

ارزیابی اثرات مکمل های آنزیمی بر عملکرد و متابولیت های سرم خون جوجه های گوشتی

سعید گلی^{۱*}، حبیب اقدم شهریار^۲، یحیی ابراهیم نژاد^۳، علیرضا احمد زاده^۲، مهدی قادری جویباری^۲، سید حامد رضوی^۱ و وحید اسماعیل پور^۳

چکیده

در آزمایشی اثر مکمل های چند آنزیمی بر عمل کرد، خصوصیات لاشه، تغییرات برخی از فراسنجه های بیوشیمیایی سرم، قابلیت هضم پروتئین و انرژی قابل متابولیسم در جوجه های گوشتی مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی به اجرا درآمد. ۳۰۰ قطعه جوجه خروس گوشتی از سویه راس ۳۰۸ در ۵ تیمار و ۴ تکرار که سهم هر قفس ۱۵ قطعه جوجه بود با جیره های آزمایشی به مدت ۴۹ روز تغذیه شدند. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از تیمار (۱) جیره شاهد فاقد مکمل آنزیمی، (۲) جیره شاهد + ۰/۰۵ درصد مکمل آنزیمی روابو حاوی (زیلاناز، بتاگلوکاناز، سلولاز و پکتیناز)، (۳) جیره شاهد + ۰/۰۵ درصد مکمل آنزیمی گریند آنزیم حاوی (زیلاناز، بتاگلوکاناز و آلفا آمیلاز)، (۴) جیره شاهد + ۰/۰۵ درصد مکمل آنزیمی نوترکس حاوی (زیلاناز و بتاگلوکاناز)، تیمار (۵) جیره شاهد + ۰/۰۵ درصد مکمل آنزیمی کمین حاوی (زیلاناز، بتاگلوکاناز و سلولاز). جیره های آزمایشی دارای انرژی و پروتئین یکسانی بودند. صفت های خوراک مصرفی، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی در پایان دوره های آغازین (۱-۲۱ روزگی)، رشد (۲۲-۴۲ روزگی)، پایانی (۴۳-۴۹ روزگی) و کل دوره پرورش (۱-۴۹ روزگی) مورد محاسبه قرار گرفتند. مقدار تری گلیسرید، کلسترول، HDL، LDL گروه های آزمایشی نیز در پایان هر دوره محاسبه شد. نتایج به دست آمده نشان داد که کلیه صفات مربوط به عمل کرد جیره های حاوی مکمل آنزیمی بهبود معنی داری نسبت به گروه شاهد داشتند ($P < 0.01$). در دوره رشد و پایانی خوراک مصرفی در تیمار شاهد نسبت به بقیه ی گروه ها کاهش داشت ($P < 0.01$). افزایش وزن در دوره های مختلف، در دوره های آغازین، رشد، پایانی و کل دوره پرورش در تیمار شاهد کاهش معنی داری نسبت به سایر گروه های حاوی آنزیم را نشان داد ($P < 0.01$). همچنین در تمامی دوره های پرورشی بهبودی در ضریب تبدیل غذایی گروه هایی که از مکمل های چند آنزیمی استفاده کرده بودند نسبت به گروه شاهد مشاهده شد ($P < 0.05$). نتایج حاصل از اندازه گیری متابولیت های خونی نشان داد که تیمارهای حاوی مکمل های چند آنزیمی سبب کاهش معنی دار میزان تری گلیسرید، کلسترول و LDL سرم خون و افزایش HDL سرم در مقایسه با گروه شاهد شدند ($P < 0.01$). در پایان نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان داد که استفاده از مکمل های آنزیمی در جیره باعث بهبود صفات عملکردی، کاهش لیپیدهای مضر و افزایش لیپیدهای مفید سرم خون در پرنده می شود که هم باعث صرفه اقتصادی بیشتر و تولید محصولی سالم تر می شود. با توجه به نتایج به دست آمده از این پژوهش مکمل آنزیمی روابو بهترین تاثیر را در طول دوره پرورش داشته است.

واژه گان کلیدی: جوجه گوشتی، عملکرد، مکمل های چند آنزیمی، متابولیت های بیوشیمیایی

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم دامی و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر
* نویسنده مسئول مکاتبات: Goli.saeid@gmail.com

۲. اعضای هیئت علمی گروه علوم دامی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر

۳. دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم دامی و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر

مقدمه

نشان داده که علی‌رغم وضعیت نسبتاً خوب تغذیه‌ای، در این دو ماده خوراکی تفاوت‌های زیادی در ارزش غذایی نمونه‌های مختلف ذرت تجاری و کنجاله سویا وجود دارد که با استفاده از آنزیم‌های خاصی می‌توان این تفاوت‌ها را به حداقل رساند. همه‌ی موجودات زنده یک‌سری آنزیم‌ها را تولید می‌کنند ولی در چندین مورد، آنزیم‌های مورد نیاز برای هضم کامل مواد خوراکی، یا به‌وسیله حیوانات تولید نمی‌شوند و یا اینکه در مقادیر بسیار کمی ترشح می‌شوند، که این حالت به‌ویژه در مورد حیوانات جوان که هنوز سیستم گوارش آن‌ها در حال تکامل می‌باشد صادق است. بنابراین مخلوط‌های آنزیمی اثر مثبتی بر روی کارایی هضم در دستگاه گوارش دارند. برخی از این آنزیم‌ها حاوی مخلوطی از آنزیم‌های پروتئاز، لیپاز، آمیلاز، آمیلوگلوکوسیدازها، زیلانازها، بتاگلوکانازها، همی سلولازها، سلولازها، پنتوزانازها، سلوبیاز، آلفاگالاکتوسیداز و فیتاز هستند.

دی کونینگ و واندرول (۳) مکمل آنزیمی و گپرو (که مخلوطی از آنزیم‌های پروتئاز، سلولاز، پنتوزاناز، آلفاگالاکتوزیداز و آمیلاز است) را در سطوح ۰/۰۵ و ۰/۱ درصد به جیره آغازین جوجه‌های گوشتی بر پایه ذرت و کنجاله سویا افزودند. در پایان دوره آغازین افزایش وزن روزانه به‌طور معنی داری بهبود یافت ($P < 0/05$)، ولی تاثیری بر ضریب تبدیل غذایی مشاهده نشد. نتایج مشابهی توسط سفتون و پردوک (۱۱) گزارش شده است. یان و همکاران (۱۴) گزارش کردند کاهش تلفات یکی از اثرات

افزایش جمعیت و کمبود روزافزون مواد خوراکی و واردتی بودن این مواد خوراکی، اهمیت افزایش استفاده از مواد مغذی بکار رفته در این خوراک و بهبود راندمان هضم و جذب در این خوراک، توسط آنزیم‌ها را هر چه ملموس‌تر می‌کند. لذا در تحقیقات اخیر برخی محققین به دنبال بهبود قابلیت هضم مواد مغذی توسط آنزیم‌ها می‌باشند. با توجه به ممنوعیت مصرف آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در صنعت طیور (که در سطح جهانی در اتحادیه اروپا و آمریکا مورد تصویب قرار گرفته است) و نگرانی در مورد کاهش عملکرد تولیدی جوجه‌ها، آنزیم‌ها به‌عنوان یکی از گزینه‌های انتخابی برای جایگزینی آنتی‌بیوتیک‌ها در منابع مختلف پیشنهاد می‌شوند.

در ۲۵ سال گذشته، تقاضای بازار جهانی برای آنزیم‌هایی که به‌شکل صنعتی تولید می‌شوند ۱۰ برابر شده و امروزه ارزش آن به یک میلیارد مارک بالغ گردیده است. اگرچه در حال حاضر نیز آنزیم‌های غذایی سهم اندکی از بازار را به‌خود اختصاص داده‌اند، ولی هم‌اکنون به‌صورت سریع‌الرشدترین بخش در این بازار در آمده‌اند (۱). در جیره‌های استاندارد جوجه‌های گوشتی، ذرت به‌عنوان منبع اصلی انرژی و سویا به‌عنوان منبع اصلی پروتئین، قسمت قابل ملاحظه‌ای از ترکیب غذایی جیره را تشکیل می‌دهد. در گذشته به‌دلیل بالا بودن ارزش غذایی این دو خوراک اضافه کردن آنزیم به جیره‌ها احساس نمی‌شد. تحقیقات لسون و همکاران (۷)

مضر سرم خون در جوجه‌های گوشتی انجام شد.

مواد و روش‌ها

برای انجام این تحقیق، تعداد ۳۰۰ قطعه جوجه نر یک روزه راس ۳۰۸ در یک طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار برای ارزیابی مکمل‌های چند آنزیمی در جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی در دوره‌های آغازین (۱-۲۱ روزگی)، رشد (۲۲-۴۲ روزگی)، پایانی (۴۳-۴۹ روزگی) و کل دوره پرورش (۱-۴۹ روزگی) با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند. در این آزمایش از ۲۰ عدد قفس استفاده شد که در هر قفس ۱۵ قطعه جوجه به صورت تصادفی قرار داده شد. تنظیم و تهیه جیره‌های غذایی مورد آزمایش با توجه به ترکیبات مواد مغذی موجود در مواد خوراکی مختلف بکار برده شده توسط نرم افزار جیره نویسی UFFDA دانشگاه جورجیای آمریکا انجام شد و جیره‌های غذایی بر اساس توصیه‌های انجمن ملی تحقیقات آمریکا (NRC) (۸) و بر اساس جداول آن یکسان سازی و تنظیم شدند و آب نیز با توجه به شرایط، به‌طور دایم در اختیار گروه‌ها قرار گرفت. کلیه برنامه‌های مدیریتی طبق اصول پرورشی و بهداشتی به‌طور یکسان در بین تیمارها اجرا شد. ترکیب جیره‌های آزمایشی و مواد مغذی مورد نیاز در جداول ۱، ۲ و ۳ نشان داده شده است. جیره‌های آزمایشی عبارت بودند از: (۱) جیره پایه، (۲) جیره پایه + نیم کیلوگرم در تن، مکمل چند آنزیمی روابیو (زایلاناز، بتاگلوکاناز، سلولاز و پکتیناز)، (۳)

مفید و تکراری افزودن آنزیم فیتاز به جیره بر پایه ذرت و کنجاله سویا تغذیه شده برای جوجه گوشتی است. زانلا و همکاران (۱۵) تاثیر مکمل آنزیمی را بر جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره ذرت و کنجاله سویا دریافتند که جیره حاوی آنزیم باعث بهبود عملکرد و قابلیت هضم ماده مغذی در جوجه‌های گوشتی شد. افشار منش و همکاران (۲) تاثیر استفاده از مخلوط مکمل‌های چند آنزیمی آبتایزیم بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره بر پایه ذرت-کنجاله سویا را بررسی کردند. نتایج به‌دست آمده نشان داد تیماری که حاوی یک کیلوگرم در تن آنزیم بود، سبب بهبود معنی داری نسبت به سایر تیمارها در وزن بدن و بازده غذایی در سنین ۲۱ و ۴۲ روزگی شد ($P < 0/05$). مصرف خوراک بین تیمارها اختلاف معنی داری نداشت، اگرچه از لحاظ عددی با اضافه شدن آنزیم (یک کیلو در تن) مقدار مصرف خوراک بیشتر بود ولی از لحاظ آماری معنی دار نبود. حاجاتی و همکاران (۶) آزمایشی مبنی بر تاثیر مکمل آنزیمی بر روی برخی از متابولیت‌های خونی در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره بر پایه ذرت-کنجاله سویا-گندم انجام دادند. و مشاهده کردند که تیمار حاوی مکمل آنزیمی باعث افزایش غلظت کلسترول خون در تمامی سنین ۱۰، ۲۸ و ۴۲ روزگی شد، ضمناً غلظت HDL، کلسترول و تری‌گلیسرید سرم خون در سنین ۱۰ و ۴۲ روزگی افزایش یافت ($P < 0/05$). تحقیق حاضر به منظور تعیین اثرات مکمل‌های چند آنزیمی بر روی عملکرد و تغییرات لیپیدهای مفید و

نتایج و بحث

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد بین گروه‌ها در مصرف خوراک دوره‌ی آغازین تفاوت معنی داری وجود نداشت. اما در دوره‌های رشد، پایانی و کل دوره پرورش تیمارها دارای اختلاف معنی داری بودند ($P < 0.01$). با مقایسه میانگین آن‌ها مشخص شد که بیشترین مقدار خوراک مصرفی از لحاظ آماری و عددی در دوره‌های رشد و پایانی مربوط به تیمار ۴ بود (جدول ۴). افزایش مصرف خوراک گروه‌های حاوی مکمل آنزیمی احتمالاً به این دلیل است که آنزیم‌ها سبب افزایش قابلیت هضم و کاهش زمان هضم مواد خوراکی در دستگاه گوارش شده‌اند. گاتیرز دل آلامو و همکاران (۵) با بررسی اثر آنزیم افزوده شده به جیره حاوی گندم در جوجه‌های گوشتی در دوره آغازین و رشد مشاهده کردند که جیره حاوی آنزیم تاثیر زیادی بر عمل کرد حیوان در طی دوره آغازین (۱ تا ۲۱ روزگی) داشت. در دوره رشد (۲۱ تا ۴۲ روزگی) فقط مصرف خوراک روزانه تحت تاثیر قرار گرفت. زانلا و همکاران (۱۵) گزارش کردند که استفاده از مکمل آنزیمی در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره ذرت و سویا باعث بهبود خوراک مصرفی در جوجه‌های گوشتی شد.

تفاوت معنی داری بین گروه‌های حاوی آنزیم با تیمار شاهد وجود داشت و این تیمارها از افزایش وزن بیشتری نسبت به تیمار شاهد برخوردار بودند ($P < 0.01$) (جدول ۵). بهبود وزن گروه‌های حاوی مکمل آنزیمی احتمالاً به این دلیل است که آنزیم‌ها

جیره پایه + نیم کیلوگرم در تن، مکمل چند آنزیمی گریندآنزیم (زیلاناز و بتاگلوکاناز)، (۴) جیره پایه + نیم کیلوگرم در تن، مکمل چند آنزیمی نوترکس (زیلاناز و گالاکتوزیداز)، (۵) جیره پایه + نیم کیلوگرم در تن، مکمل چند آنزیمی کمین (بتاگلوکاناز و سلولاز). صفت‌های مورد ارزیابی عبارت بودند از: مصرف خوراک، افزایش وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی و مقدار تری‌گلیسرید، کلسترول، LDL و HDL سرم خون که در انتهای دوره‌های آغازین، رشد و پایانی در بین گروه‌های آزمایشی تعیین شدند. برای اندازه‌گیری متابولیت‌های خونی از هر قفس دو پرنده بطور تصادفی انتخاب و از ورید بال هریک از پرنده‌ها ۲ میلی لیتر خون گرفته شد. سپس سرم نمونه‌ها توسط ساتریفیوژ (۳۰۰۰ دور در دقیقه) و به مدت ۱۰ دقیقه جدا و داخل میکروتویوپ‌ها ریخته شده و سپس بلافاصله در فلاسک حاوی یخ (که البته تماس مستقیم بین یخ و میکروتویوپ‌ها نبود) قرار گرفتند و به آزمایشگاه انستیتو پاستور کشور منتقل شده و متابولیت‌های فوق توسط کیت‌های بیوشیمیایی اندازه‌گیری شدند. نمونه‌گیری خون در پایان هر ۳ مرحله (آغازین، رشد و پایانی) انجام پذیرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌های بدست آمده از نرم افزار آماری SAS (۹) استفاده شد و از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (۴) نیز برای مقایسه میانگین گروه‌های آزمایشی در ارتباط با هر صفت استفاده شد.

جدول ۲-۲: ترکیب جیره‌های دوره آغازین (۱ تا ۲۱ روزگی)

تیمار ۵	تیمار ۴	تیمار ۳	تیمار ۲	تیمار ۱	جیره
جیره شاهد + مکمل آنزیمی ۴	جیره شاهد + مکمل آنزیمی ۳	جیره شاهد + مکمل آنزیمی ۲	جیره شاهد + مکمل آنزیمی ۱	جیره شاهد	ترکیب
۵۷/۸۴	۵۷/۸۴	۵۷/۸۴	۵۷/۸۴	۵۷/۸۴	ذرت
۳۶/۶۵	۳۶/۶۵	۳۶/۶۵	۳۶/۶۵	۳۶/۶۵	سویا (۴۴ درصد پروتئین)
۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۶	چربی
۱/۵۶	۱/۵۶	۱/۵۶	۱/۵۶	۱/۵۶	دی کلسیم فسفات
۱/۲۶	۱/۲۶	۱/۲۶	۱/۲۶	۱/۲۶	پودر صدف
۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	نمک
۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	متیونین
۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	لیزین
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینی ۱
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل مواد معدنی ۲
۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	بی کربنات سدیم
-	-	-	۰/۰۵	-	مکمل آنزیمی ۳۱
-	-	۰/۰۵	-	-	مکمل آنزیمی ۴۲
-	۰/۰۵	-	-	-	مکمل آنزیمی ۵۳
۰/۰۵	-	-	-	-	مکمل آنزیمی ۶۴
-	-	-	-	۰/۰۵	شن
ترکیبات محاسبه شده					
۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	انرژی قابل متابولیسم (کیلو کالری بر کیلوگرم)
۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	پروتئین (درصد)
۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴	کلسیم (درصد)
۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	فسفر قابل دسترس (درصد)
۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۲	متیونین (درصد)
۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	لیزین (درصد)

- ۱- هر کیلوگرم مکمل دارای ۱۰۰۰۰۰۰ IU ویتامین A، ۳۰۰۰۰۰ IU ویتامین D₃، ۲۰۰۰ IU ویتامین K، ۳۰۰ میلی گرم ویتامین B₁، ۲۵۰ میلی گرم ویتامین B₂، ۸۰۰ میلی گرم ویتامین B₃، ۲۰۰۰ میلی گرم ویتامین B₅، ۱۰۰۰ میلی گرم ویتامین B₆ و ۲ میلی گرم ویتامین B₁₂، ۵۰ گرم کولین کلراید، ۱۲/۵ گرم آنتی اکسیدان بود.
- ۲- هر کیلوگرم مکمل دارای ۱۰ میلی گرم منگنز، ۶ میلی گرم ید، ۴ میلی گرم آهن، ۰/۵ میلی گرم مس، ۵ میلی گرم منیزیم، ۱۰ میلی گرم پتاسیم، ۰/۱ میلی گرم کبالت، ۰/۱ گرم سلنیوم و ۰/۰۵ میلی گرم ید بود.
- ۳- رواییو حاوی (زایلاناز ۲۲۰۰ واحد بر گرم، بتاگلوکاناز ۲۰۰ واحد بر گرم، سلولاز ۱۰۰ واحد بر گرم و پکتیناز ۱۰۰ واحد بر گرم).
- ۴- گریندآنزیم حاوی (زایلاناز ۷۰۰ واحد بر گرم، بتاگلوکاناز ۵۰۰۰ واحد بر گرم و آفا آمیلاز ۱۰۰۰ واحد بر گرم).
- ۵- نوترکس حاوی (زایلاناز ۷۰۰ واحد بر گرم و بتاگلوکاناز ۵۰۰ واحد بر گرم).
- ۶- کمین حاوی (بتاگلوکاناز ۱۸۰۰ واحد بر گرم، سلولاز ۵۰۰ واحد بر گرم و زایلاناز ۲۶۰۰ واحد بر گرم).

جدول ۲-۳: ترکیب جیره‌های دوره رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی)

تیمار ۵	تیمار ۴	تیمار ۳	تیمار ۲	تیمار ۱	جیره
جیره شاهد + مکمل آنزیمی ۴	جیره شاهد + مکمل آنزیمی ۳	جیره شاهد + مکمل آنزیمی ۲	جیره شاهد + مکمل آنزیمی ۱	جیره شاهد	ترکیب
۵۸/۶۹	۵۸/۶۹	۵۸/۶۹	۵۸/۶۹	۵۸/۶۹	ذرت
۳۵/۳۰	۳۵/۳۰	۳۵/۳۰	۳۵/۳۰	۳۵/۳۰	سویا (۴۴ درصد پروتیین)
۲/۲	۲/۲	۲/۲	۲/۲	۲/۲	چربی
۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	دی کلسیم فسفات
۱/۲۴	۱/۲۴	۱/۲۴	۱/۲۴	۱/۲۴	پودر صدف
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	نمک
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	متیونین
۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	لیزین
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینی ۱
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل مواد معدنی ۲
۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	بی کربنات سدیم
-	-	-	۰/۰۵	-	مکمل آنزیمی ۳۱
-	-	۰/۰۵	-	-	مکمل آنزیمی ۴۲
-	۰/۰۵	-	-	-	مکمل آنزیمی ۵۳
۰/۰۵	-	-	-	-	مکمل آنزیمی ۶۴
-	-	-	-	۰/۰۵	شن
ترکیبات محاسبه شده					
۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	انرژی قابل متابولیسم (کیلو کالری بر کیلوگرم)
۲۰/۵	۲۰/۵	۲۰/۵	۲۰/۵	۲۰/۵	پروتیین (درصد)
۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	کلسیم (درصد)
۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	فسفر قابل دسترس (درصد)
۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	متیونین (درصد)
۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	لیزین (درصد)

- ۱- هر کیلوگرم مکمل دارای ۱۰۰۰۰۰۰ IU ویتامین A، ۳۰۰۰۰۰ IU ویتامین D₃، ۲۰۰۰ IU ویتامین K، ۳۰۰ میلی گرم ویتامین B₁، ۲۵۰ میلی گرم ویتامین B₂، ۸۰۰ میلی گرم ویتامین B₃، ۲۰۰۰ میلی گرم ویتامین B₅، ۱۰۰۰ میلی گرم ویتامین B₆ و ۲ میلی گرم ویتامین B₁₂، ۵۰ گرم کولین کلراید، ۱۲/۵ گرم آنتی اکسیدان بود
- ۲- هر کیلوگرم مکمل دارای ۱۰ میلی گرم منگنز، ۶ میلی گرم ید، ۴ میلی گرم آهن، ۰/۵ میلی گرم مس، ۵ میلی گرم منیزیم، ۱۰ میلی گرم پتاسیم، ۰/۱ میلی گرم کبالت، ۰/۱ گرم سلنیوم و ۰/۰۵ میلی گرم ید بود.
- ۳- روایبو حاوی (زایلاناز ۲۲۰۰ واحد بر گرم، بتاگلوکاناز ۲۰۰ واحد بر گرم، سلولاز ۱۰۰ واحد بر گرم و پکتیناز ۱۰۰ واحد بر گرم).
- ۴- گریندازیم حاوی (زایلاناز ۷۰۰ واحد بر گرم، بتاگلوکاناز ۵۰۰۰ واحد بر گرم و آفا آمیلاز ۱۰۰۰ واحد بر گرم).
- ۵- نوترکس حاوی (زایلاناز ۷۰۰ واحد بر گرم و بتاگلوکاناز ۵۰۰ واحد بر گرم).
- ۶- کمین حاوی (بتاگلوکاناز ۱۸۰۰ واحد بر گرم، سلولاز ۵۰۰ واحد بر گرم و زایلاناز ۲۶۰۰ واحد بر گرم).

جدول ۲-۴: ترکیب جیره‌های دوره پایانی (۴۳ تا ۴۹ روزگی)

تیمار ۵	تیمار ۴	تیمار ۳	تیمار ۲	تیمار ۱	جیره
جیره شاهد + مکمل آنزیمی ۴	جیره شاهد + مکمل آنزیمی ۳	جیره شاهد + مکمل آنزیمی ۲	جیره شاهد + مکمل آنزیمی ۱	جیره شاهد	ترکیب
۶۱/۶۹	۶۱/۶۹	۶۱/۶۹	۶۱/۶۹	۶۱/۶۹	ذرت
۳۱/۴۸	۳۱/۴۸	۳۱/۴۸	۳۱/۴۸	۳۱/۴۸	سویا (۴۴ درصد پروتئین)
۳/۱۷	۳/۱۷	۳/۱۷	۳/۱۷	۳/۱۷	چربی
۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	دی کلسیم فسفات
۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۰۹	پودر صدف
۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	نمک
۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	متیونین
۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	لیزین
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینی ۱
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل مواد معدنی ۲
۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	بی کربنات سدیم
-	-	-	۰/۰۵	-	مکمل آنزیمی ۳۱
-	-	۰/۰۵	-	-	مکمل آنزیمی ۴۲
-	۰/۰۵	-	-	-	مکمل آنزیمی ۵۳
۰/۰۵	-	-	-	-	مکمل آنزیمی ۶۴
-	-	-	-	۰/۰۵	شن
ترکیبات محاسبه شده					
۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰	انرژی قابل متابولیسم (کیلو کالری بر کیلوگرم)
۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	پروتئین (درصد)
۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸	کلسیم (درصد)
۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	فسفر قابل دسترس (درصد)
۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	متیونین (درصد)
۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	لیزین (درصد)

۱- هر کیلوگرم مکمل دارای ۱۰۰۰۰۰۰ IU ویتامین A، ۳۰۰۰۰۰ IU ویتامین D₃، ۲۰۰۰ IU ویتامین K، ۳۰۰ میلی گرم ویتامین B₁، ۲۵۰ میلی گرم ویتامین B₂، ۸۰۰ میلی گرم ویتامین B₃، ۲۰۰۰ میلی گرم ویتامین B₅، ۱۰۰۰ میلی گرم ویتامین B₆ و ۲ میلی گرم ویتامین B₁₂، ۵۰ گرم کولین کلراید، ۱۲/۵ گرم آنتی اکسیدان بود

۲- هر کیلوگرم مکمل دارای ۱۰ میلی گرم منگنز، ۶ میلی گرم ید، ۴ میلی گرم آهن، ۰/۵ میلی گرم مس، ۵ میلی گرم منیزیم، ۱۰ میلی گرم پتاسیم، ۰/۱ میلی گرم کبالت، ۰/۱ گرم سلنیوم و ۰/۰۵ میلی گرم ید بود.

۳- روایبو حاوی (زایلاناز ۲۲۰۰ واحد بر گرم، بتاگلوکاناز ۲۰۰ واحد بر گرم، سلولاز ۱۰۰ واحد بر گرم و پکتیناز ۱۰۰ واحد بر گرم).

۴- گریند آنزیم حاوی (زایلاناز ۷۰۰ واحد بر گرم، بتاگلوکاناز ۵۰۰۰ واحد بر گرم و آفا آمیلاز ۱۰۰۰ واحد بر گرم).

۵- نوترکس حاوی (زایلاناز ۷۰۰ واحد بر گرم و بتاگلوکاناز ۵۰۰ واحد بر گرم).

۶- کمین حاوی (بتاگلوکاناز ۱۸۰۰ واحد بر گرم، سلولاز ۵۰۰ واحد بر گرم و زایلاناز ۲۶۰۰ واحد بر گرم).

جوجه‌های گوشتی آزمایش کردند. فرآوری با آنزیم ضریب تبدیل غذایی در جیره‌های آردی شکل طی دوره تغذیه‌ای ۳۵ روزه را تحت تاثیر قرار داد.

ویوروس و همکاران (۱۵) تاثیری با افزودن مکمل آنزیمی بایوفیدپرو (مخلوطی از آنزیم‌های پروتئاز، آمیلاز، همی سلولاز، پنتوزاناز و زایلاناز) و هم‌چنین بان (مخلوطی از آنزیم‌های آمیلاز و بتاگلوکاناز) را به جیره جوجه‌های گوشتی بر ضریب تبدیل غذایی مشاهده نکردند. دی کونینگ و واندرول (۳) مکمل آنزیمی وگپرو (مخلوطی از آنزیم‌های پروتئاز، سلولاز، پنتوزاناز، آفاگالاکتوزیداز و آمیلاز) را در سطوح ۰/۱ و ۰/۰۵ درصد به جیره آغازین جوجه‌های گوشتی بر پایه ذرت و سویا افزودند و مشاهده نمودند که افزودن آنزیم تاثیری بر ضریب تبدیل غذایی ندارد. نتایج حاصل از اندازه گیری

باعث افزایش قابلیت هضم و آزاد سازی بیشتر انرژی از مواد خوراکی شده‌اند. نتایج به‌دست آمده از این آزمایش با یافته‌های شانگ و همکاران (۱۰) و دی کونینگ و واندرول (۴) مطابقت و با نتایج حاجاتی و همکاران (۶) مغایرت داشت.

تیمارهای حاوی مکمل آنزیمی دارای ضریب تبدیل غذایی بهتری نسبت به تیمار شاهد بودند ($P < 0/01$). بهبود ضریب تبدیل گروه های حاوی مکمل آنزیمی احتمالاً به این دلیل است که آنزیم‌های مورد استفاده در این آزمایش علاوه بر اینکه باعث افزایش قابلیت هضم مواد کربوهیدراتی جیره غذایی شدند، سبب کاهش ویسکوزیته مواد هضمی در دستگاه گوارش و جذب بهتر آن‌ها نیز شده‌اند. اسویفت و همکاران (۱۲) اثرات مکمل آنزیمی وگپرو را در جیره‌های آردی و پلت شده بر پایه ذرت و کنجاله سویا برای

جدول ۴: مقایسه میانگین اثرات جیره‌های آزمایشی روی خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف پرورشی

خوراک مصرفی (گرم)				تیمار
کل دوره	پایانی	رشد	آغازین	
c ۴۰۸۲/۷	c ۱۸۳۹/۷	۱۳۵۲/b۷	۸۹۰/۲۵	جیره شاهد بدون افزودنی
۴۳۷۵a/۲	ab ۱۹۹۷/۲	a ۱۴۶۳	۹۱۵	جیره شاهد + مکمل آنزیمی ۱
۴۳۵۴ab/۷	a ۲۰۱۹	a ۱۴۴۳	۸۹۲/۷۵	جیره شاهد + مکمل آنزیمی ۲
ab ۴۳۳۸	a ۲۰۱۹/۲	۱۴۶۹a/۵	۸۴۹/۲۵	جیره شاهد + مکمل آنزیمی ۳
b ۴۲۳۵	۱۹۳۹/b۷	۱۴۳۷/a۸	۸۵۸/۲۵	جیره شاهد + مکمل آنزیمی ۴
۳۰/۱۲	۱۸/۳۹	۱۲/۵۴	۱۱/۶۹	انحراف استاندارد میانگین (SEM)

در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشابه نیستند، اختلاف معنی دار دارند.

- ۱- روایبو حاوی (زایلاناز ۲۲۰۰ واحد بر گرم، بتاگلوکاناز ۲۰۰ واحد بر گرم، سلولاز ۱۰۰ واحد بر گرم و پکتیناز ۱۰۰ واحد بر گرم).
- ۲- گریند آنزیم حاوی (زایلاناز ۷۰۰ واحد بر گرم، بتاگلوکاناز ۵۰۰۰ واحد بر گرم و آلفا آمیلاز ۱۰۰۰ واحد بر گرم).
- ۳- نوترکس حاوی (زایلاناز ۷۰۰ واحد بر گرم و بتاگلوکاناز ۵۰۰ واحد بر گرم).
- ۴- کمین حاوی (بتاگلوکاناز ۱۸۰۰ واحد بر گرم، سلولاز ۵۰۰ واحد بر گرم و زایلاناز ۲۶۰۰ واحد بر گرم).

جدول ۵: مقایسه میانگین اثرات جیره‌های آزمایشی روی افزایش وزن بدن جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف پرورشی

خوراک مصرفی (گرم)				تیمار
کل دوره	پایانی	رشد	آغازین	
۱۹۹۱c	b ۸۲۹/۷۵	۶۵۱/۲۵	b۵۱۰	جیره شاهد بدون افزودنی
۲۴۱۴b/۵	۱۰۷۰a/۲۵	a b ۷۷۳/۵	۵۷۰/a۷۵	جیره شاهد + مکمل آنزیمی ۱
۲۴۹۴a/۲	a ۱۰۹۷/۲	a ۸۲۲/۵	۵۷۴/a۵	جیره شاهد + مکمل آنزیمی ۲
۲۳۹۲b/۵	a ۱۰۷۳/۲۵	a b ۷۷۵/۲۵	a۵۴۴	جیره شاهد + مکمل آنزیمی ۳
۲۳۶۰/b۷۵	۱۰۴۱/a۵	b ۷۶۱/۷۵	۵۵۷/a۵	جیره شاهد + مکمل آنزیمی ۴
۴۱/۲۸	۲۴/۵۵	۱۴/۴۵	۶/۵۹	انحراف استاندارد میانگین (SEM)

در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشابه نیستند، اختلاف معنی دار دارند.

۱- روایبو حاوی (زایلاناز ۲۲۰۰ واحد بر گرم، بتاگلوکاناز ۲۰۰ واحد بر گرم، سلولاز ۱۰۰ واحد بر گرم و پکتیناز ۱۰۰ واحد بر گرم).

۲- گریندازیم حاوی (زایلاناز ۷۰۰ واحد بر گرم، بتاگلوکاناز ۵۰۰۰ واحد بر گرم و آلفا آمیلاز ۱۰۰۰ واحد بر گرم).

۳- نوترکس حاوی (زایلاناز ۷۰۰ واحد بر گرم و بتاگلوکاناز ۵۰۰ واحد بر گرم).

۴- کمین حاوی (بتاگلوکاناز ۱۸۰۰ واحد بر گرم، سلولاز ۵۰۰ واحد بر گرم و زایلاناز ۲۶۰۰ واحد بر گرم).

جدول ۶: مقایسه میانگین اثرات جیره‌های آزمایشی روی ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف پرورشی

خوراک مصرفی (گرم)				تیمار
کل دوره	پایانی	رشد	آغازین	
a ۲/۰۵	a ۲/۲۱	۲/a۰۷	۱/a۷۴	جیره شاهد بدون افزودنی
b ۱/۸۱	b ۱/۸۶	b ۱/۸۹	۱/b۵۶	جیره شاهد + مکمل آنزیمی ۱
b ۱/۷۴	b ۱/۸۳	c ۱/۷	۱/b۵۴	جیره شاهد + مکمل آنزیمی ۲
b ۱/۸۱	b ۱/۸۳	b ۱/۸۶	۱/b۵۷	جیره شاهد + مکمل آنزیمی ۳
b ۱/۷۹	۱/b۸۶	b ۱/۸۸	۱/b۵۳	جیره شاهد + مکمل آنزیمی ۴
۰/۰۲۶	۰/۰۳۷	۰/۰۳۱	۰/۰۲۲	انحراف استاندارد میانگین (SEM)

در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشابه نیستند، اختلاف معنی دار دارند.

۱- روایبو حاوی (زایلاناز ۲۲۰۰ واحد بر گرم، بتاگلوکاناز ۲۰۰ واحد بر گرم، سلولاز ۱۰۰ واحد بر گرم و پکتیناز ۱۰۰ واحد بر گرم).

۲- گریندازیم حاوی (زایلاناز ۷۰۰ واحد بر گرم، بتاگلوکاناز ۵۰۰۰ واحد بر گرم و آلفا آمیلاز ۱۰۰۰ واحد بر گرم).

۳- نوترکس حاوی (زایلاناز ۷۰۰ واحد بر گرم و بتاگلوکاناز ۵۰۰ واحد بر گرم).

۴- کمین حاوی (بتاگلوکاناز ۱۸۰۰ واحد بر گرم، سلولاز ۵۰۰ واحد بر گرم و زایلاناز ۲۶۰۰ واحد بر گرم).

غلظت کلسترول خون در تمامی سنین ۱۰، ۲۸ و ۴۲ روزگی شد، ضمناً غلظت HDL، کلسترول و تری‌گلیسرید سرم در سنین ۱۰ و ۴۲ روزگی نیز افزایش یافت ($P < 0/01$).

زرغی و گلیان (۱۶) تاثیر جایگزینی تریتیکاله به همراه مکمل آنزیمی را روی خصوصیات بیوشیمیایی خون بررسی کرده. و نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که جوجه هایی که از تیمارهای حاوی مکمل آنزیمی استفاده کرده بودند غلظت کلسترول، HDL سرم در حد عالی بود.

از نتایج پژوهش حاضر چنین استنباط می‌شود که: افزودن آنزیم به جیره غذایی طیور می‌تواند منجر به بهبود ضریب تبدیل غذایی و افزایش وزن پرنده شود. همچنین نتایج به دست آمده از اندازه‌گیری متابولیت های خونی نشان داد که مکمل های آنزیمی می‌توانند با افزایش لیپیدهای مفید خون به بهبود سلامتی طیور کمک شایانی کنند. تیمار ۳ برای صفات مربوط به عملکرد بهترین تاثیر را داشت. تیمار ۴ در بین صفات مربوط به متابولیت های خونی برای مقدار کلسترول و تری‌گلیسرید بیشترین تاثیر مثبت و تیمار ۲ بهترین تاثیر را در میزان LDL و HDL داشت.

منابع:

- ۱- افشار مازندران، ن.، و الف. رجب. ۱۳۸۶. کاربرد آنزیمها در تغذیه ی طیور. انتشارات نوربخش.
- ۲- افشارمنش، م.، ا. دیانی، م. معینی و م. بارانی. ۱۳۸۷. تاثیر استفاده از کمپلکس های چند آنزیمی

متابولیت های سرمی نشان داد که گروه های حاوی مکمل آنزیمی تفاوت معنی داری با تیمار شاهد در میزان تری گلیسرید، کلسترول، LDL و HDL سرم خون دارند ($P > 0/01$) (جدول ۷). در دوره آغازین در رابطه با کلسترول گروه شاهد تفاوت معنی داری با تیمارهای حاوی مکمل آنزیمی دیده نشد. اما در دوره های رشد و پایانی میزان کلسترول جیره شاهد بیشتر از گروه های تغذیه شده با مکمل آنزیمی بود ($P > 0/01$). با بررسی داده های مربوط به تری گلیسرید و LDL مشاهده شد که گروه شاهد در هر سه دوره دارای مقدار تری گلیسرید و LDL بیشتری نسبت به گروه های حاوی مکمل آنزیمی بود ($P > 0/01$). تیمارهای حاوی مکمل آنزیمی در مقایسه با تیمار شاهد در دوره های آغازین، رشد و پایانی از مقدار HDL بیشتری برخوردار بودند و تفاوت هایی با تیمار شاهد داشتند ($P > 0/01$).

افزایش HDL گروه های حاوی مکمل آنزیمی احتمالاً به این دلیل است که آنزیم های مورد استفاده در این آزمایش علاوه بر افزایش قابلیت هضم سبب کاهش ویسکوزیته مواد هضمی در دستگاه گوارش و جذب بهتر آن ها از جمله اسیدهای چرب نیز شده اند، در نتیجه مقدار HDL گروه های حاوی مکمل آنزیمی نسبت به گروه شاهد افزایش پیدا کرد. حاجاتی و همکاران (۶) آزمایش تاثیر مکمل آنزیمی بر برخی از متابولیت های خونی در مرغ های گوشتی تغذیه شده با جیره بر پایه ذرت-کنجاله سویا-گندم دریافتند که تیمار حاوی مکمل آنزیمی باعث افزایش

جدول ۵ - مقایسه میانگین فراسنجه‌های بیوشیمیایی در دوره‌های مختلف آزمایش (میلی گرم در دسی لیتر)

تیمارها	کلسترول			تری‌گلیسرید			LDL			HDL		
	پایانی	رشد	آغازین	پایانی	رشد	آغازین	پایانی	رشد	آغازین	پایانی	رشد	آغازین
تیمار ۱	۱۳۹/۳۲ a	۱۲۹/۵۴۲	۸۸/۲۳	۱۴۹/۵۷۰	۱۲۶/۵۲۵	۳۴/۵۹۵	۳۶/۵۰۷	۳۷/۵۰۲	۵۴/۵۴۲	۶۲/۵۶۵	۶۶/۵۷۵	
تیمار ۲	۱۰۶/۵۸۰	۹۸/۵۷۰	۹۴/۶۰	۱۰۳/۵۰۰	۹۹/۵۹۰	۲۱/۵۱۷	۲۴/۵۶۵	۲۳/۵۵۷	۷۸/۵۲۲	۸۰/۵۸۵	۸۴/۵۲۲	
تیمار ۳	۱۰۲/۵۲۲	۹۲/۵۰۵	۹۰/۰۹	۱۰۱/۵۳۰	۹۸/۵۴۰	۲۱/۵۶۰	۲۴/۵۴۷	۲۳/۵۳۰	۷۷/۵۹۷	۸۱/۵۶۵	۸۱/۵۶۵	
تیمار ۴	۹۸/۵۷۰	۸۸/۵۶۰	۹۴/۳۵	۱۰۰/۵۹۵	۹۹/۵۴۵	۲۱/۵۷۲	۲۵/۵۰۰	۲۶/۵۱۵	۷۶/۵۶۷	۸۱/۵۴۷	۸۲/۵۷۰	
تیمار ۵	۱۰۵/۵۰۷	۹۰/۵۳۲	۹۰/۶۸	۹۹/۵۳۵	۹۸/۵۲۷	۲۱/۵۴۲	۲۴/۵۸۲	۲۴/۵۲۹	۷۸/۵۰۲	۸۰/۵۲۲	۸۲/۵۵۵	
SEM	۳/۵۹۳	۳/۵۹۴	۴/۶۰۰	۲/۵۸۹	۱/۹۴۷	۳/۵۵۵	۱/۰۶۱	۱/۲۹۵	۲/۳۰۸	۱/۷۴۴	۱/۹۰۹	

در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشابه نیستند، اختلاف معنی دار دارند.

- ۱- روابیو حاوی (زایلاناز ۲۲۰۰ واحد بر گرم، بتاگلوکاناز ۲۰۰ واحد بر گرم، سلولاز ۱۰۰ واحد بر گرم و پکتیناز ۱۰۰ واحد بر گرم).
- ۲- گریندآنزیم حاوی (زایلاناز ۷۰۰ واحد بر گرم، بتاگلوکاناز ۵۰۰۰ واحد بر گرم و آلفا آمیلاز ۱۰۰۰ واحد بر گرم).
- ۳- نوترکس حاوی (زایلاناز ۷۰۰ واحد بر گرم و بتاگلوکاناز ۵۰۰ واحد بر گرم).
- ۴- کمین حاوی (بتاگلوکاناز ۱۸۰۰ واحد بر گرم، سلولاز ۵۰۰ واحد بر گرم و زایلاناز ۲۶۰۰ واحد بر گرم).

Poultry Science. 87: 759-767.

12- Swift, M.L., M.A.G. Von Keyserlingk, A.Leslie. and D. Teltge. 1996. The effect of Allzyme Vegpro supplementation and expander processing on the nutrient digestibility and growth of broilers. 12th Annual symposium on biotechnology in the feed industry. Lexington, Kentucky. Supplement 1, enclosure code UL 2.1.

13- Viveros, A., A. Brenes, R. Elices. and R. Canales. 1993. effect of enzyme addition (protease plus amylase and tannase) on the nutritive value of faba bean hulls in chickens. In: Van der poel, A.F.B., Huisman, J. and Saini, H.S. (eds) Recent advances of research in antinutritional factors in legume seeds.

بر عملکرد جوجه های گوشتی تغذیه شده با جیره بر پایه ذرت-سویا. سومین کنگره علوم دامی کشور. مشهد.

3- De Koning, W. and C. Van der Wel. 1996. Effect of inclusion of vegetable protein enzyme in broiler starter diets. Worlds Poultry Congress, NewDellhi, India, 2-5 September, vol. IV, p. 250.

4- Duncan, D.B., 1955. Multiple ranges and Multiple F-test. Biometrics. 11: 1-42.

5- Gutierrez del Alamo, A., M.W.A. Versteegen, L.A. Den Hartog, P. perez de Ayala, and M.J. Villamide. 2008. Effect of wheat cultivar and enzyme addition to broiler chicken diets on nutrient digestibility, performance, and apparent metabolizable energy Content.

- Journal of Poultry Science. 8: 1199-1205.
- 7- Leeson, S., A. Yersin. and L. Volker. 1993. Nutritive value of the 1992 corn
- 8-National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th edithion National Academy Press, Washington, D.C., U.S.A crop. J. Appl. Poultry. Research. 2: 208-31.
- 9- SAS Institute. 1996. SAS/STAT User Guide. Soft ware Release G.12. SAS institute Inc., Cary, NC.
- 10- Schang, M.J., and J.O. Azcona. 1998. Performance of laying hens fed a corn-sunflower diet supplemented with enzymes. In: Lyons, T.P. and Jacques, K.A. (eds) Passport to the Year 2000, Biotechnology in the feed Industry. Proceedings of Alltech s 14th Annual Symposium. Nottingham University Press, Nottingham, UK, pp. 405-410.
- 11- Sefton, A.E., and H. Perdok, 1996. Effect of inclusion of allzyme vegpro in a broiler starter complex targeting soybean meal on nutrient digestibility and groth performance in weanling piglets. 14th Annual symposium on Biotechnology in the feed Industry Lexington, Kentucky. Supplement 1, enclosure code UL 5.5.
- Proceeding of the second international workshop on Antinutritional factors (ANFs) in legume seeds. Wageningen Pers, Wageningen, The Netherland, pp. 523-527.
- 14- Yan, F., J.H. Kersey, H.L. Stilborn, R.C. Jr. Crum, D.W. Rice, V. Raboy. and P.W. Waldroup. 1998. effects of dietary phosphorus level, high available phosphorous corn, and microbial phytase on performance and fecal phosphorous content. 2. Broilers grown to market weights in litter floor pens. Poultry Sci. 77 (Suppl.), 269.
- 15- Zanella, I., N.K. Sakomura, FG. Silversides, A. Figueirido. and M. Pack. 1999. eefect of enzyme supplementation of broiler diets based on corn and soybeans. Poultry Science. 78: 561-568.
- 16- Zarghi, H. and A. Golian, 2009. Effect of triticale replacement and enzyme supplementation on performance and blood chemistry of broiler chickens. J. of Animal and Vet Adv. 8, 1316-1321.
- 6- Hajati, H., M. Rezaei and H. Sayyahzadeh. 2009. The effects of enzyme supplementation on performance, carcass characteristics and some blood parameters of broilers fed on corn-soybean meal-wheat diets. International