۶ ± ۰/۰۲	۷۱/۷۲ ± ۰/۰۴
جو ۲۰ × بدون آنزیم		۵۸/۳۴ ± ۰/۱۲	۶۵/۴۰ ± ۰/۰۸	۵۲/۵۹ ± ۰/۰۳	۶۹/۵۵ ± ۰/۱۸
جو ۳۰ × با آنزیم		۵۷/۳۷ ± ۰/۰۵	۷۱/۶۵ ± ۰/۰۹	۵۵/۸۷ ± ۰/۰۸	۷۱/۵۷ ± ۰/۰۹
جو ۳۰ × بدون آنزیم		۵۶/۴۷ ± ۰/۰۴	۶۱/۸۲ ± ۰/۰۵	۵۶/۰۳ ± ۰/۰۴	۶۹/۰۶ ± ۰/۰۹
SEM		۴/۴۳	۳/۴۳	۳/۴۷	۳/۴۳
P		۰/۲۷۲	۰/۶۰۰۳	۰/۴۱۷۲	۰/۶۰۰۳

میانگین‌ها با حروف غیر مشابه در هر ستون و در هر دو قسمت نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشند.

وزن زنده، میانگین افزایش وزن، شاخص تولید و ضریب تبدیل غذایی گردیدند. این موضوع به خوبی مؤید این امر می‌باشد که در واقع استفاده از گریندازیم نیز، موجب افزایش وزن، میانگین افزایش وزن و بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌گردد.

و سلولاز مشاهده شد ولی در این آزمایش استفاده از گریندازیم تأثیری بر قابلیت هضم ماده خشک و پروتئین نداشت ($P > 0.05$).
نتایج کلی این مطالعه نشان داد که سطوح صفر و ۱۰ درصد جو با آنزیم، موجب بهبود مصرف خوراک،

REFERENCES

1. Biadco, S. K., Lui, Y. G. & Yungbiut, D. (1998). Effect of microbial enzyme supplementation on energy, amino acid digestibility and performance of pigs fed hulless barley based diets. *Canadian Journal of Animal Science*, 78(4), 625-631.
2. Choct, M. & Kocher, A. (2001). Non-starch carbohydrates: Digestion and its secondary effects in monogastrics. From http://www.personal.une.edu.au/m_choct/Nutsoc%20.
3. Fuller, M. F. (1994). *In vitro digestibility in pig and poultry*. Edited by CAB, PP, 135-141.
4. Gracia, M. I., Latorre, M. A., Gracia, M., Lazaro, M. & Mateos G. G. (2003). Heat processing of barley and enzyme supplementation of diets for broilers. *Poultry Science*, 82, 1281-1291.
5. Jalali, Pishnamazi, A. & Poureza, J. (1999). The effects of barley instead of corn with and without enzyme for broiler chickens. *Isfahan University of Technology*, 3, 75-91. (In Farsi).
6. Jeroch, H. & Gruzauskas, R. (1997). Effectiveness of enzyme additives in broiler feed mixtures with a high barley content using specific barley varieties. *Veterinarija IR Zootechnika*, 25, 1392-2130.
7. Jeroch, H. & Danick, S. (1995). Barley in poultry feeding: A review. *World's Poultry Science Journal*, 51(3), 271-291.
8. Malathi, V. & Devegowda, G. (2001). In vitro evaluation of non-starch polysaccharide digestibility of feed ingredients by enzymes. *Poultry Science*, 80, 302-305.
9. Macleod, M. G. (2002). Energy utilization: measurement and prediction. In: J. M. McNab, & K. Boorman, (Eds.). *Poultry Feedstuffs: Supply, Composition and Nutritive value*. (pp. 221-235). CABI Publishing.
10. National Research Council. (1994). *Nutrient Requirement for Poultry*. (9th ed.). National Academy Press, Washington, DC, USA.
11. Ravindran, V., Tilman, Z. V., Morel, P. C. H., Ravindran, G. & Coles, G. D. (2007). Influence of beta glucanase supplementation on the metabolizable energy and ileal nutrient digestibility of normal starch and waxy barleys for broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*, 134, 45-55.
12. Saki, A. A., Mazugi, M. T. & Kamyab, A. (2005). Effect of mannanase on broiler performance, ileal and In-vitro protein digestibility, uric acid and litter moisture in broiler feeding. *International Journal of Poultry Science*, 4(1), 21-26.
13. SAS Institute. (2004). *SAS user's Guide Statistics*. 2004 ed. Version 9. 2. SAS Institute Inc., Cary, NC.
14. Sibbald, I. R. (2000) A bioassay for true metabolizable energy in feedstuff. *Poultry Science*, 55, 303-308.
15. Voragen, F., Beldman, G. & Schols, H. (2002). Chemistry and enzymology of pectins. In: B. V. McLeary, & L. Prosky, (Eds) *Advance dietary feed technology*. (pp. 379). London: Blackwell Science.
16. Yu, B. I., Chung, H. J. & Chiou, P. W. S. (1998). Effects of beta glucanase supplementation of barley diets on growth performance of broilers. *Animal Feed Science and Technology*, 70, 353-361.