مجله علوم دامی ایران
دوره ۴۱، شماره ۱، ۱۳۸۹ (۶۳-۵۳)

بررسی تأثیر سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی با و بدون مولتی‌آنزیم در جیره‌های بر پایه ذرت-کنجاله سویا بر عملکرد جوجه‌های گوشتی

علیرضا صفامهر[1]*، محمدبهاءالدین شمس برهان[2] و محمدحسین شهیر[3]
۱، ۲، دانشیار و دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد واحد مراغه
۳، استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان
(تاریخ دریافت: ۸۸/۱۰/۹- تاریخ تصویب: ۸۹/۳/۱۹)

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی اثرات افزودن مولتی‌آنزیم در جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده بر پایه ذرت- سویا با سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی (۰، ۲، ۴، ۶ و ۸ درصد) و در دو سطح مولتی آنزیم (۰، ۴۰ گرم در صد کیلوگرم جیره) به روش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار برای هر تیمار (۴۸۰ قطعه جوجه‌گوشتی سویه راس) به مدت ۴۲ روز بر عملکرد و صفات لاشه انجام گردید. نتایج آزمایش نشان داد که در دوره آغازین سرعت رشد در جوجه‌های تغذیه شده با سطح ۶ درصد تفاله گوجه‌فرنگی نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت (P<۰/۰۵). در دوره آغازین میزان خوراک مصرفی در سطح ۸ درصد و ضریب تبدیل غذایی در سطح ۶ درصد تفاله گوجه‌فرنگی نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت (P<۰/۰۵). سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی در دوره رشد بر افزایش وزن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی اثر معنی‌داری نداشت و در کل دوره بر افزایش وزن بدن اثر معنی‌داری نداشت، اما در کل دوره بر خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی اثر معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). جیره‌های حاوی آنزیم در کل دوره بر افزایش وزن (P<۰/۰۵) و ضریب تبدیل غذایی اثر معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). اما بر خوراک مصرفی معنی‌دار نبود. اثر سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی بر درصد سینه اثر معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۵) و بر درصد لاشه و ران معنی‌دار نبود. نتایج این تحقیق نشان داد که تیمارهای حاوی آنزیم (۰، ۲، ۴، ۶ و ۸ درصد تفاله گوجه‌فرنگی) نسبت به تیمارهای بدون آنزیم باعث بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی می‌شوند و سطح جایگزینی ۴ درصد تفاله با آنزیم در جیره‌های جوجه گوشتی توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: **مولتی‌آنزیم، تفاله گوجه‌فرنگی، عملکرد، صفات لاشه، جوجه‌های گوشتی.**

مقدمه

ضایعات و پس‌مانده‌های کارخانجات مواد خوراکی یکی از مواد مهم در تغذیه طیور می‌باشند که بسته به نوع پس‌مانده و ضایعات دارای اهمیت خوراکی زیادی هستند. از ضایعات و پس‌مانده‌ها می‌توان به کنجاله‌های دانه های روغنی اشاره نمود که دارای اهمیت فوق‌العاده ای در تغذیه طیور می‌باشند. استفاده از آنها در تغذیه دام و طیور ضمن جلوگیری از هدر رفتن آنها و انباشت‌شان در محیط زیست و بوجودآوردن مشکلات زیست محیطی در کاهش هزینه‌های تغذیه‌ای که حدود

* نویسنده مسئول: علیرضا صفامهر تلفن: ۰۹۱۴-۱۲۱۲۶۱۰ E-mail: safamehr@yahoo.com

۷۰ درصد هزینه واحدها را به خود اختصاص می‌دهند، می‌تواند نقش چشمگیری داشته باشند (Jafari, 2006). یکی از این ضایعات تفاله گوجه‌فرنگی می‌باشد. تفاله گوجه‌فرنگی آخرین پسمانده‌های کارخانه‌های تهیه رب و سایر فرآورده‌های گوجه‌فرنگی می‌باشد. تفاله گوجه‌فرنگی ترکیبی از پوست، بذور و قسمتی از گوشت می‌باشد. تقریباً حدود ۱۰ الی ۳۰ درصد وزن گوجه‌فرنگی خام تلف می‌شود. ارزش غذایی تفاله خشک گوجه‌فرنگی با توجه به سویه، نوع، وضعیت خاک، عملیات داشت و نیز عمل‌آوری و خشک‌کردن متفاوت است، ولی به طور متوسط هر کیلوگرم آن حاوی ۱۶۶ تا ۲۳۷ گرم پروتئین خام، ۵۷ تا ۱۲۲ گرم چربی خام و ۳۰۰ – ۳۷۸ گرم الیاف خام می‌باشد، به علاوه میزان اسید آمینه لیزین تفاله گوجه فرنگی۱۳ درصد بیشتر از لیزین موجود در کنجاله سویا می‌باشد که این امکان را می‌دهد از آن در جیره‌های کم‌پروتئین استفاده شود. عامل اصلی محدودکننده استفاده از تفاله گوجه‌فرنگی در جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی، انرژی کم و الیاف خام بالای آن می‌باشد (Tomecynski & Soska, 1976). دیواره سلولی که بخش عمده ای از تفاله گوجه فرنگی را تشکیل می‌دهد به عنوان سدّی در راه رسیدن آنزیم‌های هضمی به مواد مغذی یا عاملی که، سرعت این کار را کم می‌کنند عمل می‌نماید (Bedford, 2000). در نتیجه سبب افزایش ویسکوزیته مواد هضمی، کاهش سرعت انتشار آنزیم‌ها، انتشار مواد مغذی و حرکت مواد در دستگاه گوارش کم می‌شود و در نتیجه هضم و جذب مواد مغذی و میزان مصرف خوراک پایین می‌آید. Tomecynski & Soska (1976) تفاله گوجه‌فرنگی را تا سطح ۵ درصد در جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی بدون اثرات منفی به کار برده و گزارش کرد که مقادیر بالاتر از آن قابلیت دسترسی انرژی جیره را محدود می‌کند. Jafari (2006) تفالهٔ گوجه‌فرنگی را در سطوح صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ گرم در کیلوگرم، در جیره غذایی مرغان تخم‌گذار استفاده کرد. در این تحقیق صفات تولید تخم‌مرغ، میزان تولید تخم‌مرغ، میزان مصرف غذا، وزن پوسته تخم‌مرغ و ضخامت آن، قطر و رنگ زرده را مورد بررسی قرار گرفت. در سطوح بالای تفالهٔ خشک‌شده گوجه‌فرنگی به ترتیب تولید تخم‌مرغ، ۳ و ۳/۶ درصد کاهش یافت و تفاله گوجه‌فرنگی اثری بر روی رنگ زرده‌ی تخم‌مرغ نداشت. این محقق پیشنهاد کردند که تفالهٔ خشک‌شده گوجه‌فرنگی می‌تواند به عنوان یک ماده خوراکی جایگزین تا ۱۰ درصد در جیره مرغان تخم‌گذار استفاده شود. El-Betavi (2005) در آزمایشی تأثیر سطح ۱۰ درصد تفاله خشک گوجه‌فرنگی خشک شده در نور خورشید، عمل‌آوری شده با قلیاء و عمل‌آوری شده با حرارت را بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار دادند. مطابق نتایج این آزمایش از نظر نوع عمل‌آوری در بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. جوجه‌های گوشتی تغذیه شده از تیمارهای حاوی تفالهٔ گوجه‌فرنگی در مدت زمان آزمایش (۵ هفته) از نظر وزن زنده، ضریب تبدیل خوراک و میزان تلفات اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد نداشتند. Ramesh et al. (2005) مطالعه‌ای را برای تعیین اثرات کمپلکس آنزیمی که شامل آنزیم‌های پروتئاز، آمیلاز، گزیلاناز، بتاـ گلوکاناز، پکتیناز، سلولاز، فیتازها بر روی عملکرد، خاکستر و ویسکوزیته روده‌ای در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های بر پایه ذرت و سویا انجام دادند. نتایج حاصله نشان داد که اضافه نمودن آنزیم به جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی، به طور معنی‌داری باعث می‌شود که ویسکوزیته روده‌ای کاهش یابد و افزودن کمپلکس آنزیمی باعث افزایش عملکرد می‌شود. با توجه به ترکیبات تفاله گوجه فرنگی و تحقیقات کمتر در مورد اثر افزودن مولتی آنزیم در زمان استفاده از تفاله گوجه‌فرنگی در جیره‌های غذائی جوجه‌های گوشتی هدف از اجرای این تحقیق بررسی تأثیر سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی به همراه افزودن مولتی آنزیم بر روی عملکرد و صفات لاشه جوجه‌های گوشتی است.

مواد و روش‌ها

تفاله گوجه‌فرنگی به صورت تر از کارخانه رب گوجه‌فرنگی آکال واقع در شهرستان مهاباد خریداری و در کارخانه خوراک دام و طیور میلاد مهاباد خشک گردید. جیره‌های آزمایشی با مقادیر پروتئین و انرژی یکسان و براساس جداول احتیاجات غذایی طیور (NRC, 1994) تنظیم گردیدند. برای انجام آزمایش ۴۸۰

قطعه جوجه گوشتی یک روزه سویه تجاری راس استفاده شد. جوجه‌ها پس از ورود به سالن توزین و به ۴۰ گروه ۱۲ قطعه‌ای (مخلوط مساوی از هر دو جنس) با وزن گروهی مشابه در واحدهای آزمایشی توزیع شدند. اعمال تیمارهای آزمایشی که شامل جیره‌های حاوی سطوح صفر، ۲، ۴، ۶ و ۸ درصد تفاله گوجه فرنگی با و بدون آنزیم بودند در روز اول با ۴ تکرار و در قالب یک طرح کاملا تصادفی به روش فاکتوریل ۲×۵ انجام گرفت. سطوح آنزیم در جیره‌های آزمایشی صفر و ۰/۰۴ درصد بود. آنزیم مورد استفاده مولتی‌آنزیم ناتوزیم از شرکت تک فرآورده‌های آریا (بیوپروتن استرالیا) که دارای حداقل فعالیت آنزیمی سلولاز با ۴۲۰۰، زایلاناز ۲۵۰۰، بتاگلوکاناز ۵۰۰، پنتوزاناز ۷۰۰، پروتئاز ۳۰۰۰، فیتاز ۵۰۰، آلفاآمیلاز ۷۰۰، همی سلولاز ۳۰۰۰، پکتیناز ۷۰، لیپاز ۳۰، واحد بین‌المللی در هر گرم بود. جوجه‌ها در طی ۴۲ روز دوره پرورشی با جیره آغازین (از صفر تا ۲۱ روز) (جداول ۱ و ۲) و جیره رشد (از ۲۱ تا ۴۲روز) (جداول ۱ و ۲) تغذیه شدند. در کل دوره آزمایش جوجه‌ها به آب و خوراک دسترسی مداوم داشتند. آنالیز تقریبی تفاله گوجه فرنگی مطابق روش AOAC (1990) انجام گرفت. به طوری که حاوی ماده خشک، پروتئین خام، الیاف خام، عصاره اتری، خاکستر، عصاره عاری از ازت، کلسیم، فسفر به ترتیب ۹۰، ۱۹/۶۸، ۲۹/۷۵، ۸/۱، ۴/۷۲، ۲۷/۷۵، ۰/۴۲ و ۰/۳۱ درصد بود.

در پایان هر هفته خوراک مصرفی و افزایش وزن جوجه‌های هر تکرار به صورت گروهی توزین می‌گردید.

جدول ۱- ترکیب جیره‌های غذایی دوره آغازین جوجه‌های گوشتی (٪) با و بدون آنزیم (۰ تا ۲۱ روزگی)

تیمارها	۱	۲	۳	۴	۵	۱	۲	۳	۴	۵
تفاله‌گوجه‌فرنگی	۰	۲	۴	۶	۸	۰	۲	۴	۶	۸
آنزیم	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+
ذرت	۶۱/۰۹۰	۵۹/۱۷	۵۷/۱۴	۵۵/۳۵	۵۲/۹۴۴	۶۰/۹۹۸	۵۹/۰۹۴	۵۷/۰۹۹	۵۵/۳۱۲	۵۲/۸۶۱
کنجاله سویا	۳۲/۵	۳۱/۹	۳۱/۵	۳۰/۷۷	۳۰/۶۴۷	۳۲/۵۱۸	۳۱/۹۴۱	۳۱/۴۹۹	۳۰/۷۷۴	۳۰/۶۶۴
تفاله گوجه‌فرنگی خشک	۰	۲	۴	۶	۸	۰	۲	۴	۶	۸
روغن سویا	۰/۹۲	۰/۵۵	۱/۰۴۱	۱/۴۷	۲/۰	۰/۱۲۱	۰/۵۷۸	۱/۰۴۱	۱/۴۷۲	۲/۰۲۹
پودر ماهی	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
دی کلسیم فسفات	۱/۳۲	۱/۳۳	۱/۳۳۷	۱/۳۴۷	۱/۳۵	۱/۳۲۱	۱/۳۳۰	۱/۳۳۷	۱/۳۴۷	۱/۳۵۳
کربنات کلسیم	۰/۹۴	۰/۹۱	۰/۸۸	۰/۸۶	۰/۸۳	۰/۹۳۹	۰/۹۱۳	۰/۸۸۷	۰/۸۶۱	۰/۸۳۳
نمک طعام	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۶	۰/۳۵۸	۰/۳۶	۰/۳۵۲	۰/۳۵۱	۰/۳۶۰	۰/۳۵۸	۰/۳۶۱
دی ال متیونین	۰/۱۶	۰/۱۷۷	۰/۱۹	۰/۲۰۷	۰/۲۱۸	۰/۱۶۱	۰/۱۷۷	۰/۱۹۰	۰/۲۰۷	۰/۲۱۸
ال- لیزین	۰/۰۵۰	۰/۰۷۷	۰/۰۴۷	۰/۱۳۰	۰/۱۴۲	۰/۰۴۹	۰/۰۷۶	۰/۰۴۷	۰/۱۳۰	۰/۱۴۲
مکمل ویتامینی[1]	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰
مکمل معدنی[2]	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰
مولتی آنزیم ناتوزیم	−	−	−	−	−	۰/۰۴۰	۰/۰۴۰	۰/۰۴۰	۰/۰۴۰	۰/۰۴۰
ترکیب شیمیایی محاسبه شده جیره:										
انرژی قابل متابولیسم ظاهری (کیلوکالری برکیلوگرم)	۲۹۴۰	۲۹۴۰	۲۹۴۰	۲۹۴۰	۲۹۴۰	۲۹۴۰	۲۹۴۰	۲۹۴۰	۲۹۴۰	۲۹۴۰
پروتئین خام (٪)	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱
کلسیم (٪)	۰/۹۰۰	۰/۹۰۰	۰/۹۰۰	۰/۹۰۰	۰/۹۰۰	۰/۹۰۰	۰/۹۰۰	۰/۹۰۰	۰/۹۰۰	۰/۹۰۰
فسفر قابل دسترس(٪)	۰/۴۵۰	۰/۴۵۰	۰/۴۵۰	۰/۴۵۰	۰/۴۵۰	۰/۴۵۰	۰/۴۵۰	۰/۴۵۰	۰/۴۵۰	۰/۴۵۰
سدیم (٪)	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰
لیزین (٪)	۱/۲۰۰	۱/۲۰۰	۱/۲۰۰	۱/۲۰۰	۱/۲۰۰	۱/۲۰۰	۱/۲۰۰	۱/۲۰۰	۱/۲۰۰	۱/۲۰۰
متیونین (٪)	۰/۵۳۹	۰/۵۴۶	۰/۵۵۳	۰/۵۷۰	۰/۵۶۶	۰/۵۳۹	۰/۵۴۶	۰/۵۵۳	۰/۵۷۰	۰/۵۶۶
متیونین + سیستئین (٪)	۰/۹۰۰	۰/۹۰۰	۰/۹۰۰	۰/۹۰۰	۰/۹۰۰	۰/۹۰۰	۰/۹۰۰	۰/۹۰۰	۰/۹۰۰	۰/۹۰۰

۱. ویتامین *A*، ۹۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین *D3*، ۲۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین*E*، ۱۸۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین *K3*، ۲۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین *B1*، ۲/۱۷۴۴ میلی‌گرم، ویتامین *B2*، ۶۶۰۰ میلی‌گرم، ویتامین *B3*، ۹۸۰۰ میلی‌گرم، ویتامین *B5*، ۲۹۷۰۰ میلی‌گرم، ویتامین *B6*، ۲۹۴۰ میلی‌گرم، ویتامین *B9*، ۱۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین *B12*، ۱۵ میلی‌گرم، ویتامین *H2*، ۱۰۰ میلی‌گرم، کولین کلراید ۵۰۰۰۰۰ میلی‌گرم.۲ـ منگنز، ۹۹۲۰۰میلی‌گرم، روی، ۸۴۷۰۰ میلی‌گرم، آهن، ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم، مس، ۱۰۰۰۰میلی‌گرم، سلنیوم، ۲۰۰میلی‌گرم.

جدول ۲- ترکیب جیره‌های غذایی دوره رشد جوجه‌های گوشتی با و بدون آنزیم (۲۱ تا ۴۲ روزگی)

تیمارها	۱	۲	۳	۴	۵	۱	۲	۳	۴	۵
تفاله‌گوجه‌فرنگی	۰	۲	۴	۶	۸	۰	۲	۴	۶	۸
آنزیم	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
ذرت	۶۳/۸۶	۶۰/۷۴	۵۶/۵۲	۵۹/۱۵	۵۷/۲۴	۶۳/۸۳۰	۶۰/۶۵۸	۵۶/۵۲۵	۵۹/۴۷۴	۵۷/۱۵۶
کنجاله سویا	۳۱/۵۵۶	۳۲/۱۸۴	۳۳/۰۲	۲۹/۶۲۵	۲۹/۰۵	۳۱/۵۶۳	۳۲/۲۰۱	۳۳/۰۳۲	۲۹/۵۶۰	۲۹/۰۶۶
تفاله خشک‌گوجه‌فرنگی	۰	۲	۴	۶	۸	۰	۲	۴	۶	۸
روغن سویا	۰/۷۶۲	۱/۲۶۳	۲/۶۰۸	۱/۳۱۹	۱/۷۷۹	۰/۷۷۳	۱/۲۹۰	۲/۶۰۸	۱/۲۱۶	۱/۸۰۶
دی کلسیم فسفات	۱/۸۲۶	۱/۸۳۵	۱/۸۴۸	۱/۸۴۹	۱/۸۵۸	۱/۸۲۶	۱/۸۳۶	۱/۸۴۸	۱/۲۰۴	۱/۸۵۸
کربنات کلسیم	۱/۰۳۷	۱/۰۲۸	۱/۰۱۴	۰/۹۶۲	۰/۹۳۵	۱/۰۳۷	۱/۰۲۷	۱/۰۱۴	۱/۴۰۴	۰/۹۳۵
نمک طعام	۰/۲۷۳	۰/۲۷۷	۰/۳۱۵	۰/۲۸۲	۰/۲۸۵	۰/۲۴۹	۰/۲۷۷	۰/۳۱۵	۰/۲۸۹	۰/۲۸۶
متیونین	۰/۱۱۴	۰/۱۱۶	۰/۱۲۰	۰/۱۵۸	۰/۱۷۴	۰/۱۱۴	۰/۱۱۶	۰/۱۲۰	۰/۱۵۸	۰/۱۷۴
لیزین	۰/۰۶۹	۰/۰۵۶	۰/۰۳۸	۰/۱۵۳	۰/۱۸۰	۰/۰۶۹	۰/۰۵۵	۰/۰۳۸	۰/۱۵۵	۰/۱۸۰
مکمل ویتامینی[1]	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰
مکمل معدنی[2]	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰
آنزیم ناتوزیم	-	-	-	-	-	۰/۰۴۰	۰/۰۴۰	۰/۰۴۰	۰/۰۴۰	۰/۰۴۰
ترکیب شیمیایی محاسبه شده جیره:										
انرژی قابل متابولیسم ظاهری(کیلوکالری برکیلوگرم)	۲۹۴۰	۲۹۴۰	۲۹۴۰	۲۹۴۰	۲۹۴۰	۲۹۴۰	۲۹۴۰	۲۹۴۰	۲۹۴۰	۲۹۴۰
پروتئین خام (درصد)	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹
کلسیم (٪)	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹
فسفر قابل دسترس(٪)	۰/۰۴۵	۰/۰۴۵	۰/۰۴۵	۰/۰۴۵	۰/۰۴۵	۰/۰۴۵	۰/۰۴۵	۰/۰۴۵	۰/۰۴۵	۰/۰۴۵
سدیم (٪)	۰/۱۶	۰/۱۶۰	۰/۱۶۰	۰/۱۶۰	۰/۱۶۰	۰/۱۶۰	۰/۱۶۰	۰/۱۶۰	۰/۱۶۰	۰/۱۶۰
لیزین (٪)	۱/۰۵	۱/۰۵۰	۱/۰۵۰	۱/۰۵۰	۱/۰۵۰	۱/۰۵۰	۱/۰۵۰	۱/۰۵۰	۱/۰۵۰	۱/۰۵۰
متیونین (٪)	۰/۴۳۸	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹	۰/۴۶۰	۰/۴۶۶	۰/۴۳۸	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹	۰/۴۶۰	۰/۴۶۶
متیونین + سیستئین (٪)	۰/۷۸۰	۰/۷۸۰	۰/۷۸۰	۰/۷۸۰	۰/۷۸۰	۰/۷۸۰	۰/۷۸۰	۰/۷۸۰	۰/۷۸۰	۰/۷۸۰

قبل ا ز هر وزن‌کشی به منظور حصول یکنواختی نسبی محتوای گوارشی به پرندگان چهار ساعت گرسنگی تحمیل می شد(Friesen et al., 1992). پس از آخرین رکوردگیری در روز ۴۲ از هر واحد آزمایشی (تکرار) یک قطعه خروس و یک قطعه مرغ که به میانگین وزنی گروه نزدیک بود جهت کشتار انتخاب گردید. پرندگان انتخاب شده به منظور تخلیه محتوای گوارشی تحت گرسنگی ۱۸ ساعته قرار گرفتند (Brenes et al., 1993). در روز ۴۲ آزمایش، پس از توزین مجدد، پرندگان ذبح شده و بلافاصله پس از باز کردن محوطه شکمی، اندام‌های مختلف دستگاه گوارش و چربی حفره شکمی جدا و توزین گردید. داده‌های آزمایش با استفاده از بسته نرم‌افزاری SAS تجزیه واریانس شدند (SAS, 1998). میانگین گروه‌های آزمایشی با استفاده از روش دانکن در سطح ۵ درصد مقایسه شدند. تجزیه لاشه که به صورت درصد وزن زنده بودند، پس از تبدیل مورد تجزیه آماری قرار گرفتند.

نتایج و بحث

عملکرد (افزایش وزن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذائی)

نتایج حاصل از اثر سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی با و بدون افزودن آنزیم بر افزایش وزن در ۲۱ و ۴۲ روزگی در جدول ۳ آورده شده است. در سن ۲۱ روزگی مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن برای اثر سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی نشان داد که افزودن تفاله تا سطح چهار درصد تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد نداشت ولی سطوح ۶ و ۸٪ تفاله تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد ایجاد نمود ($p<۰/۰۵$). همچنین نتایج حاصل نشان داد میانگین افزایش وزن گروه‌های دریافت کننده آنزیم بیشتر از جیره‌های بدون آنزیم بود. نتایج تجزیه واریانس اثرات متقابل افزودن آنزیم و سطوح تفاله گوجه‌فرنگی نیز بر افزایش وزن بدن جوجه‌های گوشتی معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$).

جدول ۳- اثرات جایگزینی تفاله خشک گوجه‌فرنگی و افزودن آنزیم بر افزایش وزن بدن، خوراک مصرفی (گرم در روز) و ضریب تبدیل غذائی جوجه‌های گوشتی

عنوان	TP	E	افزایش وزن (۲۱-۰)	افزایش وزن (۴۲-۲۱)	افزایش وزن (۴۲-۰)	خوراک مصرفی (۲۱-۰)	خوراک مصرفی (۴۲-۲۱)	خوراک مصرفی (۴۲-۰)	ضریب تبدیل (۲۱-۰)	ضریب تبدیل (۴۲-۲۱)	ضریب تبدیل (۴۲-۰)
تیمارها											
۱	۰	-	۲۶/۱۲ ^{a}	۶۲/۴	۴۴/۲۶ ^{ab}	۴۲/۰۶^{abc}	۱۳۲/۷۶^{ab}	۸۷/۴۱^{ab}	۱/۶۲ ^{b}	۲/۱۳ ^{a}	۱/۹۸ ^{ab}
۲	۰	+	۲۵/۵۸ ^{a}	۵۹/۲۸	۴۲/۴۳ ^{ab}	۴۱/۷۴^{abc}	۱۲۳/۰۲^{ab}	۸۲/۳۸^{ab}	۱/۶۳ ^{b}	۲/۰۷ ^{a}	۱/۹۴ ^{ab}
۳	۲	-	۲۴/۸ ^{a}	۵۸/۷۸	۴۱/۷۹^{ab}	۴۱/۸۷^{abc}	۱۲۸/۱۹^{ab}	۸۵/۰۳^{ab}	۱/۶۹ ^{b}	۲/۲ ^{a}	۲/۰۴ ^{ab}
۴	۲	+	۲۵/۵۴ ^{a}	۵۹/۹۲	۴۲/۷۳ ^{ab}	۴۱/۹۱^{abc}	۱۲۱/۳۴^{ab}	۸۱/۶۲^{ab}	۱/۶۴ ^{b}	۲/۰۵ ^{a}	۱/۹۲ ^{ab}
۵	۴	-	۲۲/۵ ^{b}	۵۹/۱۸	۴۰/۶۲ ^{ab}	۳۷/۵۵ ^{b}	۱۲۷/۰۱^{ab}	۸۲/۲۸^{ab}	۱/۷ ^{b}	۲/۱۵ ^{a}	۲/۰۳ ^{ab}
۶	۴	+	۲۵/۲۳ ^{a}	۶۷/۱۱	۴۶/۱۷^{a}	۳۸/۴۱^{bc}	۱۱۵/۶۱^{a}	۷۷/۰۱^{a}	۱/۵۲ ^{c}	۱/۷۳ ^{b}	۱/۶۷ ^{c}
۷	۶	-	۱۹/۱۳ ^{c}	۵۹/۸۹	۳۹/۵^{b}	۳۷/۵۲^{c}	۱۳۱/۰۶^{ab}	۸۴/۳ ^{ab}	۱/۹۶ ^{a}	۲/۲۱ ^{a}	۲/۱۵ ^{a}
۸	۶	+	۲۶/۰۴ ^{a}	۶۱/۱۳	۴۳/۵۸^{ab}	۴۱/۴۷^{abc}	۱۲۲/۶۹^{ab}	۸۲/۰۸^{ab}	۱/۵۹ ^{b}	۲/۰۱ ^{a}	۱/۸۹ ^{b}
۹	۸	-	۲۴/۵۷^{ab}	۵۸/۹۱	۴۱/۷۴ ^{ab}	۴۳/۹۷ ^{a}	۱۴۰/۸۷ ^{a}	۹۲/۴۲^{a}	۱/۷۹ ^{b}	۲/۴ ^{a}	۲/۲۲ ^{a}
۱۰	۸	+	۲۴/۶ ^{ab}	۶۳/۴۳	۴۴/۰۱^{ab}	۴۲/۷۹ ^{ab}	۱۳۶/۰۵^{ab}	۸۹/۴۱^{ab}	۱/۷۴ ^{b}	۲/۱۵ ^{a}	۲/۰۳ ^{ab}
خطای معیار			۰/۸۵۳	۲/۹	۱/۶۳	۱/۵۶	۶/۹	۳/۷۱	۰/۰۴۳	۰/۱۲۹	۰/۰۹
اثرات اصلی											
تفاله (TP)											
۰			۲۵/۸۵^{c}	۶۰/۸۴	۴۳/۳۴	۴۱/۹۱^{bc}	۱۲۷/۹^{ab}	۸۴/۹^{ab}	۱/۶۲۵^{a}	۲/۰۹^{ab}	۱/۹۶^{ab}
۲			۲۳/۶۴^{bc}	۵۹/۳۵	۴۲/۲۶	۴۱/۸۹^{bc}	۱۲۴/۷۶^{ab}	۸۳/۳۳^{ab}	۱/۶۶^{a}	۲/۱۳^{ab}	۱/۹۸^{ab}
۴			۲۳/۶۴^{ba}	۶۳/۱۵	۴۳/۴	۳۸/۹۸^{a}	۱۲۱/۳۱^{a}	۷۹/۶۴^{a}	۱/۶۱^{a}	۱/۹۴^{a}	۱/۸۵^{a}
۶			۲۲/۵۸^{a}	۶۰/۵۱	۴۱/۵۴	۳۹/۵^{ab}	۱۲۶/۸۸^{ab}	۸۳/۱۹^{ab}	۱/۷۸^{b}	۲/۱۱^{ab}	۲/۰۱^{ab}
۸			۲۴/۵۸^{bc}	۶۱/۱۷	۴۲/۸۷	۴۳/۳۸^{c}	۱۳۸/۴۶^{b}	۹۰/۹۲^{b}	۱/۷۶^{b}	۲/۲۸^{b}	۲/۱۳^{b}
آنزیم (E)											
۰			۲۳/۳۴^{a}	۵۹/۸۳	۴۱/۵۸^{a}	۴۰/۵۹	۱۳۱/۹۸	۸۶/۲۸	۱/۷۵^{a}	۲/۲۲^{a}	۲/۰۸
۰/۰۴			۲۵/۰۴^{b}	۶۲/۱۸	۴۳/۷۹^{b}	۴۱/۲۶	۱۲۳/۷۴	۸۲/۵	۱/۶۳^{b}	۲/۰^{b}	۱/۸۹
منبع تغییرات											
اثر TP			۰/۰۰۵	ns	ns	۰/۰۱	ns	ns	۰/۰۰۱	ns	ns
اثر E			۰/۰۰۱	ns	۰/۰۴	ns	ns	ns	۰/۰۰۱	۰/۰۱۳	۰/۰۰۲
اثر E×TP			۰/۰۰۱	ns	ns	ns	ns	ns	۰/۰۰۱	ns	ns

علامت‌های - و + به ترتیب بیانگر عدم استفاده و استفاده از آنزیم می‌باشد.

a-c: میانگین‌هائی که با حروف غیر مشترک در یک ستون نشان داده شده اند دارای اختلاف معنی‌دار می باشند ($P<0.05$).

ns: غیرمعنی‌دار در سطح ۰/۰۵

داده‌های جدول ۳ برای سطوح مختلف آنزیم (با آنزیم و بدون آنزیم) بر روی افزایش وزن بدن جوجه‌های گوشتی در دوره ۴۲ روزگی نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین گروه های آزمایشی وجود دارد ($p<۰/۰۵$). اثرات متقابل افزودن آنزیم و سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی بر روی افزایش وزن بدن جوجه‌های گوشتی در کل دوره اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن برای اثر سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی بر افزایش وزن بدن در کل دوره نشان داد که گروه‌های آزمایشی حاوی تفاله نسبت به گروه آزمایشی شاهد، اختلاف معنی‌داری ندارند و بیشترین افزایش وزن متعلق به تیمار ۴٪ تفاله بدون آنزیم و کمترین آن متعلق به گروه آزمایشی ۶٪ تفاله بود. نتایج این تحقیق برای صفت افزایش وزن بدن نشان داد که بین سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی و افزودن آنزیم اثر متقابل وجود دارد. گروه آزمایشی حاوی شش درصد تفاله کمترین افزایش وزن نسبت به گروه آزمایشی شاهد داشت.

اثر سطوح آنزیم (با آنزیم و بدون آنزیم) مشخص نمود که بیشترین افزایش وزن بدن متعلق به گروه آزمایشی حاوی آنزیم است. مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن برای اثرات متقابل افزودن آنزیم و سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی نیز نشان داد که هیچکدام از تیمارهای آزمایشی نسبت به گروه آزمایشی شاهد اختلاف معنی‌داری ندارند. بیشترین افزایش وزن متعلق به گروه آزمایشی ۴٪ تفاله گوجه‌فرنگی با آنزیم و کمترین افزایش وزن متعلق به گروه آزمایشی ۶٪ تفاله گوجه‌فرنگی بدون آنزیم بود. اثر سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی در کل دوره بر افزایش وزن بدن معنی‌دار نبود.

علت کاهش وزن در جیره‌های محتوی تفاله در دوره آغازین می‌تواند به پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای موجود در جیره‌های دارای تفاله گوجه‌فرنگی مربوط باشد. ترکیبات پلی ساکارید غیرنشاسته‌ای محلول در هنگام قرار گرفتن در آب با تشکیل شبکه‌ای ژله‌ای از پلیمرها موجب افزایش میزان چسبندگی محتویات دستگاه گوارش و در نتیجه کاهش عملکرد و استفاده از مواد مغذی جیره می گردند (Steenfeldt et al., 1998). این ترکیبات نه تنها با افزایش میزان چسبندگی محتویات روده به عنوان یک مانع فیزیکی در برابر هضم و جذب مواد مغذی عمل می‌نمایند، بلکه با تغییر در میزان ترشحات داخلی آب، پروتئین، لیپیدها و الکترولیت‌ها نحوه عمل و فعالیت روده را نیز تغییر می‌دهند (Choct, 1997).

Fajri (2006) تأثیر جایگزینی تفاله خشک شده گوجه‌فرنگی در سطوح صفر، ۵ ، ۱۰، ۱۵، ۲۰ درصد با کنجاله سویا و ذرت بر عملکرد و خصوصیات بافت‌شناسی روده جوجه‌های گوشتی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که اثرات سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی بر افزایش وزن در دوره رشد و کل دوره معنی‌دار بود ($p<۰/۰۱$). سرعت رشد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح ۱۵ و ۲۰ درصد نسبت به گروه شاهد کاهش یافت. ولی خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذا تحت تأثیر قرار نگرفت. نتایج تحقیق حاضر همچنین با نتایج تحقیقات Pourreza & Ebadi (2006)، Ramesh et al. (2005) و Rahman et al. (2005) مطابقت دارد.

نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که افزودن مولتی آنزیم به جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی در دوره‌های ۱-۲۱ و ۱-۴۲ روزگی باعث بهبود افزایش وزن بدن می‌گردد. علت افزایش وزن احتمالا ناشی از اثر مولتی آنزیم بر پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای تفاله و یا اجزای دیگر جیره مانند ذرت و سویا است که با کاهش اثرات سوء آنها و در نتیجه افزایش تاثیر آنزیم‌های گوارشی بر مواد مغذی می‌تواند موجب افزایش وزن شود. ساده‌ترین سازوکار پیشنهادی جهت نحوه عمل آنزیم‌های خوراکی این است که بتاگلوکان‌ها و آرابینوزایلان‌های تشکیل‌دهنده مواد خوراکی مانع دسترسی آنزیم‌های گوارشی به محتویات داخلی اندوسپرم می‌گردند. بهبود کلی در قابلیت هضم چربی، نشاسته ، نیتروژن و در مواردی انرژی قابل سوخت و ساز با افزودن آنزیم به جیره می‌تواند ناشی از سازوکار اثر آنزیم بر مواد ضد تغذیه‌ای باشد (Carlos & Edwardes, 1998; Shapiro & Nir, 1995. Coon et al. (1994) پیشنهاد کردند که تیمار زایلاناز محلولیت ازت را در کنجاله سویا به وسیله تجزیه دیواره سلولی افزایش داده و موجب آزاد شدن پروتئین‌ها به همراه فعالیت پروتئولیتیکی در تیمارهای مکمل انزیمی می‌شود. Choct et al. (1996) کاهش معنی‌دار در ویسکوزیته مواد هضمی را با افزودن آنزیم در جیره‌های حاوی گندم مشاهده کردند.

نتایج تجزیه واریانس میانگین خوراک مصرفی (جدول ۳) در دوره آغازین برای سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های آزمایشی وجود دارد ($p<۰/۰۵$). تجزیه واریانس اثر سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی بر خوراک مصرفی کل دوره پرورش تأثیر معنی‌داری را نشان داد ($p<۰/۰۵$). ولی اثرات افزودن آنزیم و اثر متقابل این آنزیم و سطح تفاله معنی‌دار نبود. با افزایش سطح مصرف خوراک و در نتیجه مصرف روزانه مقادیر بالاتر ترکیبات پلی‌ساکاریدغیرنشاسته‌ای میزان عملکرد و یا توانایی جوجه‌های گوشتی در استفاده از انرژی جیره کاهش می‌یابد. استفاده از آنزیم بتاگلوکاناز با کاهش میزان چسبندگی محتویات روده می‌تواند به میزان زیادی اثرات نامطلوب ترکیبات پلی‌ساکارید

غیرنشاسته‌ای بر روی عملکرد جوجه‌های گوشتی مورد آزمایش را جبران نماید. با توجه به این نکات می‌توان گفت که در مراحل اولیه رشد عکس‌العمل به افزودن آنزیم به لحاظ پاسخ تطبیقی کمتر دستگاه گوارش به افزودن تفاله گوجه فرنگی در جیره در این مرحله بیشتر می‌باشد. افزایش مصرف خوراک در دوره رشد در بین گروه‌های آزمایشی حاوی تفاله در واقع پاسخ حیوان به رقیق شدن جیره غذایی است که سعی می‌کند با افزایش مصرف، انرژی قابل متابولیسم مورد نیاز را تامین نماید.

روند افزایش خوراک مصرفی در دوره رشد می‌تواند به دلیل خوش‌خوراکی جیره، بهترشدن الگوی پروتئینی و اسید آمینه جیره و در نتیجه افزایش زیست‌فراهمی اسید آمینه‌ها تا این سطح از جایگزینی باشد (Tomecynski & Soska, 1976). در تحقیق حاضر نیز تمام تیمارهای حاوی آنزیم خوراک مصرفی کمتری نسبت به تیمار مشابه بدون آنزیم نشان دادند که می‌تواند به دلیل اثر مثبت آنزیم در افزایش زیست فراهمی مواد مغذی خوراک‌های آزمایشی باشد. Kadem et al. (1991) با بررسی اثرات افزودن آنزیم بر خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی گزارش نمودند که چون یک عامل مهم تنظیم مصرف غذا میزان زیست فراهمی مواد مغذی برای جوجه است لذا با افزودن آنزیم مواد مغذی بهتر در دسترس پرنده قرار گرفته و احتیاجات آن تأمین می‌شود و در نتیجه مصرف غذا کاهش می‌یابد. نتایج تحقیق حاضر با نتایج این تحقیق مطابقت دارد. در تحقیق El-Betavi (2005) در آزمایشی تأثیر جایگزینی سطح ۱۰ درصد تفالهٔ خشک گوجه‌فرنگی عمل‌آوری شده با قلیاء و عمل‌آوری شده با حرارت را بر عملکرد جوجه‌های گوشتی بررسی و گزارش نمودند که جوجه‌های گوشتی تغذیه شده از جیره‌های حاوی تفاله گوجه‌فرنگی در مدت زمان انجام آزمایش (۵ هفته) از نظر وزن زنده، ضریب تبدیل خوراک و میزان تلفات اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد نداشتند. در مقابل Knoblich et al. (2005) نیز گزارش نمودند که استفاده از محصولات فرعی گوجه‌فرنگی اشتها را به طور محسوسی در مرغ‌های تخم‌گذار افزایش می‌دهد.

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) اثر سطوح مختلف جایگزینی تفاله گوجه‌فرنگی بر ضریب تبدیل دوره آغازین تفاوت معنی‌داری را بین تیمارهای آزمایشی نشان داد ($p <$ ۰/۰۵). جایگزینی تفاله تا سطح چهار درصد تأثیر معنی‌داری را بر ضریب تبدیل خوراک نداشت ولی افزایش سطوح تفاله باعث افزایش معنی‌دار ضریب تبدیل غذائی شد و بیشترین ضریب تبدیل مربوط به تیمار حاوی ۸٪ تفاله بود. تأثیر افزودن آنزیم بر ضریب تبدیل دوره آغازین نیز معنی‌دار بود ($p<$۰/۰۵). به نحوی که گروه‌های حاوی آنزیم ضریب تبدیل بهتری نسبت به جیره‌های بدون آنزیم داشتند. بهترین ضریب تبدیل مشاهده شده نیز مربوط به تیمار حاوی چهار درصد حاوی آنزیم بود. اثرات متقابل سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی و افزودن آنزیم نیز معنی‌دار بود ($p<$۰/۰۵). روند افزایشی ضریب تبدیل تا سطح ۸ ٪ احتمالاً مربوط به اثرات افزایش میزان الیاف خام در این سطح و کاهش انرژی قابل متابولیسم جیره می‌باشد. زیرا الیاف خام موجود در خوراک با افزایش میزان چسبندگی مواد هضمی در روده‌ی کوچک پرنده، عامل اصلی ایجاد تغییر پذیری بالا در ارزش تغذیه‌ای و مقادیر انرژی قابل متابولیسم خوراک می‌باشد (Bedford & Classen, 1992).

اثر سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی بر ضریب تبدیل کل دوره معنی‌دار بود ($p<$۰/۰۵). با افزایش سطح تفاله گوجه‌فرنگی ضریب تبدیل به صورت خطی افزایش نشان داد ولی فقط در مورد تیمار چهاردرصد حاوی آنزیم کاهش چشمگیری در ضریب تبدیل مشاهده شد. این موضوع بیان می کند که تاثیر آنزیم تا سطح ۴ درصد تفاله نسبت به ۶ و ۸ درصد تفاله در حداکثر میزان بوده است. تأثیر افزودن آنزیم نیز در کل دوره معنی‌دار بود و تیمارهای حاوی آنزیم ضریب تبدیل کمتری نسبت به بدون آنزیم داشتند. بدین صورت که تفاله با افزایش خوشخوراکی در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی، احتمالاً باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی گردیده و این عمل به وسیله استفاده از مولتی آنزیم، به علت افزایش قابلیت هضم و جذب مواد مغذی و بهبود کارایی استفاده از مواد مغذّی، تشدید می‌یابد. اثر متقابل معنی‌داری بین سطوح جایگزینی تفاله گوجه‌فرنگی و افزودن آنزیم مشاهده نشد. افزودن آنزیم‌ها به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی باعث تجزیه‌شدن پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای

در جیره‌های غذایی می‌گردد و قابلیت هضم خوراک بیشتر می‌شود و مواد مغذی بیشتری آزاد شده و در دسترس پرنده قرار می‌گیرند و در نتیجه باعث افزایش وزن بیشتر و بهبود ضریب تبدیل خوراک می شوند. Angeovicova et al. (2005) تأثیر افزودن آنزیم بر جیره‌های غذایی بر پایه گندم را در جوجه‌های گوشتی مورد مطالعه قرار دادند. آنها دریافتند که افزایش وزن بدن جوجه‌های گوشتی در جیره حاوی مکمل آنزیمی بیشتر بود و ضریب تبدیل خوراک بهبود یافت. نتایج تحقیق حاضر با نتایج Angeovicova et al. (2005) مطابقت دارد. King et al. (2004) تفاله گوجه‌فرنگی با ترکیبات ۲۶/۸۸درصد پروتئین، ۲۶/۳درصد الیاف خام، ۱۱/۹۳درصد چربی، ۵/۰۵ درصد رطوبت را در سطح ۳۰ درصد جیره غذایی جوجه‌های گوشتی استفاده کردند و نشان دادند که اختلاف معنی‌داری در افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک وجود ندارد. این تفاوت احتمالاً ناشی از کاربرد مقادیر متفاوت تفاله بوده است.

افزودن تفاله در سطح هشت درصد بیشترین افزایش ضریب تبدیل غذایی داشت و با سطح ۶ و ۲٪ تفاله تفاوت معنی‌داری نداشت. با توجه به اعداد جدول ۳ در مورد خوراک مصرفی و افزایش وزن این تغییرات قابل توجیه است. می‌توان چنین استدلال نمود که چون میزان مصرف خوراک در دوره آغازین و دوره رشد افزایش یافته و همچنین کاهش افزایش وزن در دوره آغازین می‌تواند باعث افزایش ضریب تبدیل در این گروه باشد.

تغییر معنی‌دار ضریب تبدیل در اثر آنزیم چنین تفسیر می شود که کاهش میزان چسبندگی محتویات روده در هنگام استفاده از آنزیم در جیره با محدود کردن توانائی تکثیر باکتری‌ها، کمک به مخلوط کردن بهتر خوراک خورده شده با شیرابه‌های گوارشی در داخل روده و همچنین بهبود جذب لیپیدها به عنوان سازوکار اصلی در افزایش عملکرد جوجه‌های گوشتی شناخته شده است (Bedford, 1995; Choct et al., 1996; Smits & Annison, 1996). Alam et al. (2003) تأثیر افزودن آنزیم‌ها در جیره را بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار دادند. در جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی آنزیم به طور معنی‌داری وزن زنده و میزان مصرف خوراک افزایش و ضریب تبدیل خوراک نیز بهبود می‌یابد ($p<0/05$). اضافه نمودن آنزیم به جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی بر زنده‌مانی تأثیر نداشت.

اجزای لاشه

نتایج تجزیه واریانس برای اثر سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی بر درصد لاشه (جدول ۴) از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. اثر افزودن آنزیم و اثر متقابل افزودن آنزیم و سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی بر درصد لاشه نیز معنی‌دار نبود. بیشترین میزان درصد لاشه متعلق به گروه بدون آنزیم بود مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن برای اثر متقابل افزودن آنزیم و سطوح مختلف تفاله نشان داد که هیچ کدام از گروه‌های آزمایشی نسبت به گروه آزمایشی شاهد اختلاف معنی‌داری ندارند. نتایج تجزیه واریانس (جدول۴) برای اثرات سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی بر روی درصد ران حاکی از عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین جیره‌های آزمایشی بود و بیشترین میزان درصد ران به لحاظ عددی متعلق به تیمار چهار درصد تفاله بود. برای اثر افزودن آنزیم و اثر متقابل افزودن آنزیم و سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی بر روی میزان درصد ران معنی‌دار نبود. مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن برای اثر متقابل افزودن آنزیم و سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی (جدول۴) مشخص نمود که تمام گروه‌های آزمایشی نسبت به گروه آزمایشی شاهد اختلاف معنی‌داری ندارند. بیشترین میزان درصد ران متعلق به گروه آزمایشی چهار درصد تفاله بدون آنزیم بود و کمترین آن متعلق به دو درصد تفاله بدون آنزیم بود. اثر سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی برای درصد سینه معنی‌دار بود ($p<0/05$). تیمار ۸ درصد تفاله بیشترین میزان درصد سینه را داشت که دارای اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد بود. بقیه تیمارها اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد نداشتند. اثر افزودن آنزیم و اثر متقابل سطح تفاله و افزودن آنزیم نیز معنی‌دار نبود. مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن برای اثر متقابل افزودن آنزیم و سطوح مختلف تفاله (جدول ۶) مشخص نمود که هیچ کدام از گروه‌های آزمایشی نسبت به گروه آزمایشی شاهد اختلاف معنی‌داری ندارند. شاید زیادی اسید آمینه‌ی لیزین در تفاله‌ی گوجه‌فرنگی بتواند مزید بر علّت باشد (Geisman, 1981).

جدول ۴- اثرات جایگزینی تفاله خشک گوجه‌فرنگی و افزودن آنزیم بر صفات لاشه جوجه‌های گوشتی

عنوان	TP	E	درصد لاشه	رانها (٪)	سینه (٪)	پشت و گردن (٪)	بال (٪)	چربی داخل بطنی (٪)
تیمارها								
۱	۰	-	۶۳/۵۵	۳۱/۵	۳۷	۱۶/۷ ^{abc}	۹/۸^{a}	۲/۸
۲	۰	+	۶۵/۶۵	۳۱	۳۷/۵	۱۵ ^{c}	۱۱/۲ ^{a}	۳
۳	۲	-	۶۳/۶۳	۳۰/۵	۳۶/۸	۱۸/۵ ^{ab}	۹/۲ ^{ab}	۲/۷
۴	۲	+	۶۰/۵۹	۳۱/۸	۳۳/۳	۱۷/۲^{abc}	۱۱/۲ ^{a}	۳/۷
۵	۴	-	۶۳/۲۴	۳۴/۲	۳۷	۱۶/۵^{bc}	۸/۳ ^{b}	۳/۲
۶	۴	+	۶۲/۳۲	۳۰/۸	۳۸/۸	۱۵/۲^{abc}	۹/۷^{ab}	۳/۵
۷	۶	-	۶۳/۷۵	۳۱/۳	۳۸/۵	۱۵/۷ ^{bc}	۸ ^{b}	۳
۸	۶	+	۶۳/۳۱	۳۱/۲	۳۷/۲	۱۶/۷ ^{abc}	۹/۷ ^{b}	۳/۷
۹	۸	-	۶۴/۳۸	۳۱/۸	۳۹/۵	۱۵/۵ ^{c}	۸ ^{b}	۳/۲
۱۰	۸	+	۶۱/۶۳	۳۱/۵	۳۷/۲	۱۶/۳ ^{abc}	۹/۲^{b}	۳/۸
خطای معیار			۱/۱۴	۰/۰۰۸	۰/۰۱	۰/۰۰۶	۰/۰۰۵	۰/۰۰۳
اثرات اصلی								
تفاله (TP)								
۰			۶۴/۶۴	۳۱/۳	۳۷/۳ ^{b}	۱۵/۸ ^{a}	۱۰/۵^{a}	۲/۹
۲			۶۳/۵۴	۳۱/۲	۳۵/۱ ^{a}	۱۷/۸ ^{b}	۱۰/۲^{a}	۳/۲
۴			۶۲/۷۸	۳۲/۵	۳۷/۹ ^{b}	۱۵/۸ ^{a}	۹^{b}	۳/۳
۶			۶۳/۲۴	۳۱/۳	۳۷/۸ ^{b}	۱۶/۲ ^{a}	۸/۸^{b}	۳/۳
۸			۶۱/۷۸	۳۱/۷	۳۸/۳ ^{b}	۱۵/۹ ^{a}	۸/۶^{b}	۳/۵
آنزیم (E)								
۰			۶۳/۵	۳۲/۹	۳۷/۸^{a}	۱۶/۶ ^{a}	۸/۷ ^{a}	۳^{a}
۰/۰۴			۶۵/۲	۳۱/۳	۳۶/۸^{b}	۱۶/۱^{a}	۱۰/۲^{b}	۳/۵^{b}
منبع تغییرات								
اثر TP			ns	ns	ns	ns	۰/۰۰۱	ns
اثر E			ns	ns	۰/۰۲	۰/۰۰۹	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴
اثر E×TP			ns	ns	ns	ns	ns	ns

علامت‌های - و + به ترتیب بیانگر عدم استفاده و استفاده از آنزیم می‌باشد.

a-c: میانگین‌هائی که با حروف غیر مشترک در یک ستون نشان داده شده اند دارای اختلاف معنی‌دار می باشند ($P<0.05$).

ns: غیرمعنی‌دار در سطح ۰/۰۵.

در تحقیق Scott et al. (1999) اثر معنی‌دار برخی از اسیدهای آمینه از جمله لیزین به عنوان عامل مؤثر بر درصد سینه طیور گزارش شده است. موافق با نتایج تحقیق حاضر Iela & Shivazad (2004) در مقایسه راندمان لاشه و درصد قطعات درجه یک (ران و سینه) بین جیره‌های غذایی اختلاف معنی‌داری بین جیره‌های حاوی ۵۰٪ جو با جیره ذرت، سویا گزارش ننمودند. نتایج این تحقیق برای اثر سطوح تفاله‌گوجه‌فرنگی و اثر افزودن آنزیم و اثر متقابل افزودن آنزیم و سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی بردرصد لاشه معنی‌دار نبود. نتایج تجزیه واریانس حاکی از عدم وجود اثر معنی‌دار بین جیره‌های آزمایشی بر چربی محوطه بطنی بود (جدول۴). Saleh et al. (2004) معتقدندکه زمانی که نسبت انرژی و پروتئین جیره‌ها ثابت در نظر گرفته شود میزان چربی محوطه شکمی تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد.

نتیجه‌گیری کلی

بطور کلی با توجه به نتایج پژوهش حاضر می‌توان چنین بیان کرد که در گروه‌های آزمایشی حاوی آنزیم نسبت به گروه بدون آنزیم در دوره آغازین و کل دوره افزایش وزن بیشتر و ضریب تبدیل غذایی بهتری از خود نشان دادند و افزودن چهار درصد تفاله گوجه‌فرنگی با آنزیم به عنوان مطلوب‌ترین سطح توصیه می‌گردد.

سپاسگزاری

از مسئول محترم مرکز تحقیقات بخش طیور جهاد کشاورزی استان آذربایجان‌غربی به خاطر فراهم نمودن تسهیلات لازم سپاسگزاری می شود.

REFERENCES

1. AL-Betawi, N. A. (2005). Preliminary Study on tomato Pomace unusual Feed stuff in broiler diets. *Pakistan Journal Nutrition*, 4(1), 57- 63.
2. Alam, M. J., Howlider, A. R., Pramanikand, M. A. & Haque, M. A. (2003). Effect of Exogenous enzyme in Diet on Broiler performance. *International Journal poultry Science*, 2, 168-173.
3. Angelovicova, M., Mendel, J. Ange louc, M. & Kacaniova, M. (2005). Effect of enzyme Addition to wheat Based Diets in Broilers. Trakya. *University Journal Science*, 6(1), 29-33.
4. AOAC (Association Official Analytical Chemists). (1990). *Official methods of analysis*. Henrich K. (ed). 15th edition. Arlington, VA. USA.
5. Bedford, M. R. & Classen, H. L. (1992). Reduction of intestinal viscosity through manipulation of dietary rye and pentosanase concentrations effected through changes in the carbohydrate composition of the intestinal aqueous phase and results in improved growth rate and food conversion effeciency of broiler chicks. *Journal of Nutrition*, 22, 560–569.
6. Bedford, M. R. (1995). Mechanism of action and potential environmental benefits from the use of feed enzymes. *Animal Feed Science and Technology*, 53, 145-155.
7. Bedford, M. R. (2000). Exogenous enzymes in monogastric nutrition-their current value and future benefits. *Animal Feed Science and Technology*, 86, 1-13.
8. Brenes, A., Smith, M. Guenter, W. & Marquardt, R. R. (1993). Effect of enzyme supplementation on the performance and digestive tract size of broiler chickens fed wheat-and barley-based diets. *Poultry Science*, 72, 1731-1739.
9. Carlos, A. B. & Edwards, H. M. JR. (1998). The effects of 1, 25-dihydroxycholecalciferol and phytase on the natural phytate phosphorus utilization by laying hens. *Poultry Science*,77, 850-858.
10. Choct, M. (1997). Feed non-starch polysaccharides: chemical structures and nutritional significance. ASA.
11. Choct, M., Hughes, R., Wang, J., Bedford, M., Morgan, A. & Annison, G. (1996). Increased small intestinal fermentation is partly responsible for the anti-nutritive activity of non-starch polysaccharides in chickens. *Brtish Poultry Science*, 37, 609-621.
12. Cone, J. W., Van Gehler, A. H. & Vander Meulen, J. (1994). Effect of cell wall degradation enzymes preparation on the in vitro N solubility of feedstuffs. *Agribiology Research*, 47, 242-255.
13. Fajri, M. (2006). *The survey of replacement of different levels of deried tomato pomace with soybean meal and corn on performance and gut morphology in broiler chicks*. M. Sc. Thesis, Department of animal science, faculty of agriculture, University of Urmia. (In Farsi).
14. Friesen, O. D., Guenter, W., Marquardt, R. R. & Rotter, B. A. (1992). The effect of enzyme supplementation on the apparent metabolizable energy and nutrient digestibilities of wheat, barley, oats, and rye for the young broiler chick. *Poultry Science*, 71, 1710-1721.
15. Geisman, J. R. (1981). From Waste to Resource. Protein from tomato seeds. *Ohio Rep*, 66, 92-94.
16. Iela, N. & Shivazad, M. (2002). The study of feeding value of dehulled barley and comparison to barley in broiler chickens. In: Proceeding of *Animal Science Congress*. Vol(1), 456-459. (In Farsi).
17. Jafari, M. (2006). *The evaluation of feeding value of tomato pomace in layer hens*. M. Sc. Thesis, Department of animal science, faculty of agriculture, University of Urmia. (In Farsi).
18. Kadam, A. S., Ranade, A. S., Rajmane, B. V., Dange, S. H. & Patil, S. S. (1991). Effect of Enzyme Feed Supplement on the Performance of Broiler. *Poultry Advances*, 24, 21-24.
19. King, A. & Zeidler, G. (2004). Tomato Pomace may be a good Source of Vitamin E in Broiler Diets. *California Agric*, 58(1), 59 - 62.
20. Knoblich, M., Anderson, B. & Latsaw, D. (2005). Analyses of tomato peel and seed by products and their use a source of carotenoids. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85, 1166-1170.
21. National Research Council. (1994). *Nutrient requirements of poultry*. (9th rev. ed.). National Academy Press. Washington, DC.
22. Pourreza, J. (2006). *Chicken nutrition*. (Edit by Scott, N). Arkan Publication. (In Farsi).
23. Pourreza, J. & Ebadi, R. (2006). The effects of phytase supplementation on metabolizable energy and nutrient digestibility of sorghum, corn and wheat in broiler chickens. *Journal of sciences and Agricultural technologies and Natural Resources*, 4. (In Farsi).
24. Rahman, M. M., Mollah, M. B. R., Islam, F. B. & Howlider, M. A. R. (2005). Effect of Enzyme Supplementation to Parboiled Rice Polish Based Diet on Broiler Performance. *Livestock Research for*

Rural Development, 17(4).
25. Ramesh, K. R. & Devegowda, G. (2005). *Effect of enzyme complex on performance, in testinal viscosity and toe ash of broiler chickens fed corn - soybean meal based diet*. http://www.poulvet.com.
26. Saleh, E. A., Watkins, S. E., Waldroup, A. L. & Waldroup, P. W. (2004). Consideration for Dietary Nutrient Density and Energy Feeding Programs Growing Large Male Broiler Chickens for Further Processing Int. *Poultry Science*, 3 (1), 11-16.
27. SAS Institute. (1998). *SAS̃ User's Guide: Statistics*. SAS Institute Inc.
28. Scott, M. L., Hull, J. & Mullenhoff, P. A. (1999). The calcium requirements of laying hens and effects of dietry oyster shell up on egg shell quality. *Poultry Science*, 50, 1055 – 1063.
29. Shapiro, H. & Nir, I. (1995). Stuning syndrome in broier: Effect of age and exegenous amylase and protease on performance, development of the digestive enzyme activity, and apperant digestibility. *Poultry Science*, 74, 2019-2028.
30. Smits, C. H. M. & Annison, G. (1996). Non-starch plant polysaccharides in broiler nutrition-towards a physiologically valid approach to their determination. *Worlds Poultry Science Journal*, 52, 203-221.
31. Steenfeldt, S., Hammershej, M. Mililertzand, A. & Jensen, J. F. (1998). Enzyme supplementation of wheat-based diets for broilers. 2. Effect on apparent metabolisable energy content and nutrient digestibility. *Animal Feed Science and Technology*, 75, 45-64.
32. Tomecynski, R. & Soska, Z. (1976). Estimation of Biological Value and Chemical Composition of Seeds and Skins of Tomatoes. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczo - Technicznej wolsztynie*, 189, 153 - 164.