نشریه علوم درمانگاهی دامپزشکی ایران؛ ۱۳۹۹؛ ۱۴(۱):۸۱-۹۱.

تأثیر آنزیم‌پکتیناز، بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی، ویژگی‌های لاشه و هزینه تولید جوجه‌های گوشتی نژاد هیبرید راس

آمنه خوشوقتی [۱*]، سینا مهرورز [۲]

۱. دانشیار،گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، واحد کازرون، دانشگاه آزاد اسلامی، کازرون- ایران.
۲. دانش آموخته دکترای عمومی دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، واحد کازرون، دانشگاه آزاد اسلامی، کازرون- ایران.

دریافت: ۱۷ مهرماه ۹۷ **پذیرش:** ۴ خردادماه ۹۸

چکیده

تعداد ۹۹ قطعه جوجه گوشتی از سویه راس ۳۰۸ در طرحی کاملاً تصادفی در سن ۲۱ روزگی به ۳ تیمار و هر تیمار به ۳ تکرار و هر تکرار شامل ۱۱ قطعه جوجه، تقسیم شدند. آب و سه جیره‌ی غذایی مختلف با سطح انرژی و پروتئین یکسان به صورت آزاد تا سن ۴۲ روزگی در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. خوراک مصرفی، افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی و تلفات در پایان هر هفته محاسبه گردید. در پایان آزمایش از جوجه‌ها خون‌گیری به عمل آمد و تفکیک و تعیین وزن قسمت‌های مختلف لاشه انجام شد. گروه تجربی ۱ (جیره برپایه ذرت، جو «سطح جو ۲۲ درصد» و کنجاله سویا، ۲۶۰۰ واحد بر گرم بتازایلاناز، ۱۸۰۰ واحد بر گرم بتاگلوکاناز و ۵۰۰ واحد بر گرم سلولاز) بیشترین هزینه تولید را داشت. گروه‌های تجربی از نظر میانگین وزن پیش‌معده (P= ۰/۰۰۲)، چربی ناحیه شکمی (P=۰/۰۳۱)، کبد، سنگدان و روده‌ها نسبت به وزن زنده و نیز میانگین درصد لاشه، قطعات سینه و ران‌ها (P<۰/۰۰۱) با یکدیگراختلاف آماری معنی‌دار داشتند، بیشترین درصد لاشه در گروه تجربی ۲ (دریافت‌کننده ذرت، جو، ۲۲۰۰ واحد بر گرم بتازایلاناز، ۲۰۰ واحد بر گرم بتا گلوکاناز، ۱۰۰ واحد بر گرم سلولاز و ۱۰۰ واحد بر گرم پکتیناز) دیده شد. پروتئین تام و اسیداوریک در گروه‌های مختلف تفاوت آماری معنی‌داری نشان نداد (P>۰/۰۵)؛ اما گروه تجربی ۱ نسبت به گروه‌های دیگر کاهش معنی‌دار در میزان گلوکز و آلبومین سرم نشان داد (P<۰/۰۵). یافته‌های این پژوهش نشان داد جوجه‌هایی که میزان کمتری آنزیم‌های بتازایلاناز، بتاگلوکاناز و سلولاز دریافت کردند، اما پکتیناز نیز به جیره آن‌ها افزوده شد، عمل‌کرد بهتر و هزینه تولید کمتری داشتند که بیان‌گر کاهش اثر عوامل ضد تغذیه‌ای در دریافت‌کننده‌های این گروه آنزیمی است.

واژه‌های کلیدی: شاخص‌های بیوشیمیایی، جوجه‌های گوشتی، پکتیناز، ویژگی‌های‌لاشه.

مقدمه

رژیم‌های غذایی پرندگان معمولاً منشأ گیاهی دارند (۱۷) که حاوی عوامل ضد تغذیه‌ای، پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای (NSP)، فیبر بالا و انرژی کم هستند (۲۷). آرابینوکسیلان‌ها (arabinoxylans)، گلوکون‌ها و پکتین‌ها از پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای موجود در غلات هستند (۵) که به دلیل داشتن پیوندهای متقاطع شیمیایی به خوبی توسط پرندگان هضم نمی‌شوند (۱) و سبب افزایش میزان جذب آب می‌شوند و تخمیر میکروبی نامطلوب را به دنبال دارند، در نتیجه رطوبت مدفوع را افزایش می‌دهند و اسهال رخ می‌دهد (۱۰ و ۱۲). از مهم‌ترین مشکلات استفاده از غلات کمبود دسترسی آنزیم‌های درونی به مواد مغذی موجود در آن‌هاست که سبب کاهش هضم غذامی‌شود.

هدف از تغییر در جیره غذایی پرندگان، کاهش هزینه‌ی تهیه و تولید خوراک، در کنار فراهم‌سازی بیشترین مواد مغذی به منظور توازن و بهبود عملکرد است، در این میان ذرت، گندم و گاهی جو از پر مصرف‌ترین‌ها هستند. فرمولاسیون پیشرفته جیره‌های خوراکی پرندگان صنعتی توانسته است به شکل‌گیری اختلال‌های تغذیه‌ای دامن بزند. در این حالت هر فرایندی که بتواند به کاهش میزان عوامل ضد تغذیه‌ای در جیره

www.SID.ir

* پست الکترونیکی نویسنده مسؤول: khoshvaghti2004@yahoo.com

غذایی پرندگان و افزایش استفاده از مواد خوراکی کمک کند بهبود بازده تولیدی پرندگان و برطرف‌سازی برخی از محدودیت‌ها در تهیه فرمولاسیون خوراک را به دنبال خواهد داشت. بر این اساس اهمیت استفاده از آنزیم‌های خارجی به طور برجسته پدیدار می‌گردد. فرآورده‌های آنزیمی خارجی به سادگی عملکرد آنزیم‌های موجود در مجاری گوارش را کامل می‌کند و افزون بر آن توان هیدرولیتیک را در این مجاری افزایش خواهد داد (۶). فناوری نوین تولید آنزیم از سال ۱۸۷۴ به دنبال اولین فرآورده آنزیمی خالص که از معده گوساله تهیه شد، آغاز گردید که امروزه با نام رنت در صنعت لبنیات استفاده می‌گردد. با توجه به آن که در تغذیه جوجه‌های گوشتی هزینه و استفاده از بیشترین میزان مواد مغذی از موارد مهم محسوب می‌گردد، بنابراین شناخت دقیق مواردی مانند تعیین دقیق نیازمندی‌ها به ویژه نیازمندی‌های رشد، استفاده از راه‌کارهای مدیریتی و تغذیه‌ای به منظور کاهش نیازهای نگه‌داری، ارائه برنامه‌های تغذیه‌ای در راستای اهداف و شرایط تولید و استفاده بهینه از منابع غذایی با استفاده از آنزیم‌های خوراکی در بهبود راندمان تولید جوجه‌های گوشتی مؤثر است (۲).

استفاده از مکمل‌های آنزیمی در جیره سبب افزایش قابلیت هضم، کاهش قیمت جیره، بهبود شرایط بستر و راندمان خوراک می‌شود (۸). با دقت در انتخاب آنزیم می‌توان به خوبی عملکرد را در پرندگان بهبود داد و گمان می‌رود که افزایش استفاده از آنزیم در جیره، فقط به دلیل سودمندی‌های اقتصادی نبوده، بلکه ویژگی‌های زیست محیطی و بهبود ذرات خوراک نیز در نظر گرفته می‌شود (۲۳)؛ البته استفاده از مکمل‌های آنزیمی زمانی اقتصادی است که جیره حاوی میزان بیشتری جو، گندم، دانه آفتابگردان، سبوس برنج یا دانه جو دوسر باشد (۳).

در پژوهش حاضر، جوجه‌های گوشتی نژاد راس که با جیره حاوی ذرت، جو (سطح ۲۲ درصد) و کنجاله سویا تغذیه شدند، اثر دو گروه آنزیمی که حاوی میزان‌های متفاوتی از بتازایلاناز، بتا گلوکاناز و سلولاز بوده و در یک گروه پکتیناز (گروه تجربی ۲) نیز استفاده شد، از لحاظ ویژگی‌های لاشه، هزینه تولید و برخی فراسنجه‌های بیوشیمیایی مقایسه شدند و در پایان بررسی شد که آیا مصرف هم‌زمان جو و هریک از این دو گروه آنزیمی می‌تواند کمبود ۲۲ درصدی ذرت را جبران کند؟

مواد و روش کار

برای انجام این پژوهش ۹۹ قطعه جوجه گوشتی یک روزه سویه راس ۳۰۸ با میانگین وزن ۴۰ گرم از بین جوجه‌های خریداری شده از موسسه جوجه‌کشی تجاری انتخاب شد. همه‌ی جوجه‌ها تا سن ۲۱ روزگی از جیره‌ی غذایی یکسان تغذیه کردند (بر اساس دستور کتابچه راهنمای پرورش سویه راس). دوره پژوهش از سن ۲۱ تا ۴۲ روزگی انجام شد. مراحل اجرایی این پروژه در فصل بهار در روستای سده از توابع شهرستان خنج فارس انجام گرفت. جوجه‌های اختصاص داده شده به واحد آزمایش در سن ۲۱ روزگی میانگین وزن یکسان (۹۲۱ گرم) داشتند. آزمایش در سن ۲۱ روزگی در یک طرح کاملاً تصادفی به سه گروه تجربی تقسیم شد و هر تیمار شامل ۳ تکرار بوده و در هر تکرار ۱۱ قطعه جوجه قرار داده شد. جیره‌های دوره آزمایش (۲۱-۴۲ روزگی) شامل موارد زیر بود: ۱- جیره گروه کنترل بر پایه ذرت و کنجاله سویا با سطح جو صفر و بدون استفاده از آنزیم.۲- جیره گروه تجربی ۱، بر پایه ذرت و جو (سطح جو ۲۲ درصد) و کنجاله سویا و استفاده از ۲۶۰۰ واحد بر گرم بتازایلاناز، ۱۸۰۰ واحد بر گرم بتا گلوکاناز و ۵۰۰ واحد بر گرم سلولاز با سطح ۰/۰۵ درصد ۳-جیره گروه تجربی ۲، بر پایه ذرت و جو (سطح جو ۲۲ درصد) و کنجاله سویا و استفاده از ۲۲۰۰ واحد بر گرم بتازایلاناز، ۲۰۰ واحد بر گرم بتا گلوکاناز، ۱۰۰ واحد بر گرم سلولاز و ۱۰۰ واحد بر گرم پکتیناز با سطح ۰/۰۵ درصد. جیره‌های غذایی استفاده شده در این آزمایش بر اساس احتیاجات غذایی توصیه شده در جداول انجمن ملی تحقیقات امریکا (NRC۱۹۹۴) و همچنین بسته‌ی نرم‌افزاری UFFDA دانشگاه جورجیای آمریکا بر اساس ترکیبات مواد مغذی موجود در اقلام خوراکی استفاده شده تنظیم و تهیه گردید و در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت (ترکیب جیره‌ها در جدول ۱ و ۲ نشان داده شده است).

www.SID.ir
نشریه علوم دامگاهی دامپزشکی ایران

جدول ۱ - ترکیب جیره غذایی مورد استفاده از یک روزگی تا ۲۱ روزگی (جیره پایه)

اجزای جیره	درصد
ذرت	۲۵/۷۸
جو	۱۵
گندم	۱۵
کنجاله سویا	۳۳/۳۷
روغن گیاهی	۵/۲۷
پودر صدف	۰/۹۴
دی کلسیم فسفات	۱/۸۵
مکمل معدنی	۰/۲۵
مکمل ویتامینی	۰/۲۵
دی ال – متیونین	۰/۱۷
نمک	۰/۲۴
آنزیم	۱/۸۸

کلیه دستورهای مدیریتی و برنامه‌های پرورشی و بهداشتی در این سویه به صورت مشابه در مدت این پژوهش بین گروه‌های مختلف اجرا شد.

لازم به ذکر است جیره‌های مورد استفاده در این بررسی سطح انرژی و پروتئین یکسان داشتند. در دوره پرورش، آب به صورت آزاد و همیشگی در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت.

جدول ۲- ترکیب جیره‌های غذایی مورد استفاده از سن ۴ تا ۶ هفتگی به تفکیک گروه

اجزای جیره (درصد)	گروه تجربی ۱	گروه تجربی ۲	کنترل
ذرت	۴۱/۲	۴۱/۲	۶۳/۰۳
جو	۲۲	۲۲	_
کنجاله سویا	۲۹/۵۸	۲۹/۵۸	۳۱/۶
روغن گیاهی	۳/۸	۳/۸	۲
پودر صدف	۱/۲	۱/۲	۱/۲
دی کلسیم فسفات	۱/۳	۱/۳	۱/۳
مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی ال - متیونین	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷
نمک	۰/۳	۰/۳	۰/۳
آنزیم	۰/۰۵	۰/۰۵	_

هر کیلوگرم مکمل ویتامینی حاوی ۲۲۰۰۰۰۰ واحد ویتامینA ، ۱۰۰۰۰۰۰ واحد ویتامینD ،۶۰۰ میلی گرم ویتامین K3، ۱۵۰۰۰ میلی‌گرم ویتامینE ، ۶۰۰ میلی‌گرم ویتامین B1(تیامین)، ۱۶۰۰ میلی‌گرم ریبوفلاوین (ویتامین B2)، ۱۲۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین نیاسین (ویتامین B3)، ۳۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین پانتوتنیک (ویتامین B5، B3) و ۸۰۰ میلی‌گرم پیرودوکسین (ویتامین B6)، ۴۰ میلی‌گرم فولیک اسید (ویتامین B9)،۳ میلی‌گرم کوبالامین (ویتامین B12)،۳۰ میلی‌گرم بیوتین (ویتامین H2)،۱۰۰ میلی گرم آنتی اکسیدان بود.

هر کیلوگرم مکمل معدنی حاوی ۱۸۰۰۰ میلی‌گرم کولین،۸۰۰۰ میلی گرم آهن،۲۴۰۰۰ میلی گرم منگنز،۲۰۰۰۰ میلی گرم روی، ۳۲۰۰ میلی‌گرم مس،۶۰ میلی‌گرم سلنیوم،۲۵۰ میلی گرم ید بود.

www.SID.ir
نشریه علوم دامگاهی دامپزشکی ایران

واکسیناسیون برونشیت، نیوکاسل و گامبرو در جوجه‌ها طبق برنامه تا قبل از ۲۰ روزگی انجام شد، پس از آن با توجه به ارزیابی آزمایشگاهی و تست HI تیتر نیوکاسل ارزیابی گردید و بر اساس نتیجه، واکسیناسیون انجام شد. وضعیت محیطی مانند نور و دما براساس استانداردهای متداول پرورش جوجه‌های گوشتی تأمین شد.

دمای سالن به هنگام ورود جوجه‌ها، ۳۲ درجه سانتی‌گراد بود. هر هفته دما ۲ درجه کاهش داده شد. رطوبت سالن در دوره پرورش بین ۵۰ تا ۷۰ درصد متغیر بود. در هفته اول برنامه نوری ۲۴ ساعت روشنایی و پس از آن ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت تاریکی اعمال شد. در هر یک از واحدهای مورد بررسی (ابعاد ۲/۵×۲/۵) از آب‌خوری و دان‌خوری کله قندی و از سبوس برنج برای بستر استفاده گردید. افزایش وزن و ضریب تبدیل و تلفات به عنوان شاخص‌های پرورشی در هزینه تولید هر جوجه در پایان هر هفته بررسی شد. به منظور محاسبه خوراک مصرف شده به عنوان دیگر شاخص تولید در هر واحد میزان دانه ریخته شده در ظرف ویژه هر واحد آزمایشی و میزان دانه باقی‌مانده در پایان هر روز وزن شد. هزینه تولید به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن از حاصل‌ضرب میانگین قیمت یک کیلوگرم جیره در دوره ۲۱ تا ۴۲ روزگی در ضریب تبدیل مواد غذایی محاسبه گردید. پیش از هر وزن‌کشی برای رسیدن به یک‌نواختی نسبی محتوای گوارشی، به پرندگان ۴ ساعت گرسنگی داده شد.

در پایان هفته ششم (در ۴۲ روزگی) پس از ۴ ساعت گرسنگی جوجه‌های هر واحد بررسی، وزن‌کشی، خون‌گیری، شماره‌گذاری و کشتار شدند، بلافاصله بعد از کشتار و پرکنی اجزای مورد نظر در محوطه شکمی را خارج کرده و وزن نسبی لاشه، ران، سینه، پیش‌معده، سنگدان، کبد، قلب و روده کوچک با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم وزن شد و به صورت درصد نسبی از وزن زنده ثبت گردید (۳۱). برای بررسی شاخص‌های بیوشیمیایی از ورید بال پرنده‌های هر تکرار به میزان ۲ میلی‌لیتر خون‌گیری به عمل آمد و سپس نمونه‌ها با سانتریفوژ دور ۲۵۰۰ در دقیقه به مدت ۱۵ دقیقه سرم‌گیری شده و داخل میکروتیوب ریخته شد و در مجاورت یخ به آزمایشگاه انتقال یافت. اندازه‌گیری گلوکز (۱۶) و اسیداوریک (۳۷) به روش آنزیمیاتیک و پروتئین تام به روش بیوره (۱۸) با کیت‌های بیوشیمیایی شرکت ایرانی من (MAN) و آلبومین به روش بروموکروزیل‌گرین (۲۸) با کیت‌های بیوشیمیایی شرکت پارس‌آزمون و به روش دستی و با دستگاه اسپکتروفتومتر (Model WPA-S2000-UV/VIS, Cambridge-UK) اندازه‌گیری شد. در پایان داده‌های به دست آمده با نرم‌افزار آماری SPSS (ویرایش ۱۹) تجزیه و تحلیل شد. وجود یا عدم وجود اختلاف آماری معنی‌دار بین میانگین میزان شاخص‌های تیمارها دو به دو با آزمون‌های آماری توکی مشخص شد. از آزمون پارامتری ANOVA برای بررسی فرضیه برابری میانگین شاخص‌های مورد نظر استفاده شد. سطح معنی‌داری آزمون‌ها دراین پژوهش ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

نتایج حاصل از این پژوهش در جدول‌های ۳ تا ۶ درج شده‌است. آزمون آماری آنووا نشان داد که از بین شاخص‌های بیوشیمیایی مورد بررسی تنها بین میانگین میزان گلوکز (P<۰/۰۰۱) و آلبومین (P=۰/۰۳۸) در گروه‌های مختلف اختلاف آماری معنی‌دار وجود دارد. برای مشخص شدن دقیق این اختلاف‌ها آزمون آماری توکی انجام شد و نتایج در جدول ۳ درج گردید؛ همچنین آزمون آماری ANOVA نشان داد که بین میانگین هزینه تولید یک کیلوگرم گوشت و هزینه تولید یک کیلوگرم جیره در گروه‌های تجربی مختلف، اختلاف آماری معنی‌دار وجود دارد (P<۰/۰۰۱).

آزمون آماری ANOVA نشان داد که به جز قلب بین میانگین اندازه اندام‌های مختلف لاشه در گروه‌های مختلف، اختلاف آماری معنی‌دار وجود دارد؛ بنابراین با آزمون آماری توکی این اختلاف به طور دقیق‌تر بررسی شد که در جدول ۶ مشاهده می‌شود.

www.SID.ir
نشریه علوم دامگاهی دامپزشکی ایران

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار شاخص‌های بیوشیمیایی در گروه کنترل و گروه‌های تجربی ۱ و ۲ در پایان دوره پرورش

گروه	گلوکز (mg/dl)	آلبومین (mg/dl)	پروتئین تام (mg/dl)	اسید اوریک (mg/dl)
گروه تجربی ۱	۲۴۰±۲/۵۹[a]	۱/۴۴±۰/۰۸[a]	۲/۴۷±۰/۱۳[a]	۴/۰۳±۰/۱۹ [a]
گروه تجربی ۲	۲۶۵/۳±۳/۴۹[b]	۱/۶۲±۰/۰۹ [ab]	۲/۵۸±۰/۰۸ [a]	۴/۳۲±۰/۰۸[a]
گروه کنترل	۲۶۶/۵±۴/۴[b]	۱/۷۲/±۰/۰۳[b]	۲/۶۷±۰/۱۲ [a]	۴/۲۷±۰/۱۴[a]

[a,b] حروف نامشابه در هر ستون بیان‌گر وجود اختلاف آماری معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

جدول ۴- اثر جیره‌های آزمایشی بر شاخص‌های عملکردی جوجه‌های گوشتی در گروه کنترل و گروه‌های تجربی ۱ و ۲ در دوره پژوهش

گروه	خوراک مصرفی در دوره رشد (گرم)	افزایش وزن در دوره رشد (گرم)	ضریب تبدیل مواد غذایی دوره رشد
گروه تجربی ۱	۲۸۶۱[b]	۱۱۵۹[b]	۲/۴۶[b]
گروه تجربی ۲	۲۹۴۲[a]	۱۵۱۶[a]	۱/۹۴[a]
گروه کنترل	۲۹۴۲[a]	۱۵۷۲[a]	۱/۸۷[a]

[a,b,c] حروف نامشابه در هر ستون بیان‌گر وجود اختلاف آماری معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

جدول ۵- میانگین هزینه تولید یک کیلوگرم گوشت و یک کیلوگرم جیره جوجه‌های گوشتی در گروه کنترل و گروه‌های تجربی ۱ و ۲ در دوره آزمایش

گروه	هزینه یک کیلوگرم جیره دوره رشد (تومان)	هزینه تولید یک کیلوگرم گوشت (تومان)
گروه تجربی ۱	۱۳۵۰± ۲/۸۹[b]	۳۳۲۱±۱۲/۱۲[b]
گروه تجربی ۲	۱۳۴۰± ۳/۴۶[a]	۲۵۹۹/۶±۵/۷۷[a]
گروه کنترل	۱۲۹۰±۵/۲۰[a]	۲۴۱۲/۳±۶/۹۳[a]

[a,b,c] حروف نامشابه در هر ستون بیان‌گر وجود اختلاف آماری معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

جدول ۶- درصد اندام‌های مختلف لاشه جوجه‌های گوشتی نسبت به وزن زنده در گروه کنترل و گروه‌های تجربی ۱ و ۲ در پایان دوره آزمایش

صفات	کنترل	تیمار ۱	تیمار ۲
درصد قلب	۰/۴۸[a]	۰/۵۷[b]	۰/۴۹ [a]
درصد کبد	۲/۲[a]	۳/۳۶ [b]	۲/۴۶ [c]
درصد پیش معده	۰/۴۸[a]	۰/۵۲[b]	۰/۴۹[a]
درصد سنگدان	۱/۹۲[a]	۲/۵۳ [b]	۲/۴۶ [c]
درصد لاشه	۷۱/۴[a]	۷۰/۱ [b]	۷۲/۲ [c]
درصد ران	۲۴/۶[a]	۲۲/۸ [b]	۲۳/۸ [a]
درصد سینه	۱۹[a]	۱۷/۹ [b]	۱۸/۳ [a]
درصد چربی دور بطنی	۱/۰۴[a]	۱/۰۱ [b]	۱/۱ [c]
درصد روده نسبت به وزن لاشه	۴/۷[a]	۴/۹ [b]	۴/۵۸ [c]

[a,b,c] حروف نامشابه در هر ستون بیان‌گر وجود اختلاف آماری معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

www.SID.ir
نشریه علوم دامگاهی دامپزشکی ایران

بحث

در جیره‌های حاوی جو، بدون وجود آنزیم هضم چربی‌ها دچار مشکل می‌شود (۴)؛ زیرا پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای مانند سدی مواد مغذی را احاطه کرده و از دسترس آنزیم‌های هضمی دور می‌کنند و به دلیل داشتن مولکول‌های درشت سبب کاهش هضم این مواد مغذی به ویژه چربی‌ها می‌شوند (۷). کربوهیدراتازها به‌ویژه آنزیم-های شکننده پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای مانند بتاگلوکاناز و بتازایلانازها در جیره‌هایی که در آن‌ها از جو و گندم و چاودار استفاده شده است، به عنوان یک گروه جدید از افزودنی‌ها در تغذیه طیور معرفی شده‌اند (۱). به این دلیل به جیره گروه تجربی ۱، ۲۶۰۰ واحد بر گرم بتازایلاناز، ۱۸۰۰ واحد بر گرم بتا گلوکاناز و ۵۰۰ واحد بر گرم سلولاز و به جیره گروه تجربی ۲، ۲۲۰۰ واحد بر گرم بتازایلاناز، ۲۰۰ واحد بر گرم بتا گلوکاناز، ۱۰۰ واحد بر گرم سلولاز و ۱۰۰ واحد بر گرم پکتیناز افزوده شد و در آخر این پرسش که کدام‌یک از این دو مجموعه آنزیمی در جیره‌های با سطح ۲۲ درصد جو نسبت به دیگری برتری دارد و آیا می‌تواند با جیره‌های بر پایه ذرت برابری کند، بررسی شد. همان‌گونه که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، بین میانگین میزان گلوکز در گروه تجربی۱، در مقایسه با گروه تجربی ۲ و گروه کنترل اختلاف آماری معنی‌دار وجود دارد (P<۰/۰۰۱). این اختلاف به دلیل کاهش سطح گلوکز سرم در گروه تجربی ۱ در مقایسه با دیگر گروه-هاست. از این یافته می‌توان نتیجه گرفت که از نظر فراهم-سازی گلوکز، گروهی که مکمل آنزیمی حاوی پکتیناز و ذرت، کنجاله سویا و جو در سطح ۲۲ استفاده کردند نسبت به گروه دریافت‌کننده مکمل آنزیمی بدون پکتیناز برتری دارد به گونه‌ای که از نظر تأمین گلوکز جوجه‌های گروه تجربی ۲ که در کنار دیگر آنزیم‌ها، آنزیم پکتیناز نیز دریافت کردند، تقریباً با جیره‌ای که جو وآنزیم ندارد اما درصد بیشتری ذرت دارد (گروه کنترل) برابری می‌کند؛ زیرا بین میانگین میزان گلوکز در این دو گروه اختلاف آماری معنی‌دار وجود ندارد (P=۰/۰۹۷). تأثیر آنزیم پکتیناز به اندازه‌ای است که بین میانگین میزان گلوکز گروه تجربی ۱ و ۲ اختلاف آماری معنی‌دار مشاهده می-شود (P<۰/۰۰۱). به عبارت دیگر در گروه تجربی ۲، هضم بهتر کربوهیدرات‌ها انجام شده به طوری که از نظر آماری توانسته میزان گلوکز سرم را به گروه کنترل که ذرت بیشتری دریافت می‌کردند، برساند. همان‌گونه که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، گرچه بین میانگین میزان آلبومین سرم گروه تجربی ۱ و ۲ اختلاف آماری معنی‌دار وجود ندارد (P=۰/۱۸۸)، اما بین میانگین میزان آلبومین سرم گروه تجربی ۱، در مقایسه با گروه کنترل اختلاف آماری معنی‌دار وجود دارد (P=۰/۰۳۲) در صورتی که بین میانگین میزان این شاخص در گروه تجربی ۲ در مقایسه با گروه کنترل اختلاف آماری معنی‌دار مشاهده نمی‌شود (P=۰/۵۹۸) و بیان‌گر این نکته است که افزودن آنزیم‌های بتازایلاناز، بتا گلوکاناز و سلولاز به جیره حاوی جو از نظر فراهم‌سازی میزان آلبومین سرم نمی‌تواند با جیره حاوی میزان معمول ذرت برابری کند؛ اما افزودن آنزیم پکتیناز به این گروه آنزیمی می‌تواند آلبومین سرم را در سطحی برابر با گروه کنترل قرار دهد. به نظر می‌رسد استفاده هم-زمان از سلولاز و پکتیناز در جیره علاوه بر تأثیر مستقیم بر هضم کربوهیدرات‌ها و بالا بردن میزان گلوکز سرم، می-تواند به طور کلی قابلیت هضم و پتانسیل استفاده از دیگر مواد خوراکی از جمله پروتئین‌ها را بهبود دهد (۱۱) و حتی از کاهش میزان آلبومین نیز جلوگیری کند. پیش-گیری از کاهش آلبومین پلاسما حائز اهمیت ویژه است، به این دلیل که اثرقابل ملاحظه کاهش آلبومین، کاهش در فشار اسمزی کلوئیدی پلاسماست، در نتیجه اختلاف فشارمویرگی از فشار اسمزی کلوئیدی، بیشتر می‌شود و تمایل مایع برای ترک مویرگ‌ها و ورود به درون فضای بافتی را افزایش می‌دهد و خیز یا ادم به وجود می‌آید، به همین دلیل کاهش آلبومین، ممکن است یکی از دلایل آسیت در پرندگان باشد (۲۶). براساس پژوهش‌های ماکسول و همکاران به سال ۱۹۹۲ در مورد جوجه‌های گوشتی که آسیت داشتند، مشخص شد که میزان پروتئین پلاسما در این گروه، کمتر ازحد طبیعی است (۲۲).

افزایش میزان زیاد لیزین به جیره سبب کاهش اسید اوریک سرم خون می‌شود (۴). Gharaghani و همکاران در سال ۱۳۹۶ در پژوهش خود دریافتند که نوع گندم جیره میزان گلوکز سرم را تحت تأثیر قرار می‌دهد و افزودن آنزیم سبب بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی می

www.SID.ir
نشریه علوم دامگاهی دامپزشکی ایران

شود (۱۵). Deymeh و همکاران در سال ۱۳۹۵ گزارش کردند که سبوس سبب کاهش گلوکز و افزایش عنصر روی سرم می‌شود؛ ولی روی سایر اجزای سرم تأثیر معنی-دار ندارد. از دیگر یافته‌های این پژوهشگران تأثیر افزاینده روابیو بر تری‌گلیسیرید، کلسترول، کلسیم و فسفر سرم است و نتیجه گرفتند که مکمل‌سازی با روابیو می‌تواند سبب کاهش اثرات ضد مغذی سبوس شود و امکان استفاده از آن را به عنوان بخشی از خوراک جوجه گوشتی فراهم می‌کند (۸).

آزمون آماری توکی مشخص کرد که بین میانگین درصد اجزای مختلف لاشه در گروه تجربی ۱، در مقایسه با گروه کنترل و گروه تجربی ۲، اختلاف آماری معنی‌دار وجود دارد (P<۰/۰۵) (جدول ۶) که به دلیل افزایش وزن کبد، قلب، پیش معده، سنگدان، درصد وزن روده‌ها و کاهش درصد چربی دور بطنی، لاشه، ران و سینه در دریافت‌کننده‌های جیره بدون پکتیناز در مقایسه با دریافت کننده‌های آنزیم پکتیناز و گروه کنترل است. بین درصد پیش معده، سینه، ران و قلب در گروه تجربی ۲، در مقایسه با گروه کنترل اختلاف آماری معنی‌دار مشاهده نمی‌شود (P>۰/۰۵)، اما در مقایسه این دو گروه، بین میانگین درصد وزن کبد، سنگدان، روده کوچک، چربی دور بطنی و لاشه اختلاف آماری معنی‌دار وجود دارد (P<۰/۰۰۱). این اختلاف به دلیل بیشتر بودن درصد وزن کبد، سنگدان و چربی دور بطنی و کمتر بودن درصد وزن روده‌ها در گروه تجربی ۲، نسبت به گروه کنترل است. با توجه به افزایش درصد کبد و سنگدان در هر دو گروه تجربی، به نظر می‌رسد این اندام‌ها در مصرف کننده‌های جیره حاوی جو، فعالیت بیشتری دارند و به دنبال آن وزن آن‌ها افزایش می‌یابد، این یافته با یافته‌های Garcia و همکاران در سال ۲۰۰۳ مبنی بر افزایش وزن نسبی پانکراس، کبد و سنگدان در پرندگانی که با جو تغذیه شدند، هماهنگی دارد (۱۳).

تأثیر سودمند آنزیم پکتیناز بر عملکرد روده‌ها سبب کاهش وزن روده‌ها می‌شود از این رو درصد وزن روده‌ها در گروه تجربی ۲ نسبت به گروه کنترل و گروه تجربی ۱، کاهش یافته است؛ البته این احتمال نیز وجود دارد که آنزیم پکتیناز سبب افزایش ویلی‌های روده در هر حجم مشخص روده شود، بنابراین روده به دلیل داشتن ویلی‌های بیشتر می‌تواند با وجود وزن کمتر کارایی مناسبی داشته باشد.

وجود اختلاف بین درصد وزن بخش‌های مختلف لاشه در گروه‌های مختلف مورد مطالعه می‌تواند به دلیل تأثیر میزان پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای، میزان فیبر جیره و نسبت فیبرهای محلول به نامحلول جیره بر ویژگی‌های اندام‌های احشایی لاشه و درصد آن‌ها باشد (۳۰).

برابری درصد وزن اجزای خوراکی لاشه در دریافت کننده‌های آنزیم پکتیناز با گروه کنترل، با وجود دریافت میزان کمتری ذرت (که منبع غذایی بهتری نسبت به جو است)، می‌تواند به دلیل امکان استفاده بهتر از اسیدهای آمینه موجود در رژیم غذایی حاوی آنزیم پکتیناز باشد که سبب افزایش سنتز بافت، عضلات و درصد اجزای مختلف لاشه شده است (۹ و ۲۵).

Shahir و همکاران در سال ۱۳۹۰ در مقایسه جیره بر پایه گندم و ذرت گزارش کردند که جیره حاوی گندم سبب افزایش وزن نسبی سنگدان، کبد، وزن و طول نسبی روده می‌شود و دریافتند که در جیره‌ی بر پایه گندم و جو بهترین بازده جوجه‌های گوشتی زمانی به دست می‌آید که به جیره آنزیم و بوتیرات سدیم اضافه شود (۳۳). Kalantar و همکاران در سال ۱۳۹۴ بیان کردند که مکمل‌سازی جیره‌ی بر پایه‌ی جو با آنزیم سبب بهبود معنی‌دار ویژگی‌های رشد جوجه‌های گوشتی خواهد شد (۱۹). شکاری و همکاران در سال ۱۳۹۰ نتیجه گرفتند که استفاده خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در کل دوره (۴۲-۱۲) تحت تأثیر میزان مختلف جایگزینی کنجاله کلزا قرار نگرفته و تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد (جیره بر پایه ذرت و سویا) نشان نمی‌دهد؛ لیکن سبب افزایش درصد وزن کل دستگاه گوارش و روده می‌شود و روی سایر ویژگی‌های لاشه تأثیری ندارد (۳۴). Kheiri و همکاران در سال ۱۳۹۶ بیان کردند که می‌توان در دوره-های نخست رشد، سطح لیزین و ترئونین جیره را برای بهتر کردن عملکرد و ویژگی‌های لاشه تا ۲۰ درصد بیشتر از سفارش NRC متناسب کرد (۲۰). Sahraii و همکاران در سال ۱۳۹۶ گزارش کردند که جایگزینی ذرت و کنجاله سویای جیره پایه تا سطح ۵۰ درصد با باقی‌مانده‌های بوجاری گندم و کنجاله کلزا به همراه مولتی آنزیم اثرات

www.SID.ir
نشریه علوم دامگاهی ایران

سوئی بر عمل‌کرد شاخص تولید و توانایی هضم ایلئومی مواد مغذی ندارد و استفاده آن از نظر اقتصادی سودمند است (۲۹). در این مورد Nadeem و همکاران در سال ۲۰۰۵ گزارش کردند که استفاده از آنزیم‌های تجزیه‌کننده پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای در جیره‌های حاوی میزان بالای این ترکیبات تأثیری بر وزن نسبی قلب و سنگدان و ساق پا ندارد ولی وزن نسبی کبد را به طور معنی‌داری کاهش می‌دهد (۲۴).

همچنین Wu و همکاران نیز در سال ۲۰۰۴ گزارش کردند، افزودن آنزیم زایلاناز به جیره حاوی دانه کامل گندم تأثیری بر وزن نسبی چینه‌دان، پیش‌معده و سنگدان نداشته است (۳۶). Smits و همکاران نیز در سال ۱۹۹۶ با استفاده از مکمل آنزیمی در جیره‌های حاوی ذرت و گندم و جو به جز وزن روده تأثیری روی وزن نسبی سنگدان و کبد و بازده نسبی لاشه مشاهده نکردند (۳۵). Garipoglu و همکاران در سال ۲۰۰۶ گزارش کردند که افزودن مولتی آنزیم سبب افزایش وزن اندام‌های قابل خوردن می‌شود (۱۴). بررسی جدول ۴ و ۵ نشان می‌دهد، بین خوراک مصرفی، افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی، هزینه یک کیلوگرم جیره رشد و نیز هزینه تولید یک کیلوگرم گوشت در گروه تجربی ۱ در مقایسه با گروه کنترل و گروه تجربی ۲، اختلاف آماری معنی‌داری وجود دارد ($P<۰/۰۰۱$). در حقیقت گروه تجربی ۲، نسبت به گروه تجربی ۱، تولید بیشتر و هزینه کمتری دارد، به طوری که بین گروه تجربی ۲ و گروه کنترل از نظر این فاکتورها اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نمی‌شود ($P>۰/۰۵$) و این بیان‌گر تأثیر سودمند مصرف آنزیم پکتیناز در کنار مصرف آنزیم‌های سلولاز، بتا گلوکوناز و زایلاناز است. پیش از این Senkoylu و همکاران در سال ۱۹۹۵ تأثیر آنزیم‌های بتاگلوکوناز و پنتوزاناز در جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده بر پایه گندم و جو با سطح انرژی و پروتئین پایین را بررسی و مشاهده کردند که افزودن این آنزیم‌ها به جیره‌های غذایی بر پایه جو سبب بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی نسبت به جیره‌های بدون آنزیم می‌شود (۳۲). در گزارش دیگر از Mathlouthi و همکاران در سال ۲۰۱۱ بیان شده است که استفاده از آنزیم بتاگلوکوناز در جیره‌های غذایی بر پایه جو در جوجه‌های گوشتی، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی به طور معنی‌داری بهبود یافته و وزن روده کوچک کم می‌شود (۲۱).

در پژوهش حاضر درصد وزن اندام‌های خوراکی و حذفی، در گروه مصرف کننده‌ی آنزیم‌های بتازایلانازو، بتا گلوکانازوسلولاز همراه با پکتیناز در سطح ۰/۰۵ درصد همراه با جو در سطح ۲۲ درصد، با گروه کنترل (جیره بر پایه ذرت) برابری می‌کند؛ بنابراین جوجه‌های گروه تجربی ۲ که در جیره آن‌ها آنزیم پکتیناز وجود داشته است، در مقایسه با گروه تجربی ۱، از نظر درصد وزن اندام‌های خوراکی، حذفی و هزینه تولید به گونه چشم‌گیر، وضعیت بهتری داشته‌اند، که دلیل آن مناسب بودن ضریب تبدیل غذایی در این گروه تجربی است، که سبب شده جوجه‌ها با هزینه کمتر، افزایش وزن بیشتری داشته باشند.

در این پژوهش مصرف جو به همراه مکمل آنزیمی حاوی بتازایلانازو، بتاگلوکانازو سلولاز و پکتیناز توانست میزان گلوکز، آلبومین و پروتئین سرم و اسیداوریک را در اندازه گروه کنترل قرار دهد؛ اما در جوجه‌هایی که در کنار مصرف جو از مکمل آنزیمی بدون پکتیناز استفاده کردند، گرچه میزان اسیداوریک و پروتئین سرم در اندازه مشابه گروه کنترل قرار داشت؛ لیکن میزان گلوکز و آلبومین میزان کمتری را نسبت به گروه کنترل نشان داد. با توجه به این که در گروه تجربی ۱، آلبومین کاهش معنی‌داری یافته، اما پروتئین اختلاف آماری معنی‌داری در مقایسه با گروه کنترل نشان نداده است، از این رو باید در مورد افزایش گلوبولین‌ها اندیشید. با توجه به این که تنها تفاوت جیره‌های غذایی دو گروه تجربی مورد مطالعه در این پژوهش، وجود آنزیم پکتیناز در جیره گروه تجربی ۲ است، به نظر می‌رسد دلیل بهتر بودن وضعیت گروه تجربی ۲، وجود این آنزیم در جیره باشد، اما تأثیر دیگر عوامل از جمله کیفیت آنزیم‌های مورد استفاده نیز نباید نادیده گرفته شود؛ از این رو برای بیان دلیل قطعی نیاز به انجام پژوهش های بیشتری است.

نتیجه‌گیری کلی این که مصرف آنزیم پکتیناز در کنار آنزیم‌های بتازایلاناز، بتاگلوکاناز و سلولاز سبب می‌شود میانگین میزان پروتئین تام، آلبومین، اسید اوریک و گلوکز سرم با گروه دریافت‌کننده جیره بر پایه ذرت و کنجاله سویا با سطح جو صفر (گروه کنترل)، برابری کند و افزایش

www.SID.ir
نشریه علوم دامگاهی دامپزشکی ایران

بهبود عملکرد و کاهش هزینه تولید رخ دهد، این ویژگی‌ها به دلیل کاهش اثر عوامل ضد تغذیه‌ای بـه دنبـال دریافـت این گروه آنزیمی است.

منابع

1- Adams, C. A. and Pough R; Non-starch polysaccharides digestion in poultry. Feed Compound.1993; 13: 19-21.

2- Alam, M.J; Howlider, M.A.R. Pramanik, M.A.H. and Hauque, M.A; Effect of exogenous enzyme in diet on broiler performance. Int. J. Poult. Sci; 2003; 2: 168-173.

3- Banerjee G. C. Poultry. 3rd Ed. Oxford and IBH Publishing Co. New Delhi, India. 1992.

4- Bedford, M. R. and Partridge, G. G; Enzyme in farm animal nutrition. First Ed; CAB international punlishing. Wallingford, UK; 2001; 85(9-10): 333-334.

5- Campbell G. I. and Bedford M. R.; Enzymeapplications for monogastric feeds: a review.Canadian J. Anim. Sci; 1992; 72: 449-466.

6- Cheeke P. R.; Applied Animal Nutrition: Feeds and Feeding. MacMillan Publishing Co. New York, USA. 1991.

7-Classen, H.L; Campbell, G.L. and Grootwassink, J.W.D; Improved feedin vaue of SasKatchewan-grown barely for chickens with dietry enzyme supplementation.Canad. J. Ani. Sci; 1998; 68, 1253-1259.

8-Deymeh S.; Afzali N.; Bashtani M.; Effect of revabio in diets containing wheat bran on growth performance some blood methabolites and absorbing of mineral elements in broiler chickens.Res. Ani. prod.; 2016; 7(14): 33-43. (In Persian)

9-Dozier W.A.; Kidd M.T.; Corzo A.; Dietary amino acid responses of broiler chickens. J. App .Poult. Rse; 2008;17:157-167.

10-Dunn N.; Combating to pentosans on cereals. World Poult.; 1996; 12: 24-25.

11-Eidivandi S.;Mahdavi A.; Alemi F. ; Hosseini A.; Mostafa Tehrani A.; Ghasemloo V.; Effect of pectinase, cellulase and hemicellulase on performance and digestibility of diets in broilers.Vet. J. (Pajouhesh & Sazandegi); 2011; 92:13-22. (In Persian)

12-Fengler A. I. and Marquard R. R.; Water soluble pentosans from rye: II. Effects of rate of dialysis on the retention of nutrients by the chick. Cereal. Chem.; 1988; 65: 298-302.

13- Garcia, A.; Lazaro, R. and Mateos, G. G.; Heat processing of barley and enzyme supplementation of diets for broilers. Poult. Sci; 2003; 82: 1281-1291.

14- Garipoglu, A. V .; Saricicek, B. Z. and Kilic, U; Effect of the supplemention to the ration on broiler performance. Asi. J. Ani. Vet. Adv; 2006; 1:42-48.

15-Gharaghani E.; Karimi A.; Sadeghi Gh.; Effects of dietary cereal source and enzyme supplementation on performance and serum traits in

www.SID.ir

broiler chicks. Iran. J. Ani. Sci.; 2017; 48(2): 229-241. (In Persian)

16-Giampietro O.;P110 A.; Buzzigoli G.; Boni C. and Navalesi R.; Four methods for glucose assay compared for various glucose concentrations and under different clinical conditions. Clinic.Chem.;1982 ;28(12):2405-2407.

17-Jacob J. P.; Ibrahim S.; Blair. R.; Namkung H. and Paik I. K.; Using enzyme supplemented, reduced protein diets to decrease nitrogen and phosphorus excretion of broilers. Asian-Aust. J. Anim. Sci.; 2000; 11: 1561-1567

18- Jimmy L. and Howard C.; Vet. Therapy. Food Animal practices.W.B. Saunders Company. No: 961; 1986.

19- Kalantar M.; Yaaghoubfar A.; Khajali F.; The Effect of barley and enzyme on yield, carcass, enzymatic activity and digestive processes in broiler chicks. Iran. J. Ani. Sci. Res.; 2016; 7(4):456-465. (In Persian)

20- Kheiri F.; Alibeighi M.; Naser J.; Effect of different levels of Lysine and Threonine supplementation on performance, carcass traits and intestinal microflora of broiler chickens. J. Ani. Sci. Res.; 2017: 27(1): 189-203. (In Persian)

21- Mathlouthi, N.; Ballet, N. and Larbier, M; Influence of beta- glucanase supplementation on growth performances and digestive organs weights of broiler chickens fed corn, wheat and barley- based diet. Poult. Sci; 2011; 10:157-159.

22- Maxwell M.H.; Robertson GW. and McCorquodale CC. Whole blood and plasma viscosity values in normal and ascetic broiler chickens. Poult. Sci.; 1992; 33: 871-877

23- Moharry A.; Comparison of performance and digestibility characteristics of broiler fed diets containing treated hulled barley or hulless barley. Animal Science; 2006; 51: 122-131.

24-Nadeem, M. A.; Anjum, M. I.; .Khan A. G. and Azim, A.; Effeect of dietry supplementing of non_starch poly saccharide degrading enzymes on growth performance of broiler chicks. Pakis. Vet. J; 2005; 25(4):183 188.

25-Nasr J. ;Kheiri F. ;Effects of lysine levels of diets formulated based on total or digestible amino acids on broiler carcass composition .Brazilian J. of Poult. Sci.; 2012; 14(4): 233-304.

26- Pour Vahdat, T.; Nazer Adl, K.; Nejad Ebrahim, Y.; Sis Maheri, N.; Eghdam Habib Sh.; The effects of increasing dietary energy by using different fats on the parameters Biochemical serum of broiler chickens. Spec. J. of Ani. Science; 2010; 3(3): 99-113.

27-Rama-Rao, S. V.; Rajie, M. V. L. N.; Reddy M. R. and Panda A. K.; Replacement of yellow maize with pear millet (Pennisetum typhiodes), foxtail millet (Setaria italilca) or finger millet (Eleusine coracana) in brooiler

www.SID.ir
نشریه علوم دامگاهی دامپزشکی ایران

broilers.10th. Eur. Sym. on Poult. Nut. Octobr 15-19. Analya-Turkiya.; 1995; 5:357-359.

33-Shahir M. H.;Moradi S.;Afsariyan O.;Heidarinia A. ; The Effect of Enzyme and Acid Additive on Wheat and corn on Performance and Characteristics Morphological intestine of broiler chicks. Iran. J .Ani. Sci. Res.; 2011; 3(4): 351- 362. (In Persian)

34-Shekari M.; Shahir M.H; Abdi Ghezeljeh E.; Effects of Different Levels of Rapeseed Meal on Wheat and corn on Performance of Broiler Chickens. J. Ani. Sci. Res.; 2012; 22(2): 131-145. (In Persian)

35-Smits, C.H.M. and Anisson, G.; Non-starch plant polysaccharidesin broiler nutrition-towards a physiologycally valid approach to their determination.Worl. Poul. Sci. J; 1996; 52:203-221.

36-Wu, Y. B.; Ravindran, V.; Thomas, D. G.; Birties, M. J. and Hendriks, W. H; Influence of method of whole wheat inclusion and xylanase supplementation on the performance, apparent metabolisable energy, digestive tract measurements and gut morphology of broilers. Br. Poult. Sci; 2004; 45: 385-394.

37-Zhao Y.; Yang X.; Lu W.; Liao H.; Liao F.; Uricase based methods for determination of uric acid in serum. Micro. Acta.; 2009 ;164:1–6.

chicken diets containing supplemental enzymes. Asian-Aust. J. Anim. Sci.; 2004; 17: 836-842.

28-Rowet, et al; Quantitative chanes occurring in the serum proteins during lactation in the ewe .Res. Vet.Sci. ; 1968; 9:563-572.

29-Sahraii, M.; Ghanbari, A.; Karami R.; Lotfollahian H.; Yaghoubfar A.; Shakuri D.; Abarghani A.; Evaluation the effects of using multi enzyme in diets containing different levels of conula meal and wheat screening waistes on broiler chickens performance, carcass,traites and ileal digestibility of nutrient.Ani. sci. J.;2016;115:37-54. (In Persian)

30-Saki A.A.; Hemati Matin H.R.; Tabatabai M.M.; Zamani P. and Naseri Harsini R.; Microflorapopulation, intestinal condition and performance ofbroilers in response to various rates of pectin andcellulose in the diet. European Poultry Sci.; 2010; 74(3): 183-188.

31-Salahi Moghaddam R. ;Maghsoudlou Sh.; Mostafalou Y. ; Shahir M. ;Bayat H.; Koohsar J. ;Effect of type of feed formulation and dietary protein levels on performance and carcass characters of broiler chickens.Ani.Prod. Res.; 2015; 3(4):23-37. (In persian)

32-Senkoylu, N.; Polat, C.; Aksoy, T. ; Akyurek, H. and Nir. I; Effects of exogenous enzymes on the gastrointestinal tract of young

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

Vol.14/No.1
Spring-Summer 2020

Iran. J. Vet. Clin. Sci.; 2020; 14(1):81-91.

The effect of pectinase on biochemical parameters, carcass characteristics and production cost of Ross hybrid broiler chicks

Khoshvaghti, A.[1*]; Mehrvarz, S. [2]

1. Associated Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Kazerun branch, Islamic Azad University, Kazerun- Iran.
2. DVM Graduated Student, Faculty of Veterinary Medicine, Kazerun branch, Islamic Azad University, Kazerun-Iran.

Summary ***Received:*** 10 October 2019 ***Accepted:*** 24 May 2019

Ninty nine broiler chicks from Ross 308 strain at 21 days of age were randomly divided into three treatments and each treatment was divided into trireplicates and each replicate containing 11 chicks. The chicks were recieved water and three different diets with the same energy and protein levels free up to 42 days of age.

Feed intake, weight, feed conversion ratio and mortality were calculated at the end of each week. At the end of the study, blood samples were collected and the different parts of the carcasses were separated and weighted. Experimental group 1 (Corn and barley-based diets (barley level 22%) and soybean meal, β-glucanase 2,600 IU/g, β-beta glucanase 1800 IU/g and cellulase 500 IU/g) had the highest production cost. There were statistically significant differences between experimental groups respected to proventriculus (P=0.002), abdominal fat (P=0.031), liver, gizzard and intestine ratio to alive weigh and average percent of carcass, breast and the thighs (P<0.0001). The highest carcass percent was observed in experimental group 2 (Receiver of corn, barley, β-xylanase 2200 U/g, β-glucanase 200 IU/g, cellulase 100 IU/g and pectinase 100 IU/g). The different groups showed no statistically significant differences in term of total protein and uric acid (P>0.05). However, the groups 1 showed statistically significant differences decreases for glucose and albumin in comparision to other groups (P<0.05). The findings of this study showed that the group that received lower levels of β-xylanase, β-glucanase and cellulase, with adding of pectinase, had better performance and lower production cost, which indicates a decrease in the effect of anti-nutritional factors on the recipients of this enzymatic complex.

Keywords: Biochemical parameters, broiler chicks, Carcass characteristics, pectinase.

* Corresponding Author E-mail: khoshvaghti2004@yahoo.com

www.SID.ir