

## بررسی اثر روش‌های مستمر و غیرمستمر استفاده از آنزیم در دوره‌های مختلف پرورش بر برخی خصوصیات عملکردی و لاشه جوجه‌های گوشتی سویه راس

سودابه پرهیزکار<sup>۱\*</sup>، عبدالرضا کامیاب<sup>۲</sup> و سیدرضا میرائی‌آشتیانی<sup>۳</sup>

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ۲- عضو هیات علمی اسبق دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و دانشگاه میسوری آمریکا

۳- عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

\*نویسنده مسؤول: parhizkar@biochem.net

تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۱/۲۱

تاریخ دریافت: ۹۲/۷/۲۷

### چکیده

هدف از این پژوهش مقایسه‌ی انواع روش‌های استفاده از آنزیم و بررسی اثر آن‌ها بر عملکرد طیور، خصوصیات لاشه، درصد تلفات و رطوبت بستر بود. تعداد ۷۵۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ مخلوط دو جنس نر و ماده در ۶ تیمار آزمایشی قرار گرفتند. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تکرار و ۲۵ قطعه جوجه گوشتی در هر تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل: (۱) جیره شاهد بر پایه‌ی ذرت-سویا، بدون مولتی آنزیم و ۵ تیمار باقیمانده بر پایه‌ی گندم و جو بود و فقط نحوه‌ی مصرف مولتی آنزیم در آنها تفاوت داشت؛ (۲) استفاده از آنزیم به صورت یک روز در میان (۳) استفاده از آنزیم به صورت دو روز در میان (۴) عدم استفاده از آنزیم در یک هفته‌ی آخر پرورش (۵) عدم استفاده از آنزیم در دو هفته‌ی آخر پرورش و (۶) استفاده از آنزیم به صورت مستمر و روزانه. کلیه‌ی تیمارهای آزمایشی دارای میزان انرژی یکسان بودند. نتایج نشان داد بیشترین افزایش وزن مربوط به تیمار ۳ و بهترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به تیمار ۶ بود ( $P < 0.05$ ). همچنین بالاترین درصد رطوبت بستر مربوط به تیمار ۱ و ۵ بود ( $P < 0.05$ ). درصد تلفات و خصوصیات لاشه تحت تأثیر جیره‌های مختلف آزمایشی قرار نگرفت. در نهایت، نتایج نشان داد بین تیمارهای ۱، ۲ و ۳ تفاوت معنی-داری از نظر عملکرد جوجه‌ها وجود نداشت. با توجه به اینکه مصرف آنزیم به صورت غیر مستمر می‌تواند در طول یک دوره‌ی پرورش نقش مهمی در کاهش هزینه‌ی دان مصرفی داشته باشد، کاربرد این روش‌ها می‌تواند باعث کاهش هزینه دان و در نتیجه کاهش خروج ارز از کشور شود.

کلمات کلیدی: مولتی آنزیم، عملکرد، صفات لاشه، جوجه گوشتی.

## مقدمه

گندم و جو از جمله غلاتی می‌باشند که به صورت بالقوه قابلیت جایگزینی ذرت را در تغذیه‌ی جوجه‌های گوشتی دارا می‌باشند ولی با توجه به انرژی پایین‌تر گندم به ازای واحد وزن در مقایسه با ذرت و وجود پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای<sup>۱</sup> بالاتر در آن که سبب کاهش وزن و افزایش ضریب تبدیل غذایی در طیور می‌شود (ویوروس و همکاران، ۱۹۹۴) استفاده از آن در جیره‌ی طیور محدود شده است. از طرفی به دلیل وجود پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای که در دانه‌ی غلات از قبیل گندم و جو وجود دارد، سرعت دفع و در نتیجه میزان مدفوع و رطوبت آن در جوجه‌های گوشتی افزایش می‌یابد. این حالت معمولاً به همراه افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌های روده می‌باشد که در نتیجه‌ی آن تولید گاز آمونیاک در سالن افزایش یافته و باعث بروز تنش می‌شود. بیان شده که با مصرف آنزیم این مشکل تا حد زیادی برطرف می‌شود (آنتونیوو و همکاران، ۱۹۸۱؛ ایکگامی و همکاران، ۱۹۹۰). استفاده از آنزیم‌ها در تغذیه‌ی طیور سال‌هاست که مطرح می‌باشد به طوری که اولین بار در سال ۱۹۴۶ کاربرد آمیلاز بر هضم نشاسته‌ی غلات مورد بررسی قرار گرفت (هاستینگ، ۱۹۴۶). ولی کاربرد آنزیم در مقیاس تجاری و وسیع از سال ۱۹۹۰ به بعد رایج گردید.

بیان شده که حضور گالاکتومانان‌ها در جیره سبب کاهش رشد جوجه‌های گوشتی می‌شود (رای و همکاران، ۱۹۸۲). استفاده از آنزیم‌های اگزوزنوس ممکن است فرصتی را برای مصرف  $\alpha(1,6)$ -گالاکتوزیدها و  $\beta$ -گالاکتومانان به عنوان منبع انرژی (کیم و همکاران، ۲۰۰۳؛ وانگ و همکاران، ۲۰۰۹؛ او و همکاران، ۲۰۱۱) فراهم کند. مولتی آنزیم حاوی آلفا-گالاکتوزیداز، گالاکتوماناز، زایلاناز و بتاگلوکاناز می‌باشد. آلفا-گالاکتوزیدها در روده‌ی کوچک طیور و خوک به دلیل فقدان آنزیم  $\alpha(1,6)$ -گالاکتوزیداز تجزیه نمی‌شوند (گیتزلمان و همکاران، ۱۹۶۵). امروزه آنزیم‌های بتا گلوکاناز و پنتوزاناز، به منظور کاهش عوامل بازدارنده‌ی هضم در جو، گندم، یولاف و چاودار و کاهش محدودیت مصرف آن‌ها به کار می‌روند (وارد و مارکوارت، ۱۹۸۳).

در این راستا رامش و همکاران (۲۰۰۵) مطالعه‌ای برای تعیین اثرات کمپلکس آنزیمی که شامل آنزیم‌های پروتئاز، آمیلاز، گزیلاناز، بتاگلوکاناز، 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 تحقیق حاضر نشان داد که اضافه نمودن آنزیم به جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی، ویسکوزیته روده‌ای را کاهش و عملکرد را افزایش می‌دهد. طبق گزارشات افزودن گلیکانازها به جیره‌ی طیور سبب کاهش تخمیرات میکروبی دستگاه گوارش می‌گردد (چاکت و همکاران، ۱۹۹۶). همچنین در نتیجه‌ی افزودن گلیکانازها به جیره‌ی حاوی گندم انرژی قابل متابولیسم ظاهری ۲۴٪ افزایش و کل مقدار مدفوع تولیدی ۴۳٪ کاهش یافت (چاکت و همکاران، ۱۹۹۶). نتایج مطالعه‌ی استف و همکاران (۲۰۱۳) نشان داد که استفاده از کمپلکس آنزیمی در جیره‌ی بر پایه‌ی جو و استفاده از آنزیم زایلاناز در جیره‌ی بر پایه‌ی گندم موجب بهبود ضریب تبدیل خوراک و ویسکوزیته‌ی محتویات روده شد.

همچنین گزارش شده که مکمل آنزیمی شاخص‌های رشد و تولید را در جوجه‌های گوشتی افزایش و ضریب تبدیل را بهبود داد. همچنین قابلیت هضم بیشتر در پروتئین و خاکستر خام مشاهده شد، اما رشد در سن ۸-۱۴ روزگی و قابلیت هضم فیبر خام به طور معنی‌داری در جوجه‌هایی که مولتی-آنزیم همراه فیتاز دریافت کرده بودند نسبت به گروهی که فقط فیتاز دریافت کردند بیشتر بود (آتیا و همکاران، ۲۰۱۲).

امروزه در کشور ایران از چندین مکمل آنزیمی که همگی وارداتی می‌باشند در تغذیه‌ی طیور استفاده می‌شود. این مسئله باعث خروج ارز زیادی از کشور شده است. مسئله‌ی دیگر چگونگی استفاده از این آنزیم‌هاست. باید توجه داشت که مصرف آنزیم به صورت یک روز در میان یا دو روز در میان نسبت به مصرف مستمر می‌تواند در طول یک دوره‌ی پرورش نقش بزرگی در کاهش هزینه‌ی مصرفی داشته باشد. بنابراین در این مطالعه روش‌های مختلف مصرف آنزیم و اثر این روش‌ها بر عملکرد طیور مورد بررسی قرار گرفت.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش در دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران اجرا شد. در این آزمایش تعداد ۷۵۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ جنس مخلوط در ۶ تیمار آزمایشی قرار گرفتند. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تکرار و ۲۵ قطعه جوجه گوشتی در هر تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل: (۱) جیره شاهد بر پایه‌ی ذرت-سویا، بدون آنزیم و ۵ تیمار باقیمانده بر پایه‌ی گندم و جو بود و فقط نحوه‌ی مصرف آنزیم در آن‌ها

معنی‌داری مشاهده شد به طوری‌که، تیمار یک کمترین افزایش وزن (۱۸۲۳ گرم) را نسبت به سایر گروه‌ها نشان داد ( $P < 0.05$ ). در بین سایر تیمارها بیشترین افزایش وزن به ترتیب مربوط به تیمارهای سه (۲۰۳۹ گرم)، شش (۲۰۲۴ گرم) و چهار (۱۹۹۳ گرم) بود. به طور کلی نتایج نشان می‌دهد که در همه‌ی دوره‌ها مصرف آنزیم موجب بهبود افزایش وزن در تیمارهای آزمایشی نسبت به تیمار شاهد شد. نتایج مفتخرزاده و همکاران (۱۳۹۰) نشان داد که استفاده از سه نوع مولتی-آنزیم متفاوت در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی (بر پایه گندم و جو) سبب بهبود افزایش وزن روزانه در دوره‌های رشد، پایانی و در کل دوره نسبت به تیمار شاهد شد ( $P < 0.05$ ). چاکت و آنیسون (۱۹۹۱) عنوان کردند که استفاده از مولتی آنزیم در جیره‌ی حاوی گندم و جو باعث بهبود عملکرد و بهبود استفاده از انرژی و ازت مورد استفاده و افزایش ماده‌ی خشک مدفوع می‌شود که دلیل آن کاهش ویسکوزیته‌ی محتویات روده است که مجموعه‌ی این عوامل در افزایش وزن بدن مؤثر می‌باشد. همچنین آنیسون (۱۹۹۱) گزارش کرد که ارتباط منفی و معنی‌داری بین انرژی قابل متابولیسم ظاهری و پلی‌ساکاریدهای محلول در آب وجود دارد. با مقایسه‌ی افزایش وزن در دوره‌های مختلف و کل دوره مشاهده شد که مصرف آنزیم به صورت غیرمستمر به طور تقریبی همان نتیجه‌ای را در بر دارد که در جیره‌ی حاوی آنزیم به طور مستمر دیده می‌شود. از طرف دیگر به نظر می‌رسد که مصرف آنزیم به صورت یک روز در میان، دو روز در میان و مستمر نتیجه‌ی بهتری را نسبت به عدم مصرف آنزیم در یک هفته و دو هفته-ی آخر پرورش در بر داشته است. این امر می‌تواند به دلیل کاهش اندازه‌ی نسبی مکان‌های هضم غذا و بعضی از اندام‌ها از قبیل پانکراس و کبد در نتیجه‌ی مصرف آنزیم باشد، بنابراین در جیره‌هایی که استفاده از آنزیم در یک یا دو هفته‌ی آخر قطع شده است، احتمال عدم توسعه‌ی قسمت‌های اصلی دستگاه گوارش و در نتیجه هضم ضعیف‌تر مواد وجود دارد. در این راستا، برنز و همکاران (۱۹۹۳) کاهش در اندازه‌ی اندام-هایی از قبیل پانکراس، کبد، پیش معده، دئودنوم، ژئوژنوم، ایلئوم و کلون را در جیره‌ی حاوی جو به علاوه آنزیم در مقایسه با جیره‌ی حاوی جو بدون آنزیم گزارش کردند. همچنین نتایج آن‌ها نشان داد که اندازه‌ی نسبی چینه‌دان و سنگدان در حالت مصرف آنزیم تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد.

تفاوت داشت؛ ۲) استفاده از آنزیم به صورت یک روز در میان (۳) استفاده از آنزیم به صورت دو روز در میان (۴) عدم استفاده از آنزیم در یک هفته‌ی آخر پرورش (۵) عدم استفاده از آنزیم در دو هفته‌ی آخر پرورش و (۶) استفاده از آنزیم به صورت مستمر و روزانه. کلیه‌ی جیره‌ها براساس انرژی قابل متابولیسم ۲۹۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم تنظیم شده بودند. سطح پروتئین در دوره‌ی آغازین، رشد و پایانی به ترتیب ۱۸/۵٪ و ۱۶٪ بود (جدول ۱). جیره‌های آزمایشی به دو صورت حاوی آنزیم و فاقد آنزیم تهیه شدند. میزان آنزیم مورد استفاده در جیره‌های حاوی آنزیم بر اساس توصیه‌های شرکت سازنده مولتی آنزیم برابر ۱۰۰ گرم در تن در نظر گرفته شد. صفات اندازه‌گیری شده شامل: افزایش وزن، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی، خصوصیات لاشه و رطوبت بستر و همچنین میزان رطوبت بستر بود. افزایش وزن و خوراک مصرفی مربوط به هر واحد آزمایشی به صورت دوره‌ای و بر حسب روزمرغ اندازه‌گیری و سپس ضریب تبدیل غذایی از روی این داده‌ها برای هر دوره محاسبه شد.

روش اندازه‌گیری رطوبت به این ترتیب بود که در هر واحد آزمایشی، از نقاط مختلف بستر نمونه‌برداری انجام گرفت و به آزمایشگاه منتقل شد. در آزمایشگاه ۱۰۰ گرم از نمونه موجود وزن و به مدت ۲۴ ساعت در آون با دمای ۱۰۵ درجه سانتیگراد قرار داده شد و سپس با تعیین وزن نمونه‌ی خشک، درصد رطوبت بستر محاسبه شد. نمونه‌برداری از بستر در هفته‌ی آخر پرورش انجام گرفت. برای ضریب اطمینان بالاتر اندازه‌گیری رطوبت بستر در دو تکرار برای هر واحد آزمایشی انجام شد. در پایان دوره‌ی آزمایش، از هر واحد آزمایشی، سه قطعه جوجه که وزنی نزدیک به میانگین وزن آن واحد آزمایشی داشتند انتخاب و برای اندازه‌گیری خصوصیات لاشه کشتار شدند. داده‌های بدست آمده توسط نرم‌افزار آماری MSTAT-C مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (فیشر، ۱۹۹۰). از آزمون چند دامنه‌ای دانکن برای مقایسه‌ی میانگین تیمارهای آزمایشی در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده شد.

## نتایج و بحث

### عملکرد

جدول ۲، نتایج مربوط به میانگین افزایش وزن جوجه‌ها در پایان دوره‌ی آغازین (۲۴ روزگی)، رشد (۴۰ روزگی) و پایانی (۴۹ روزگی) را نشان می‌دهد. در کل دوره‌ی آزمایش (۴۹ روزگی) بین تیمارهای مختلف از نظر افزایش وزن اختلاف

جدول ۱- ترکیب جیره‌های آزمایشی و مواد مغذی آنها در دوره‌های مختلف پرورش (با و بدون آنزیم)

سن (روز)	۲-۲۴	۲-۲۴	۲۵-۴۰	۲۵-۴۰	۴۱-۴۹	۴۱-۴۹
جیره	شاهد	جیره آزمایشی <sup>۱</sup>	شاهد	جیره آزمایشی	شاهد	جیره آزمایشی
ذرت	۶۴/۸۷	۴۱/۷۵	۶۸/۶۲	۱۵	۷۲	۱۵/۰۷
کنجاله سویا	۲۸/۴۴	۲۳/۷	۲۶	۲۰/۶۹	۲۱	۱۱/۲۳
گندم	۰	۱۵	۰	۳۰	۰	۳۵
جو	۰	۱۰	۰	۲۵	۰	۳۰
روغن ذرت	۰	۰/۹۴	۰/۰۷	۳	۰	۱/۴۲
پودر ماهی	۲/۷۴	۵	۱/۶۶	۲/۷	۱	۴
سنگ آهک	۰/۷۹	۰/۵۳	۰/۸۳	۰/۶۴	۰/۶۳	۰/۳
پوسته صدف	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
دی کلسیم فسفات	۱/۷۶	۱/۸۴	۱/۴۵	۱/۵۵	۱/۹۳	۱/۶۵
مکمل ویتامین-مواد معدنی	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
Hcl-لیزین	۰/۰۳۵	۰	۰	۰/۱	۰	۰/۰۶
DI-متیونین	۰/۱۵۵	۰/۰۹۱	۰/۱۴۵	۰/۱۶۱	۰/۰۹	۰/۱۲
نمک	۰/۳۸	۰/۳۲	۰/۴	۰/۳۴	۰/۴۵	۰/۳۵
کولین	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
ویتامین D3	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲	۰	۰
ماسه	۰	۰	۰	۰	۲/۹	۰
مواد مغذی						
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰
پروتئین خام (درصد)	۲۰	۲۰	۱۸/۵	۱۸/۵	۱۶	۱۶
متیونین (درصد)	۰/۵	۰/۴۵	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۳۶	۰/۳۶
لیزین (درصد)	۱/۱	۱/۰۸	۰/۹۶	۱	۰/۸	۰/۸
کلسیم (درصد)	۱	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۸
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۴	۰/۴	۰/۴۸	۰/۴
سدیم (درصد)	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸

میزان مصرف آنزیم در جیره ها: ۱۰۰ گرم در تن.

جدول ۲- میانگین حداقل مربعات (± اشتباه معیار) افزایش وزن

سن (روز)	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۲-۲۴	۴۹۱/۲۸ ± ۶۳/۳	۴۹۶/۳۱ ± ۱۶/۹۹	۴۹۷/۵۴ ± ۲۹/۳۴	۵۱۲/۰۸ ± ۳۸/۵۹	۴۸۷/۶۶ ± ۳۶/۶۴	۵۶۶/۴۰ ± ۴۳/۳۸
۲۴-۴۰	۸۹۳/۵۸ <sup>b</sup> ± ۸۳/۸۷	۱۰۲۰/۰۲ ± ۷۸/۰۳ <sup>a</sup>	۱۰۵۸/۸۰ <sup>a</sup> ± ۲۹/۹۸	۱۰۵۴/۰۰ <sup>a</sup> ± ۳۱/۰۱	۱۰۳۵/۵۲ <sup>a</sup> ± ۵۷/۱۵	۱۰۲۱/۵۷ <sup>a</sup> ± ۷۹/۱۵
۴۰-۴۹	۴۶۹/۵۶ <sup>ab</sup> ± ۲۹/۴۴	۵۰۶/۴۸ <sup>a</sup> ± ۲۳/۸۱	۴۸۲/۴۵ <sup>a</sup> ± ۴۱/۹۱	۴۲۶/۶۸ <sup>b</sup> ± ۱۷/۹۸	۴۳۴/۰۲ <sup>b</sup> ± ۳۸/۳۱	۴۹۵/۶۲ <sup>a</sup> ± ۳۱/۳۱
۲-۴۹	۱۸۲۳/۴۲ <sup>b</sup> ± ۹۵/۶۸	۱۹۸۰/۸۹ <sup>a</sup> ± ۸۰/۷۸	۲۰۳۸/۸۵ <sup>a</sup> ± ۸۸/۱۶	۱۹۹۲/۷۶ <sup>a</sup> ± ۷۹/۰۰	۱۹۵۷/۲۰ <sup>a</sup> ± ۶۷/۷۴	۲۰۲۳/۸۳ <sup>a</sup> ± ۸۹/۷۰

۱) جیره شاهد بر پایه ذرت-سویا، بدون آنزیم (۲) استفاده از آنزیم به صورت یک روز در میان (۳) استفاده از آنزیم به صورت دو روز در میان (۴) عدم استفاده از آنزیم در یک هفته آخر پرورش (۵) عدم استفاده از آنزیم در دو هفته آخر پرورش و (۶) استفاده از آنزیم به صورت مستمر و روزانه. <sup>abc</sup> حروف غیر مشابه در هر ردیف نشانه‌ی وجود تفاوت معنی‌دار ( $P < 0.05$ ) بین میانگین‌ها می‌باشد.

همچنین نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که عدم استفاده از آنزیم در یک و یا دو هفته‌ی آخر پرورش سبب افزایش ضریب تبدیل غذایی می‌شود که مطابق دلایلی که برای خوراک مصرفی و اثر آنزیم بر روی این صفت آورده شده، به نظر می‌رسد که عدم توسعه‌ی کامل دستگاه گوارش در جیره‌های چهار و پنج و وابستگی به مصرف آنزیم در این جیره‌ها تا پایان دوره به عنوان یک عامل مضر بر روی ضریب تبدیل خوراک عمل کرده است.

در نهایت بهبود عملکرد طیور در نتیجه‌ی افزودن آنزیم را می‌توان با دلایل زیر توضیح داد: حل‌شوندگی NSP دیواره-سلولی، دسترسی به مواد مغذی محصور شده، هیدرولیز نوع خاصی از پیوندهای کربوهیدرات-پروتئین و به دست آوردن قند موجود توسط هیدرولیز الیگوساکاریدها (اسلومینیسکی، ۱۹۹۵).

#### خصوصیات لاشه

نتایج مربوط به خصوصیات لاشه نشان داد که درصد ران، سینه، چربی محوطه‌ی بطنی و سنگدان تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (جدول ۵). که مطابق با نتایج زکریا و همکاران (۲۰۱۰)، صالح و همکاران (۲۰۰۵) و کافه و همکاران (۲۰۰۲) می‌باشد. از لحاظ عددی کمترین درصد وزن کبد به تیمار شش و بالاترین درصد وزن سینه به تیمار دو تعلق داشت. هرچند بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری از نظر درصد وزنی کبد مشاهده نشد. برعکس، نتایج زکریا و همکاران (۲۰۱۰) نشان داد که درصد وزن کبد نسبت به کل لاشه در تیمار شاهد در مقایسه با تیمارهایی که ۲۵۰ و ۵۰۰ گرم در تن مولتی آنزیم دریافت کردند به طور معنی‌داری کمتر بود، اما با تیماری که ۷۵۰ گرم در تن آنزیم دریافت کردند تفاوت معنی‌داری نداشت. برنز و همکاران (۱۹۹۳) بیان کردند که مصرف آنزیم سبب افزایش قابلیت هضم اسیدهای آمینه‌ی ضروری می‌شود که بالاتر بودن درصد وزن سینه در جیره‌های حاوی آنزیم می‌تواند به این دلیل باشد. همچنین نتایج فرهادی و همکاران (۱۳۸۸) نشان داد که تیمارهای آزمایشی اثر معنی‌داری بر درصد وزن ران، سینه، کبد، لوزالمعده، سنگدان و چربی محوطه‌ی بطنی نداشتند. نتایج مطالعه‌ی باهارتیدحسن و همکاران (۲۰۰۹) نشان داد که درصد امعاء و احشاء و وزن ارگان‌ها در بین تیمارهای آزمایشی (درصدهای متفاوت آنزیم با شاهد) تفاوت معنی‌داری نداشت، اما کاهش عددی در وزن پیش معده، کبد و پانکراس مشاهده شد. کاهش مشابه در وزن ارگان‌ها در مطالعه‌ی برنز

نتایج مربوط به میزان خوراک مصرفی در جدول ۳ نشان داده شده است. مطابق نتایج بدست آمده تفاوت معنی‌داری از لحاظ خوراک مصرفی بین تیمارهای آزمایشی در کل دوره‌ی آزمایش وجود ندارد. بالاترین خوراک مصرفی از لحاظ عددی مربوط به تیمار یک (۴۵۴۲ گرم) و کمترین خوراک مصرفی مربوط به تیمار پنج (۴۲۸۷ گرم) می‌باشد. احتمالاً کمتر بودن میزان خوراک مصرفی در جیره‌های حاوی آنزیم می‌تواند به دلیل بهبود در انرژی قابل متابولیسم مواد غذایی و استفاده‌ی بهینه از سایر مواد مغذی شامل پروتئین، نشاسته و چربی باشد. این نتایج با نتایج آلمیرال و استیو-گارسیا (۱۹۹۴) مطابقت دارد. این نتایج با نتایج مفتخرزاده و همکاران (۱۳۹۰) که بیان کردند استفاده از مولتی آنزیم در جیره بر پایه‌ی گندم و جو سبب افزایش مصرف خوراک در دوره‌ی پایانی و کل دوره نسبت به گروه شاهد می‌شود، در تضاد می‌باشد. همچنین نتایج استف و همکاران (۲۰۱۳) نشان داد که استفاده از مولتی آنزیم در جیره‌هایی بر پایه‌ی گندم یا جو موجب افزایش مصرف خوراک در جوجه‌های گوشتی می‌شود.

نتایج مربوط به ضریب تبدیل غذایی نشان داد که در دوره‌ی رشد، پایانی و در کل دوره‌ی آزمایش بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌دار وجود دارد (جدول ۴). در کل دوره‌ی آزمایش بالاترین ضریب تبدیل مربوط به تیمار شاهد (۲/۴۰۴) و کمترین ضریب تبدیل مربوط به تیمار شش (۲/۱۸۰) بود ( $P < 0.05$ ). چاکت و آنیسون (۱۹۹۲) گزارش کردند که مصرف مولتی آنزیم در جیره‌های حاوی گندم و جو موجب بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌شود، چرا که بخش NSP محلول در آب موجود در این مواد غذایی با افزایش ویسکوزیته بر روی جذب ماده خشک و مواد معدنی اثر می‌گذارد. نتایج مطالعه‌ی استف و همکاران (۲۰۱۳) نشان داد که استفاده از مکمل کمپلکس آنزیمی در جیره‌ی بر پایه‌ی گندم سبب افزایش ضریب تبدیل غذایی و در جیره‌ی بر پایه جو موجب کاهش ضریب تبدیل غذایی شد. نتایج مفتخرزاده و همکاران (۱۳۹۰) نشان داد که در دوره‌ی پایانی و در کل دوره، ضریب تبدیل غذایی جیره‌ی گندم و جو در اثر افزودن هر سه نوع مولتی آنزیم بهبود یافت. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد بین تیمارهای حاوی آنزیم و جیره بر پایه‌ی ذرت تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. آنیسون (۱۹۹۲) بیان کرد که بازده غذایی به وسیله‌ی افزودن آنزیم به طور معنی‌داری بهبود می‌یابد که این بهبود به دلیل افزایش هضم و جذب نشاسته، پروتئین و چربی با افزودن آنزیم به جیره می‌باشد.

و همکاران (۱۹۹۳b) با افزودن آنزیم (۲۰۰ میلی‌گرم/کیلوگرم) به جیره بر پایه جو مشاهده شد، اما این کاهش وزن، در جیره‌ی بر پایه گندم مشاهده نشد. این

جدول ۳- میانگین حداقل مربعات (± اشتباه معیار) مصرف خوراک

تیمارهای آزمایشی						
سن (روز)	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۲-۲۴	۹۴۳/۴۱ ± ۵۵۳/۹۲	۹۱۷/۶۶ ± ۵۴۳/۳۱	۹۲۳/۵۲ ± ۵۴/۵۱	۹۰۷/۶۶ ± ۵۵/۳۲	۸۶۲/۴۸ ± ۴۰/۲۲	۸۹۷/۴۲ ± ۸۵/۱۹
۲۴-۴۰	۲۱۴۸/۵۰ ± ۱۰۰/۱۴	۲۰۶۹/۵۶ ± ۱۰۶/۹۵	۲۱۴۳/۴۰ ± ۱۰/۴۰	۲۱۱۱/۱۲ ± ۸۶/۵۱	۲۰۸۸/۴۶ ± ۵۶/۰۴	۲۱۰۷/۶۲ ± ۱۰۵/۳
۴۰-۴۹	۱۴۸۹/۸۰ ± ۹۰/۳۷	۱۳۳۵/۷۰ ± ۵۱/۴۴	۱۳۶۳/۴۸ ± ۵۲/۷۲	۱۳۹۳/۵۶ ± ۶۳/۰۸	۱۴۳۶/۳۴ ± ۸۶/۶۰	۱۳۶۰/۷۷ ± ۵۴/۱۱
۲-۴۹	۴۵۴۱/۷۱ ± ۲۲۶/۱۳	۴۳۸۰/۷۸ ± ۲۶۷/۶	۴۵۰۳/۱۶ ± ۲۰۰/۷۵	۴۳۸۲/۲۶ ± ۱۸۶/۲	۴۲۸۶/۶۴ ± ۹۹/۶۶	۴۴۰۵/۸۱ ± ۱۶۳/۷۳

(۱) جیره شاهد بر پایه‌ی ذرت-سویا، بدون آنزیم (۲) استفاده از آنزیم به صورت یک روز در میان (۳) استفاده از آنزیم به صورت دو روز در میان (۴) عدم استفاده از آنزیم در یک هفته‌ی آخر پرورش (۵) عدم استفاده از آنزیم در دو هفته‌ی آخر پرورش و (۶) استفاده از آنزیم به صورت مستمر و روزانه. <sup>abc</sup> حروف غیر مشابه در هر ردیف نشانه‌ی وجود تفاوت معنی‌دار ( $P < 0.05$ ) بین میانگین‌ها می‌باشد.

جدول ۴- میانگین حداقل مربعات (± اشتباه معیار) ضریب تبدیل خوراک

تیمارهای آزمایشی						
سن (روز)	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۲-۲۴	۱/۹۲ ± ۰/۲۲	۱/۸۵ ± ۰/۰۹	۱/۸۶ ± ۰/۰۵	۱/۷۷ ± ۰/۰۵	۱/۷۷ ± ۰/۰۷	۱/۷۷ ± ۰/۰۷
۲۴-۴۰	۲/۳۷ <sup>a</sup> ± ۰/۲۱	۲/۰۴ ± ۰/۱۳	۲/۰۳ ± ۰/۰۱	۲/۰۰ <sup>b</sup> ± ۰/۰۶	۲/۰۳ <sup>b</sup> ± ۰/۰۱	۲/۱۱ <sup>b</sup> ± ۰/۱۸
۴۰-۴۹	۲/۹۴ <sup>bc</sup> ± ۰/۱۲	۲/۹۸ <sup>ab</sup> ± ۰/۱۵	۲/۹۸ <sup>ab</sup> ± ۰/۱۴	۳/۱۹ <sup>a</sup> ± ۰/۰۷	۳/۰۹ <sup>ab</sup> ± ۰/۲۱	۲/۷۵ <sup>c</sup> ± ۰/۰۲
۲-۴۹	۲/۴۰ <sup>a</sup> ± ۰/۱۶	۲/۲۲ <sup>b</sup> ± ۰/۰۷	۲/۲۱ <sup>b</sup> ± ۰/۰۷	۲/۲۴ ± ۰/۰۷	۲/۲۴ <sup>b</sup> ± ۰/۰۶	۲/۱۸ <sup>b</sup> ± ۰/۱۱

(۱) جیره شاهد بر پایه‌ی ذرت-سویا، بدون آنزیم (۲) استفاده از آنزیم به صورت یک روز در میان (۳) استفاده از آنزیم به صورت دو روز در میان (۴) عدم استفاده از آنزیم در یک هفته‌ی آخر پرورش (۵) عدم استفاده از آنزیم در دو هفته‌ی آخر پرورش و (۶) استفاده از آنزیم به صورت مستمر و روزانه. <sup>abc</sup> حروف غیر مشابه در هر ردیف نشانه‌ی وجود تفاوت معنی‌دار ( $P < 0.05$ ) بین میانگین‌ها می‌باشد.

### درصد تلفات و رطوبت بستر

درصد تلفات بین تیمارهای مختلف آزمایشی تفاوت معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۶). که مطابق با نتایج مفتخرزاده و همکاران (۱۳۹۰) می‌باشد. بالاترین درصد تلفات مربوط به تیمار آزمایشی یک و کمترین درصد تلفات مربوط به تیمار آزمایشی دو بود.

مقایسه‌ی میانگین درصد رطوبت بستر نشان دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار بین تیمارهای آزمایشی می‌باشد (جدول ۶). به طوری که درصد رطوبت تیمار آزمایشی یک و پنج نسبت به سایر تیمارهای آزمایشی بیشتر بود ( $P < 0.05$ ) و بین سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. آلن و همکاران (۱۹۹۶) بیان کردند که ویسکوزیته و ظرفیت نگهداری آب توسط NSP محلول موجود در گندم و جو به طور نسبی در مقایسه با NSP نامحلول بالاتر است، به طوری که

پلی‌ساکاریدهای نامحلول مانند سلولز و گزیلان می‌توانند شبیه اسفنج عمل کنند و آب را در خود نگه دارند. این امر سبب به وجود آمدن حالت چسبندگی مدفوع می‌شود که توأم با بالا رفتن ظرفیت نگهداری آب در مدفوع و در نهایت ایجاد عوارضی از جمله آسیب مفصل خرگوشی و صدمه به عضلات سینه و کاهش بازارپسندی محصول می‌شود. اندرسون (۱۹۸۵) عنوان کرد که مصرف آنزیم به طور معنی‌داری موجب کاهش مصرف آب روزانه به ازاء هر واحد مصرف غذا می‌گردد و به این ترتیب سبب تولید مواد دفعی با رطوبت کمتر می‌شوند.

جدول ۵- میانگین حداقل مربعات ( $\pm$  اشتباه معیار) خصوصیات لاشه

تیمارهای آزمایشی						
صفت (%)	۱	۲	۳	۴	۵	۶
سنگدان	۲/۳۹۸ ± ۰/۲۹	۲/۳۸۳ ± ۳/۳۲	۲/۲۲۵ ± ۰/۴۱	۲/۳۱۴ ± ۰/۳۷	۲/۳۴۶ ± ۰/۳۴	۲/۳۷۳ ± ۰/۴۵
قلب	۱/۴۶۱ ± ۰/۱۸	۱/۵۳۷ ± ۰/۲۵	۱/۴۹۲ ± ۰/۲۱	۱/۴۹ ± ۰/۱۶	۱/۵۰۱ ± ۰/۲	۱/۴۸۹ ± ۰/۲۱
کبد	۴/۰۲۹ ± ۰/۴۲	۳/۸۹۲ ± ۰/۳۱	۳/۹۲۵ ± ۰/۳۳	۳/۹۹۵ ± ۰/۳۸	۴/۰۱۸ ± ۰/۳	۳/۹۹ ± ۰/۳۶
سینه	۲۴/۹۳۲ ± ۲/۱۵	۲۵/۳۲۳ ± ۲/۳۵	۲۵/۰۴۱ ± ۲/۳۹	۲۵/۰۸ ± ۱/۹۶	۲۵/۱۲۷ ± ۱/۵۵	۲۵/۰۴۶ ± ۱/۳۰
ران	۲۶/۹۵ ± ۲/۰	۲۷/۷۳۱ ± ۲/۱۳	۲۷/۷۳۱ ± ۲/۴۳	۲۶/۴۷۷ ± ۲/۲۷	۲۷/۳۱۳ ± ۲/۰۹	۲۷/۰۰۵ ± ۲/۰۶
چربی محوطه بطنی	۳/۸۸۷ ± ۰/۹۲	۴/۴۸ ± ۰/۷۷	۳/۹۸۷ ± ۰/۵۲	۳/۸۷۹ ± ۰/۷۹	۴/۰۳۳ ± ۰/۷۹	۴/۰۷۹ ± ۰/۸۱

۱) جیره شاهد بر پایه‌ی ذرت-سویا، بدون آنزیم (۲) استفاده از آنزیم به صورت یک روز در میان (۳) استفاده از آنزیم به صورت دو روز در میان (۴) عدم استفاده از آنزیم در یک هفته‌ی آخر پرورش (۵) عدم استفاده از آنزیم در دو هفته‌ی آخر پرورش و (۶) استفاده از آنزیم به صورت مستمر و روزانه. <sup>abc</sup> حروف غیر مشابه در هر ردیف نشانه‌ی وجود تفاوت معنی‌دار ( $P < 0.05$ ) بین میانگین‌ها می‌باشد.

جدول ۶- میانگین حداقل مربعات ( $\pm$  اشتباه معیار) درصد تلفات و درصد رطوبت بستر

تیمارهای آزمایشی						
صفت (%)	۱	۲	۳	۴	۵	۶
تلفات	۱/۴۸ ± ۰/۷۹	۰/۹۹ ± ۰/۴۰	۱/۴۲ ± ۰/۷۷	۱/۴۳ ± ۰/۵۷	۱/۵۰ ± ۰/۷۵	۱/۴۲ ± ۰/۶۱
رطوبت بستر	۳۰/۱۹ <sup>a</sup> ± ۶/۳۰	۲۸/۷۵ <sup>b</sup> ± ۵/۳۲	۲۸/۹۳ <sup>b</sup> ± ۵/۶	۲۹/۰۱ <sup>b</sup> ± ۶/۰۱	۳۰/۰۱ <sup>a</sup> ± ۶/۲۱	۲۸/۵۰ <sup>b</sup> ± ۵/۴

۱) جیره شاهد بر پایه‌ی ذرت-سویا، بدون آنزیم (۲) استفاده از آنزیم به صورت یک روز در میان (۳) استفاده از آنزیم به صورت دو روز در میان (۴) عدم استفاده از آنزیم در یک هفته‌ی آخر پرورش (۵) عدم استفاده از آنزیم در دو هفته‌ی آخر پرورش و (۶) استفاده از آنزیم به صورت مستمر و روزانه. <sup>abc</sup> حروف غیر مشابه در هر ردیف نشانه‌ی وجود تفاوت معنی‌دار ( $P < 0.05$ ) بین میانگین‌ها می‌باشد.

## نتیجه‌گیری کلی

در نهایت نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد عملکرد جوجه‌ها بین تیمارهایی که مصرف آنزیم در آنها به صورت یک روز در میان، دو روز در میان و مستمر بود، تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. با توجه به اینکه مصرف آنزیم به صورت غیر مستمر

می‌تواند در طول یک دوره‌ی پرورش نقش مهمی در کاهش هزینه‌ی دان مصرفی داشته باشد، کاربرد این روش‌ها می‌تواند باعث کاهش هزینه دان و در نتیجه کاهش خروج ارز از کشور شود.

## منابع

فرهادی، ا.، سیاحزاده، ه. و جعفری اروری، ع. ۱۳۸۸. اثر به‌کارگیری آنزیم در جیره غذایی بر پایه ذرت، گندم و جو بر عملکرد و صفات لاشه جوجه‌های گوشتی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۱۶، ویژه نامه ۱ - الف.

مفتخرزاده، س.ع.، مروج، ح.، و شیوازاد، م. ۱۳۹۰. ارزیابی استفاده از سه مولتی‌آنزیم تجاری بر اساس معادل ارزش تغذیه‌ای آنها بر عملکرد رشد و برخی فراسنجه‌های گوارشی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های برپایه گندم و جو. مجله علوم دامی ایران. شماره ۲، دوره ۴۲، صفحات ۱۴۳-۱۵۱.

- Allen, C. M., Bedford, M. R. and Mccracken, K. J. 1996. Interactions between levels of wheat inclusion, variety, antibiotic and enzyme addition in the response of broilers to heat-treated, pelleted diets. WPSA UK Branch Proc. Spring Meeting, 20-22 March, pp. 50-51
- Almirall, M. and Esteve-Garcia, E. 1994. Rate of passage of barley diets with chromium oxide: influence of age and poultry strain and effect of beta-glucanase supplementation. Poultry Science. 73(9):1433-1440.
- Anderson, P. A. 1985. Interactions between proteins and constituents that affect protein quality. in: Digestibility and amino acid availability in cereals and oilseeds. G. W. Finley and D. T. Hopkins, ed. American Association of cereal chemists, St. Paul, MN. pp. 31-46
- Annisson, G. 1991. Relationship between the levels of non-starch polysaccharides and the apparent metabolisable energy of wheats assayed in broiler chicken. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 39: 1252-1256.

- Annison, G. 1992. Commercial enzyme supplementation of wheat-based diets rises ileal glycanase activities and improve apparent metabolisable energy, starch and pentosan digestibility in broiler chicks. *Animal Feed Science and Technology*. 38: 105-121.
- Annison, G. and Choct, M. 1991. Anti-nutritive activities of creals non-starch polysaccharides in broiler diets and strategies minimizing their effects. *World's Poultry Science Journal*. 47: 232-242.
- Antoniou, T., Marquardt, R. R. and Cansfield, E. 1981. Icolation, partial characterization and anti nutritional activity of a factor (pentosans) in rye grain. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 29: 1240-1247.
- Ao, X., Zhou, T. Z., Meng, Q. W., Lee, J. H., Jang, H. D., Cho, J. H. and Kim, I. H. 2011. Effects of a carbohydrase cocktail supplementation on the growth performance, nutrient digestibility, blood profiles and meat quality in finishing pigs fed palm kernel meal. *Livestock Science*. 137: 238-243.
- Attia, Y. A., El-Tahawy, W. S., Abd El-Hamid E. A., Saber, S. H., Nizza, A. and El-Kelaway, M. I. 2012. Effect of phytase with or without multienzyme Supplementation on performance and nutrient digestibility of young broiler chicks fed mash or crumble diets. *Italian Journal of Animal Science*. 11(e56): 303-308.
- Bharathidhasan, A., Chandrasekaran, D., Natarajan, A., Ravi, R. and Ezhilvalavan, S. 2009. Effect of enzyme supplementation on carcass quality, intestinal viscosity and ileal digestibilities of broilers to nutrient reduced diet. *Tamilnadu Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 5 (6): 239-245.
- Brenes, A., Guenter, W., Marquardt, R. R. and Rotterz, B. A. 1993a. Effect of  $\beta$ -glucanase/pentosanas e enzyme supplementation on the performance of chickens and laying hens fed wheat, barley, naked oats and rye diets. *Canadian Journal of Animal Science*. 73: 941-951.
- Brenes, A., Smith, M., Guenter, W. and Marquardt, R. R. 1993b. Effect of enzyme supplementation on the performance and digestive tract size of broiler chicken fed wheat and barley based diets. *Poultry Science*. 2: 1731-1739.
- Café, M. B., Borges, C. A., Fritis, C. A. and Waldroup, P. W. 2002. Avizyme improve s performance of broilers fed corn-soybean meal-based diets. *Journal of Applied Poultry Research*. 11: 20-33.
- Choct, M., Hughes, R. J., Wang, J., Bedford, M. R., Morgan, A. J. and Annison, G. 1996. Increased small intestine fermentation is partly responsible for the anti-nutritive activity of non-starch polysaccharides in chickens. *British Poultry Science*. 37: 609-621.
- Choct, M. and Annison, G. 1992. Anti-nutritive effect of wheat pentosans in broiler-chicken, role of viscosity and gut microflora. *British Poultry Science*. 33: 821-834.
- Fischer, S. D. 1990. Micro-computer Statistical Program (MSTATC-C) Statistical Package. Michigan State University, USA.
- Gitzelmann, R. and Auricchio, S. 1965. The handling of soy alpha-galactosidase by a normal and galactosemic child. *Pediatrics*. 36: 231-232.
- Hasting, W. H. 1946. Enzyme supplements to poultry feeds. *Poultry Science*. 25:584-586.
- Ikegami, S., Tsuchihashi, F., Harada, H., Tsuchihashi, N., Nishide, E. and Innami, S. 1990. Effect of viscous indigestible polysaccharides on pancreatic-biliary secretion and digestive organs in rats. *Journal of Nutrition*. 120: 353-360.
- Kim, S. W., Knabe, D. A., Hong, K. J. and Easter, R. A. 2003. Use of carbohydrases in corn-soybean meal-based nursery diets. *Journal of Animal Science*. 81: 2496-2504.
- NRC. (1994). *Nutrient requirements of poultry*. (9th rev. ed.). National Academic Press, Washington, DC.
- Ramesh, K. R. and Devegowda, G. 2005. Effect of enzyme complex on performance, intestinal viscosity and toe ash of broiler chickens fed corn - soybean meal based diet. <http://www.poultvet.com>.
- Ray, S., Pubols, M. H. and Mcginnis, J. 1982. The effect of a purified guar degrading enzyme on chick growth. *Poultry Science*. 61: 488-494.
- Saleh, F. Tahir, M., Ohtsuka, A. and Hayashi, K. 2005. A mixture of pure cellulose, hemicellulase and pectinase improves broiler performance. *British Poultry Science*. 46: 602-606.
- Slominski, B. A. 1995. Carbohydrates in feedstuffs in relation to dietary enzyme use. In: Official Proceedings 13th Annual PaciWc Northwest Animal Nutrition Conference, October 10-12, Marriott Hotel, Portland, OR, USA, pp. 140-162.
- Stef, L., Drinceanu, D., Simiz, E., Stef, D. S. and Julean, C. 2013. The effects of enzymes supplementation on bio-productive performance, intestinal viscosity, and sanguine indices on broilers fed with wheat and barley based diets. *Romanian Biotechnological Letters*. 18(1): 8050-8060.
- Viveros, A., Brenes, A., Pizzaro, M. and Castano, M. 1994. Effect of enzyme supplementation of a diet based on barley, an autoclave treatment, on apparent digestibility, growth performance and gut morphology of broilers. *Animal Feed Science Technology*. 48: 237-251.
- Wang, J. P., Hong, S. M., Yan, L., Yoo, J. S., Lee, J. H., Jang, H. D., Kim, H. J. and Kim, I. H. 2009. Effects of single or carbohydrases cocktail in low-nutrient- density diets on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics, and carcass traits in growing-finishing pigs. *Livestock Science*. 126: 215-220.
- Ward, A. T. and Marquardt, R. R. 1983. The effect of saturation chain length of pure triglycerides, and age of bird on the utilization of rye diets. *Poultry Science*. 62: 1054-1062.
- Zakaria, H. A. H., Jalal, M. A. R. and Abu Ishmais, M. A. 2010. The influence of supplemental Multi-enzyme feed additive on the performance, carcass characteristics and meat quality traits of broiler chickens. *International Journal of Poultry Science*. 9(2): 126-133.



## Effect of different continuous and discontinuous methods of using enzyme in broiler diet on effect performance and carcass characteristics

S. Parhizkar<sup>1</sup>, A. Kamyab<sup>2</sup> and S.R. Miraei-Ashtiani<sup>3</sup>

1-MSc of Animal Nutrition, Department of Animal Science, University of Tehran, 2- Former, Assistance Professor of Department of Animal Science, University of Tehran and University of Missouri and 3- Assistance Professor of Department of Animal Science, University of Tehran.

\*Corresponding Author Email: parhizkar@biochem.net

Submitted: 19 October 2013

Accepted: 10 February 2015

### Abstract

The purpose of this study was to compare the different ways of using enzyme in diet on performance, carcass characteristics, overall mortality and litter moisture in broilers. This experiment was carried out on a of 750 total unsexed broiler chickens of the Ross 308 distributed in six experimental treatments. A completely randomized design with five replicates (25 broiler chicks in each replicate) was utilised. Experimental treatments were 1- control diet based on corn-soybean, without multiple enzyme and five treatments based on wheat-barley and different in ways of using multiple enzyme (2- wheat-barley based diet plus enzyme continues 3- enzyme added every other day 4- enzyme added every two days 5- as 2 but enzyme added up to 42 days of age 6- as 2 but enzyme added up to 35 days of age). All dietary treatments were iso-energetic, containing 2900 kcal/kg. The results indicated that birds fed with treatment 3 had greater weight gain while the best feed conversion ratio was observed in treatment 6 ( $P<0.05$ ). Likewise, birds which received treatments 1 and 5 had higher litter moisture ( $P<0.05$ ). There were no significant differences among the treatments in terms of overall mortality and carcass characteristics. Finally, the results indicated that there were no significant differences between treatments 1, 2 and 3 in terms of broiler performance. Given the fact that discontinuous use of enzyme could radically reduce feed costs, this method could also potentially be effective in reduction of costs of imports.

**Keywords:** Multiple enzymes, Performance, Carcass characteristics, Broiler chicken.