تولیدات دامی
دوره ۲۱ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۸
صفحه‌های ۱۱۱-۹۹

اثر پودر میوه عناب ضایعاتی با و بدون آنزیم بر عملکرد رشد، صفات لاشه و ریخت‌شناسی ایلئوم جوجه‌های گوشتی

سمیه دیمه[1*]، نظر افضلی[2]، سید جواد حسینی واشان[3]

۱. دانشجوی دکتری، گروه علوم دام، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.
۲. استاد، گروه علوم دام، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.
۳. دانشیار، گروه علوم دام، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۷/۰۵/۰۹ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۱۰/۲۲

چکیده

به‌منظور مطالعه اثر پودر میوه عناب ضایعاتی با و بدون آنزیم روابیو بر عملکرد رشد، صفات لاشه و ریخت‌شناسی ایلئوم روده جوجه‌های گوشتی، تعداد۳۲۰ قطعه جوجه یک روزه نر راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با آزمایش فاکتوریل ٤×۲ با هشت تیمار، چهار تکرار و ۱۰ قطعه پرنده در هر تکرار توزیع شد. تیمارها شامل چهار سطح ضایعات عناب (صفر، چهار، هفت و۱۰ درصد) و دو سطح مولتی آنزیم (صفر و ۰/۱ درصد) بودند. نتایج نشان داد، پرندگان تغذیه‌شده با جیره حاوی ۱۰درصد عناب و آنزیم در مقایسه با شاهد (تیمار بدون عناب و آنزیم)، میانگین مصرف خوراک بالاتری در دوره رشد، پایانی و کل دوره داشتند (P<۰/۰۵). اثرات اصلی و متقابل آنزیم و عناب بر میانگین افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک تأثیر نداشت به‌جز در دوره آغازین که تیمار ۱۰درصد عناب و آنزیم افزایش وزن بالاتری در مقایسه با شاهد نشان داد (P<۰/۰۵). استفاده از سطح چهار درصد ضایعات عناب و آنزیم موجب افزایش درصد سینه و سطح هفت درصد عناب و آنزیم باعث کاهش درصد چربی محوطه شکمی در مقایسه با شاهد گردید (P<۰/۰۵). بیشترین ارتفاع پرز و کم‌ترین عرض پرز مربوط به تیمار ۱۰ درصد عناب به‌همراه آنزیم بود (P<۰/۰۵). در مقایسه با شاهد، تیمار حاوی آنزیم (بدون عناب) نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت بالاتری داشت (P<۰/۰۵). بنابراین، افزودن ۱۰درصد پودر میوه عناب ضایعاتی به جیره جوجه‌های گوشتی و مکمل کردن آن با آنزیم باعث بهبود عملکرد رشد و کیفیت گوشت می‌گردد.

کلیدواژه‌ها: ارتفاع پرز، بورس فابرسیوس، چربی محوطه شکمی، روده باریک، ضریب تبدیل.

* نویسنده مسئول
Email: s_daymeh@birjand.ac.ir

www.SID.ir

مقدمه

امروزه محصولات طیور نقش اساسی در تأمین نیاز پروتئینی بشر دارد. یکی از مواردی که در تغذیه طیور باید به آن توجه نمود، استفاده از مواد خوراکی غیرقابل استفاده در تغذیه انسان است. از جمله مهم‌ترین محصولات فرعی کشاورزی که عمدتاً در مناطق روستایی و دامداری‌های غیرصنعتی منطقه گرم و خشک استان خراسان جنوبی استفاده می‌شود، ضایعات میوه، شاخه و برگ درخت عناب است. استان خراسان جنوبی از نظر سطح زیر کشت و تولید عناب مقام اول را در کشور دارد [۷]. با توجه به محدودیت منابع خوراک طیور از یک طرف و نیاز روزافزون صنعت طیور به منابع خوراک از طرف دیگر، شناسایی محصولات فرعی و تعیین ارزش غذایی آن‌ها و نیز دست‌یابی به الگوهای مناسب عمل‌آوری و استفاده بهینه از کلیه منابع و بقایای محصولات فرعی جهت پاسخگویی به بخشی از نیازهای غذایی طیور امری ضرروری محسوب می‌شود [۲۳].

عناب با نام علمی *Ziziphus jujube* گیاهی از خانواده Rhamaceae و از گیاهان بومی ایران به‌شمار می‌رود [٦]. میوه عناب در مقایسه با ساقه، ریشه و برگ‌های آن دارای ویتامین A و C بیشتری بوده و غنی از اسید لینولئیک است [۱۲]. علاوه بر این، در میوه عناب فلاونوئیدها، تری‌ترپنوئیدها، ساپونین‌ها، آلکالوئیدها، جوجوبیسید A و B (Jujubosid A and Jujubosid B)، استرول‌ها و نیز اسید لوریک و انولین وجود دارند [۱۳]. ترکیب اینولین نیز در عناب گزارش شده است. تعداد زیادی از ارقام عناب به‌علت دارا بودن گلوکوزیدهای آنتراکینوتیک (Anthraquinone Glycosides) دارای مصارف مهم دارویی هستند [۱۸]. ترکیبات فعال عناب می‌توانند با رادیکال‌های آزاد پیوند مزدوج برقرار نموده و اثرات سمی آنها را کاهش دهد. عناب دارای اثر ضداکسیدانی است و تنش‌های اکسیداتیو را می‌تواند کاهش دهد [۲۵]. مطالعات متعدد نشان می‌دهد که عصاره میوه عناب دارای فعالیت‌های تحریک‌کننده سامانه ایمنی است که عمدتاً به دلیل محتوای پلی‌ساکارید آن است. پکتیناز عناب حاوی پلی‌گالاکتورونان با زنجیره اصلی رامنوگالاکتورونان است که رامنوگالاکتورونان عامل کلیدی در تحریک تکثیر سلولی است [۱۳].

حذف آنتی‌بیوتیک‌ها باعث شیوع عفونت نکروزه روده طیور می‌شود [۲٦]. ترکیبات گیاهی با تأثیر بر محیط روده به بهبود تعادل جمعیت میکروبی و حفظ سلامت و تولید پرنده کمک می‌کنند [۱٤]. استفاده از مکمل‌های آنزیمی در جیره موجب افزایش گوارش‌پذیری، کاهش قیمت جیره، بهبود شرایط بستر و راندمان خوراک و کاهش اتلاف مواد آلی می‌شود [۲۸]. با دقت در انتخاب آنزیم می‌توان به خوبی عملکرد را در طیور بهبود بخشید و گمان می‌رود که افزایش استفاده از آنزیم در خوراک، فقط به‌خاطر منافع اقتصادی نبوده، بلکه ویژگی‌های زیست‌محیطی و بهبود جذب مواد مغذی توسط آنزیم‌ها نیز مدنظر است. آنزیم‌ها سبب کاهش دفع کود و کاهش دفع مواد غذایی و به‌ویژه فسفر، نیتروژن، مس و روی می‌شوند [۲۱].

با توجه به این‌که آزمایشات اندکی در زمینه استفاده از عناب ضایعاتی به‌عنوان ماده خوراکی طیور انجام شده است [۵] بررسی اثرات آن بر عملکرد پرنده ضروری به‌نظر می‌رسد. لذا، هدف از این تحقیق استفاده از سطوح مختلف ضایعات پودر میوه عناب و مولتی‌آنزیم تجاری روابیو در خوراک جوجه‌های گوشتی و بررسی اثرات آن‌ها بر صفات عملکردی، خصوصیات لاشه و ویژگی‌های ریخت‌شناسی ایلئوم روده جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش‌ها

به‌منظور اجرای آزمایش، میوه عناب ضایعاتی از باغات

Archive of SID
www.SID.ir

شهرستان بیرجند تهیه و توسط آسیاب چکشی پودر گردید. ترکیب شیمیایی پودر عناب مورد استفاده در جدول ۱ ارائه شده است [۵]. مقدار انرژی سوخت‌وساز پودر میوه عناب ضایعاتی با استفاده از معادله پیشنهادی رابطه ۱برآورد شد [۲۰].

$$AME = \quad (1)$$
$$+ ٤٤/١٤EE + ٠/٢١GE - ١٠/٩١CF - ٩١/٠٨ASH$$
$$٢٦٥٥ - ١٨/٢٩\ NDF$$

در این معادله، AME، انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری؛ NDF، الیاف نامحلول در پاک‌کننده خنثی؛ EE، عصاره اتری؛ GE، انرژی خام؛ CF، فیبر خام و ASH، خاکستر موجود در عناب می‌باشد. آنزیم مورد استفاده روابیو حاوی ۲۲۰۰ واحد بر گرم زایلاناز، ۲۰۰ واحد بر گرم بتاگلوکاناز ، ۱۰۰ واحد بر گرم سلولاز و ۱۰۰ واحد بر گرم پکتیناز بود (شرکت آدیسئو، فرانسه Adisseo Bluster company, France). در این آزمایش از۳۲۰ قطعه جوجه یک روزه گوشتی نر سویه تجاری راس ۳۰۸ در هشت تیمار و چهار تکرار ۱۰ قطعه‌ای با میانگین وزنی یکسان استفاده شد. تیمارها شامل چهار سطوح ضایعات میوه عناب (صفر، چهار، هفت و۱۰ درصد) و دو سطح مکمل آنزیم روابیو براساس توصیه شرکت سازنده (صفر ۰/۱ درصد) بود که به‌صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل تیمار یک: فاقد عناب و بدون آنزیم؛ تیمار دو: سطح چهار درصد ضایعات میوه عناب و بدون آنزیم؛ تیمار سه: سطح هفت درصد ضایعات میوه عناب و بدون آنزیم؛ تیمار چهار: سطح ۱۰ درصد ضایعات میوه عناب و بدون آنزیم؛ تیمار پنج: فاقد عناب+ ۰/۱ درصد آنزیم؛ تیمار شش: سطح چهار درصد ضایعات میوه عناب + ۰/۱ درصد آنزیم؛ تیمار هفت: سطح هفت درصد ضایعات میوه عناب + ۰/۱ درصد آنزیم؛ تیمار هشت: سطح ۱۰ درصد ضایعات میوه عناب + ۰/۱ درصد آنزیم. دوره پرورشی به سه مرحله آغازین (یک تا۱۰ روزگی)، رشد (۱۱-۲٤ روزگی) و پایانی (۲۵-٤۲ روزگی) تقسیم شد. جیره‌ها بر اساس کتابچه راهنمای تغذیه سویه راس [۱۰] و با استفاده از نرم‌افزار UFFDA تنظیم شدند (جدول ۲)، به‌طوری‌که از لحاظ تراکم مواد مغذی انرژی، پروتئین و اسیدهای آمینه تقریباً یکسان بودند. جوجه‌ها آزادانه به آب و خوراک دسترسی داشتند و روزانه در دو نوبت خوراک توزین و توزیع می‌شد.

جدول۱. تجزیه شیمیایی ضایعات میوه عناب مورد استفاده [۵]

ماده مغذی	درصد
ماده خشک	۸۹/۷٦
پروتئین خام	۵/۰۱
چربی	۲/٦٤
فیبر	۲۰/٦۳
فیبر نامحلول در شوینده خنثی	۳۳/۰۰
خاکستر	۲/۳۸
کلسیم	۰/۷۸
عصاره بدون نیتروژن	۵۹/۱۰
فسفر	۰/۰۹
انرژی خام (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۳٦۲۷/۲
انرژی قابل سوخت‌وساز ظاهری (کیلوکالری بر کیلوگرم) [۲۰]	۲٤۸۷/۸

داده‌های تجزیه تقریبی به‌جز انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری از منبع ۵ اقتباس شده است.

دوره آزمایشی از سن یک‌روزگی جوجه‌ها آغاز و تا ٤۲ روزگی ادامه یافت. افزایش وزن بدن، مقدار مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی به‌صورت دوره‌ای ثبت شدند. به‌منظور بررسی صفات لاشه، در انتهای دوره آزمایش از هر تکرار دو قطعه پرنده که از نظر وزنی به میانگین گروه نزدیک بودند پس از توزین به روش قطع گردنی کشتار و اجزای مورد نظرشامل لاشه، سینه، ران، پشت، بال و گردن، چربی محوطه شکمی، قلب، سنگدان،

Archive of SID
www.SID.ir

پانکراس، پیش‌معده، کبد، بورس و طحال با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شدند و در مقایسه با وزن زنده به‌صورت نسبتی از وزن زنده بیان گردید. بازده لاشه از حاصل تقسیم وزن لاشه توخالی به وزن زنده ضرب در ۱۰۰ محاسبه شد.

برای بررسی تغییرات ریخت‌شناسی روده باریک، از قسمت میانی ایلئوم (پنج سانتی‌متر بعد از زائده مکل) قطعاتی به اندازه یک سانتی‌متر مربع نمونه‌برداری شد. نمونه‌ها پس از شست‌وشو با محلول بافر فسفات سالین به داخل ظرف پلاستیکی حاوی شش تا هفت میلی‌لیتر فرمالین ۱۰ درصد انتقال یافت. برای تهیه اسلایدهای بافتی با ضخامت کم از روش واکس پارافین استفاده شد [۱۶]. برای برش‌گیری از قالب‌های پارافینی از دستگاه میکروتوم استفاده شد که قادر به ایجاد برش‌هایی با ضخامت شش میکرومتر بود. از ائوزین برای رنگ‌آمیزی و از میکروسکوپ نوری متصل به رایانه برای بررسی شاخص‌های مربوط به ریخت‌شناسی روده استفاده شد. شاخص‌های ارتفاع پرز، عمق کریپت و عرض اپیتلیوم اندازه‌گیری و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت نیز محاسبه گردید.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۱/۹)و با رویه GLM برای مدل آماری ۲ تجزیه و میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی-کرامر در سطح پنج درصد مقایسه شدند [۲۴]:

$$Y_{ijk} = \mu + J_i + E_j + JE_{ij} + e_{ijk} \quad (۲)$$

که در این رابطه، Y_{ijk}، مقدار صفات تولیدی؛ μ، میانگین جامعه؛ J_i، اثر سطح ضایعات عناب در جیره؛ E_j، اثر سطح آنزیم در جیره؛ JE_{ij}، اثر متقابل ضایعات عناب × آنزیم جیره و e_{ijk}، اثر خطای آزمایشی است.

نتایج و بحث

تحلیل داده‌های برآورد انرژی سوخت‌وساز براساس مدل پیشگویی نشان می‌دهد انرژی سوخت‌وساز پودر عناب برابر ۲۴۸۷/۸ کیلوکالری بر کیلوگرم بود که حدود ۶۸/۶ درصد انرژی خام پودر عناب است (جدول ۱). در بسیاری از منابع گزارش شده است که میزان انرژی سوخت‌وساز مواد خوراکی حدود ۷۲ درصد انرژی خام است ولی در عناب به‌دلیل بالاتر بودن فیبر خام و پایین بودن درصد چربی، این مقدار ۶۸/۶ درصد برآورد شد [۲۰]. گزارش شده است که با افزایش فیبر نامحلول ماده خوراکی در شوینده خنثی انرژی سوخت و ساز ماده خوراکی کاهش می‌یابد که این یافته در مورد عناب نیز صادق بود [۱۶].

اثرات متقابل سطح عناب × آنزیم بر مصرف خوراک دوره رشد، پایانی و کل دوره معنی‌دار بود (جدول ۳؛ P<۰/۰۵). در دوره رشد تیمار حاوی هفت درصد عناب در مقایسه با تیمار شاهد مصرف خوراک بالاتری داشت (P<۰/۰۵). در دوره پایانی و کل دوره تیمار حاوی ۱۰ درصد عناب × آنزیم مصرف خوراک بالاتری را نشان دادند (P<۰/۰۵). اثر متقابل عناب× آنزیم بر میانگین افزایش وزن تنها در دوره آغازین معنی‌دار بود (P<۰/۰۵) به‌طوری که پرندگان تغذیه‌شده با جیره حاوی ۱۰ درصد عناب× آنزیم افزایش وزن بیشتری در مقایسه با تیمار فاقد عناب و بدون آنزیم داشتند (P<۰/۰۵). اثرات متقابل عناب× آنزیم بر ضریب تبدیل خوراک در هیچ‌یک از دوره‌های پرورشی معنی‌دار نشد. وپرندگان ازجیره‌های حاوی عناب به مقدار بیشتری در مقایسه با تیمار فاقد عناب و بدون آنزیم مصرف نمودند (P<۰/۰۵). اثر اصلی عناب بر میانگین افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک معنی‌دار نبود، در کل دوره از نظر عددی جیره حاوی ۱۰ درصد عناب بالاترین میانگین افزایش وزن و جیره شاهد پایین‌ترین ضریب تبدیل خوراک را داشتند. اثر اصلی آنزیم بر میانگین مصرف خوراک در دوره آغازین و اثر

Archive of SID
www.SID.ir

اصلی آنزیم بر ضریب تبدیل خوراک در هیچ‌کدام از دوره‌های پرورشی معنی‌دار نبود.

یافته‌های این پژوهش نشان داد که افزودن ضایعات عناب به جیره جوجه‌های گوشتی موجب افزایش مصرف خوراک در تمام دوره‌های پرورش گردید که احتمالاً مربوط به افزایش اشتهای پرنده در نتیجه کاهش گلوکز ناشی از افزودن عناب به جیره باشد. به‌طوری‌که در مطالعات متعدد تأثیر پودر میوه عناب و برگ آن در کاهش سرمی گلوکز خون گزارش شده است [۳ و ٤]. هرچند مصرف خوراک عامل اصلی مؤثر بر افزایش وزن بدن می‌باشد ولی این افزایش وزن تنها در دوره آغازین معنی‌دار شد. در پژوهشی افزودن عناب و مولتی آنزیم ناتوزیم پلاس به جیره‌های جوجه‌های گوشتی، تأثیری بر مصرف خوراک، میانگین وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک نداشت [۵].

جدول ۲. ترکیب اجزای جیره‌های آزمایشی بدون آنزیم مربوط به دوره‌های آغازین، رشد و پایانی

اجزای جیره (درصد)	جیره‌ها[1]									
	آغازین (۱۰-۱ روزگی)				رشد (۲٤-۱۱ روزگی)				پایانی (٤۲-۲۵ روزگی)			
عناب	–	٤	۷	۱۰	–	٤	۷	۱۰	–	٤	۷	۱۰
ذرت	۵۷/۸۹	۵۲/۸۳	٤۹/۰٤	٤۵/۲٤	۵۷/٤٤	۵۲/۵٦	٤۸/۹۰	٤۵/۲٤	٦۲/٦۳	۵۷/٦۹	۵۳/۹۸	۵۰/۲۷
کنجاله سویا (٤۸ درصد)	۳۳/۳۲	۳۳/۸۹	۳٤/۳۹	۳٤/۷٤	۳۵/۱۹	۳۵/۷٦	۳٦/۱۹	۳٦/٦۲	۳۰/۹۲	۳۱/٤۹	۳۱/۹۲	۳۲/۳۵
پودر ماهی (٦۰ درصد)	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	–	–	–	–	–	–	–	–
روغن	۰/۱۸	۰/٦۷	۱/۰۳	۱/٤۰	۳/۲۵	۳/۵٦	۳/۸۰	٤/۰۳	۲/۵۹	۳/۰٤	۳/۳۸	۳/۷۲
صدف	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۸۸	۱/۸۸	۱/۸۸	۱/۸۸	۱/۷۱	۱/۷۱	۱/۷۱	۱/۷۰
دی کلسیم فسفات	۱/۰٦	۱/۰٦	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۱۵	۱/۰۷	۱/۰۱	۰/۹۵
مکمل معدنی و ویتامینی[2]	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
نمک	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵
دی- ال- متیونین	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۱	۰/۲۲	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱٦
ترکیب شیمیایی (محاسبه‌شده)	آغازین				رشد				پایانی			
انرژی قابل سوخت‌وساز ظاهری (کیلوکالری/ کیلوگرم)	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۱۸۰	۳۱۸۰	۳۱۸۰	۳۱۸۰
پروتئین (درصد)	۲۳	۲۳	۲۳	۲۳	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۱۸/۷	۱۸/۷	۱۸/۷	۱۸/۷
فیبرخام (درصد)	۳/٦۵	٤/٤۰	٤/۹۵	۵/۵٤	۳/٤۸	٤/۲۰	٤/۸۲	۵/٤۲	۳/۵۱	٤/۲۲	٤/۸۵	۵/٤۵
کلسیم (درصد)	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/٤۵	۰/٤۵	۰/٤۵	۰/٤۵
سدیم (درصد)	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷
آرژنین (درصد)	۱/٦۲	۱/٦۲	۱/٦۲	۱/٦۲	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/٤۳	۱/٤۳	۱/٤۳	۱/٤۳
لیزین (درصد)	۱/۳٤	۱/۳٤	۱/۳٤	۱/۳٤	۱/۱۸	۱/۱۸	۱/۱۸	۱/۱۸	۱/۱۷	۱/۱۷	۱/۱۷	۱/۱۷
متیونین	۰/۵٦	۰/۵٦	۰/۵٦	۰/۵٦	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/٤۸	۰/٤۸	۰/٤۸	۰/٤۸
متیونین+ سیستئین(درصد)	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰
ترئونین (درصد)	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۸٦	۰/۸٦	۰/۸٦	۰/۸٦	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹
تریپتوفان (درصد)	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲٦	۰/۲٦	۰/۲٦	۰/٦

۱. به جیره‌های آنزیم دار، ۰/۱ درصد مولتی آنزیم روابیو حاوی ۲۲۰۰ واحد بر گرم زایلاناز، ۲۰۰ واحد بر گرم بتاگلوکاناز ، ۱۰۰ واحد بر گرم سلولاز و ۱۰۰ واحد بر گرم پکتیناز افزوده شد.

۲. هر کیلوگرم جیره حاوی: ۱۲۵۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۵۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D، ۱۲/۵ گرم ویتامین E، ۲/۵ گرم ویتامین K_3، ۲ میلی‌گرم ویتامین B_1، ۸ میلی‌گرم ویتامین B_2، ۳ میلی‌گرم ویتامین B_6، ۰/۰۱۵ میلی‌گرم ویتامین B_{12}، ۰/۰۲۵ میلی‌گرم اسید فولیک، ۱۷/۵ میلی‌گرم اسید نیکوتینیک، ۱۲/۵ میلی‌گرم پنتوتنات کلسیم، ۳۰ میلی‌گرم آهن، ۱۰ میلی‌گرم مس، ۸۰ میلی‌گرم منگنز، ۰/۱۵ میلی‌گرم سلنیوم، ۰/۳۵ میلی‌گرم ید.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۳. اثر پودر میوه عناب ضایعاتی و مکمل آنزیم روابیو بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی در دوره‌های آغازین، رشد، پایانی و کل دوره آزمایش

اثرات متقابل		میانگین مصرف خوراک (گرم/ جوجه)			میانگین افزایش وزن(گرم/ جوجه)			ضریب تبدیل خوراک			
		۱-۱۰	۱۱-۲۴	۲۵-۴۲	۱-۴۲	۱-۱۰	۱۱-۲۴	۲۵-۴۲	۱-۴۲	۱-۱۰	۱۱-۲۴	۲۵-۴۲	۱-۴۲
عناب × آنزیم													
۰	۰	۱۶۶	۱۰۸۷^{b}	۲۵۴۸^{c}	۳۸۰۱^{d}	۱۳۹^{b}	۷۸۲	۱۶۷۶	۲۵۹۷	۱/۱۹	۱/۳۹	۱/۵۳	۱/۴۷
۴	۰	۱۶۰	۱۱۱۱^{ab}	۲۶۴۰^{c}	۳۹۱۱^{cd}	۱۴۰^{ab}	۷۹۹	۱۶۸۳	۲۶۲۳	۱/۱۴	۱/۴۲	۱/۶۱	۱/۵۱
۷	۰	۱۷۸	۱۱۴۵^{a}	۲۶۷۹^{bc}	۴۰۰۲^{bcd}	۱۵۲^{ab}	۷۹۴	۱۶۹۲	۲۶۳۸	۱/۱۷	۱/۴۶	۱/۶۱	۱/۵۳
۱۰	۰	۱۸۲	۱۱۳۵^{a}	۲۷۶۲^{abc}	۴۰۷۹ ^{abcd}	۱۵۷^{ab}	۷۹۱	۱۶۸۵	۲۶۳۳	۱/۱۶	۱/۴۴	۱/۶۶	۱/۵۵
۰	۰/۱	۱۶۷	۱۱۱۹^{ab}	۲۷۴۲^{abc}	۴۰۲۹^{abcd}	۱۴۶^{ab}	۷۱۳	۱۷۲۹	۲۵۸۸	۱/۱۵	۱/۵۷	۱/۶۳	۱/۵۸
۴	۰/۱	۱۷۸	۱۱۳۱^{ab}	۲۶۷۹^{ab}	۴۲۹۷^{ab}	۱۵۵^{ab}	۷۶۹	۱۷۸۸	۲۷۱۲	۱/۱۵	۱/۴۹	۱/۷۱	۱/۶۱
۷	۰/۱	۱۷۳	۱۱۳۵^{a}	۲۸۵۴^{abc}	۴۱۶۲^{abc}	۱۵۴^{ab}	۸۱۰	۱۸۲۰	۲۷۸۴	۱/۱۳	۱/۴۲	۱/۵۸	۱/۵۰
۱۰	۰/۱	۱۸۶	۱۱۴۰^{a}	۳۰۲۷^{a}	۴۳۵۲^{a}	۱۶۱^{a}	۷۳۲	۱۹۱۵	۲۸۰۸	۱/۱۶	۱/۶۰	۱/۶۱	۱/۵۶
SEM		۶/۲۱۹	۹/۵۱۹	۶۶/۳۳۰	۷۰/۳۱۲	۴/۳۲۹	۴۳/۷۸۵	۱۲۰/۸۰۰	۱۲۱/۳۸۹	۰/۰۲۷	۰/۰۹۱	۰/۱۲۴	۰/۰۷۸
اثرات اصلی													
سطح عناب													
صفر		۱۶۶^{b}	۱۱۰۳^{b}	۲۶۴۵^{b}	۳۹۱۵^{b}	۱۴۲^{b}	۷۴۸	۱۷۰۳	۲۵۹۳	۱/۱۷	۱/۴۸	۱/۵۸	۱/۵۲
۴ درصد		۱۶۹^{ab}	۱۱۲۱^{ab}	۲۸۱۴^{ab}	۴۱۰۴^{ab}	۱۴۸^{ab}	۷۸۴	۱۷۳۵	۲۶۶۷	۱/۱۵	۱/۴۵	۱/۶۶	۱/۵۶
۷ درصد		۱۷۵^{ab}	۱۱۴۰^{a}	۲۷۶۷^{ab}	۴۰۸۲^{ab}	۱۵۳^{ab}	۸۰۲	۱۷۵۶	۲۷۱۱	۱/۱۵	۱/۴۴	۱/۵۹	۱/۵۱
۱۰ درصد		۱۸۳^{a}	۱۱۳۷^{a}	۲۸۹۴^{a}	۴۲۱۵^{a}	۱۵۹^{a}	۷۶۲	۱۸۰۰	۲۷۲۰	۱/۱۶	۱/۵۲	۱/۶۳	۱/۵۵
SEM		۴/۳۹۸	۶/۷۳۱	۴۶/۹۰۳	۴۹/۷۱۸	۳/۰۶	۳۰/۹۶	۸۵/۴۲	۸۵/۸۴	۰/۰۱۹	۰/۰۶۴	۰/۰۸۸	۰/۰۵۵
آنزیم													
صفر		۱۷۱	۱۱۳۱	۲۶۵۷^{b}	۳۹۴۸^{b}	۱۴۷^{b}	۷۹۲	۱۶۸۴	۲۶۲۳	۱/۱۷	۱/۴۳	۱/۵۳	۱/۵۱
۰/۱ درصد		۱۷۶	۱۱۲۰	۲۹۰۳^{a}	۴۲۱۰^{a}	۱۵۴^{a}	۷۵۶	۱۸۱۳	۲۷۲۳	۱/۱۴	۱/۵۲	۱/۶۳	۱/۵۶
SEM		۳/۱۰۹	۴/۷۵۹	۳۳/۱۶۵	۳۵/۱۵۵	۲/۱۶۴	۲۱/۱۸۹	۶۰/۴۰۰	۶۰/۶۹	۰/۰۱۴	۰/۰۴۵	۰/۰۶۲	۰/۰۳۹
سطح معنی‌داری													
عناب		۰/۰۴۶۵	۰/۰۰۲۳	۰/۰۰۸۳	۰/۰۰۲۸	۰/۰۰۶۶	۰/۶۱۸۴	۰/۸۷۵۸	۰/۷۱۲۲	۰/۸۱۴۷	۰/۸۰۱۶	۰/۹۱۵۲	۰/۹۱۵۰
آنزیم		۰/۲۹۵۲	۰/۱۰۲۶	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۳۴۴	۰/۲۶۰۷	۰/۱۴۴۵	۰/۲۵۵۲	۰/۲۸۵۰	۰/۱۶۱۳	۰/۶۸۱۷	۰/۴۰۹۹
آنزیم × عناب		۰/۱۰۰۵	۰/۰۰۵۱	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۱	۰/۰۱۲۹	۰/۷۴۰۷	۰/۸۲۱۵	۰/۸۳۴۵	۰/۸۰۶۹	۰/۶۷۶۳	۰/۹۸۶۶	۰/۹۳۱۱

a–d: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ستون معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

گیاهان جینسینگ و شنبلیله به‌دلیل دارا بودن مقادیر تانن، ساپونین، فسفر و ترکیبات آلکالوئیدی مشابه عناب می‌باشند [۵]. جینسنگ حاوی ساپونین‌ها، آنتی‌اکسیدان‌ها، پپتید، پلی‌ساکارید و آلکالوئیدها است. از میان این ترکیبات ساپونین‌ها (ترکیبات موجود در عناب) به‌عنوان مواد اصلی فعال زیستی در نظر گرفته شده است. تغذیه جوجه‌های گوشتی با گیاه دارویی جین‌سینگ، تأثیری بر مقدار مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌ها نداشت [۹]. شنبلیله دارای مقادیر متنابهی از آلکالوئیدها، فلاونوئیدها و ساپونین‌ها است.

Archive of SID
www.SID.ir

استفاده از پودر دانه شنبلیله (دارای ترکیبات مشابه عناب) مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی را تحت تأثیر قرار نداد نبود [۸]. میوه عناب حاوی ترکیبات ضداکسیدانی است. این ترکیب‌های سودمند ضداکسیدانی گیاهان دارویی با حفاظت از پرزهای روده که از طریق فعالیت ضداکسیدانی بین‌سلولی صورت می‌گیرد سبب بهبود جذب مواد مغذی می‌شوند و از این طریق عملکرد پرنده را بهبود می‌بخشند [۱۷].

به‌دلیل پایین بودن هضم میکروبی در بخش ابتدایی مجرای گوارشی طیور، افزودن آنزیم به جیره این حیوانات بسیار مفید به‌نظر می‌رسد. در این پژوهش مصرف خوراک با افزودن آنزیم به جیره‌ها افزایش یافت که این افزایش در دوره پایانی و کل دوره معنی‌دار بود. این نتایج با نتایج سایر پژوهشگران هم‌خوانی دارد [۱۵]. در پژوهشی استفاده از آنزیم روابیو در جیره‌های حاوی سبوس گندم موجب بهبود قابلیت دسترسی به پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای شد و اثرات منفی این باقی‌مانده‌های غیرقابل هضم را روی ویسکوزیته روده کاهش داد و مصرف خوراک، میانگین افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک را بهبود بخشید. پژوهشگران ادعا نمودند که آنزیم به دلیل افزایش هضم و جذب نشاسته، پروتئین و چربی موجب کاهش اثرات ضدتغذیه‌ای فیبر و افزایش قابلیت استفاده از آن و بهبود صفات عملکردی پرنده گردید [۲]. افزودن آنزیم ناتوزیم پلاس به جیره‌های حاوی عناب اثری بر صفات عملکردی جوجه‌های گوشتی نداشت [۵].

عناب احتمالاً به‌دلیل دارا بودن ترکیباتی از قبیل فلاونوئیدها و خاصیت ضداکسیدانی [۱۳] سبب افزایش اشتها پرنده و بالا رفتن مصرف خوراک شده است. همچنین تحریک سامانه ایمنی پرنده و حفاظت از پرزهای روده، موجب افزایش و بهبود وزن [۸] در پرنده گردید. افزودن آنزیم به جیره‌ها به‌منظور کاهش اثرات عوامل ضدتغذیه‌ای و افزایش بهره‌وری از مواد مغذی منجر به افزایش میانگین افزایش وزن در کل دوره شد. اما ضریب تبدیل تنها در دوره آغازین بهتر از شاهد بود که می‌تواند به‌دلیل عدم تکامل و رشد کافی غدد ترشح‌کننده آنزیم در مراحل ابتدایی رشد پرنده باشد که با افزودن آنزیم در این دوره سبب بهبود ضریب تبدیل خوراک شد. ولی با ادامه رشد پرنده، فرآیند گوارش آنزیمی نیز تکمیل شده و ظرفیت تولید آنزیم‌های داخلی امکان برآورد نیاز آنزیمی پرنده را دارد، بنابراین استفاده از آنزیم‌های خارجی نتوانسته ضریب تبدیل را بهبود بخشد.

نتایج حاصل از تیمارهای آزمایشی بر بازده لاشه و وزن نسبی اجزای لاشه در جدول ٤ ارائه شده است. اثرات متقابل عناب× آنزیم بر درصد لاشه و وزن نسبی سینه معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). بازده لاشه و درصد وزن نسبی سینه در تیمارهای حاوی چهار درصد عناب× آنزیم و هفت درصد عناب× آنزیم در مقایسه با تیمار هفت درصد عناب و تیمار فاقد عناب و بدون آنزیم بیشتر بود (P<۰/۰۵). با اثر متقابل عناب× آنزیم بر وزن نسبی ران و وزن نسبی پشت، بال و گردن معنی‌دار نبود و تیمارهای دریافت‌کننده سطوح مختلف عناب و آنزیم، اختلافی در وزن نسبی این اندام‌ها با تیمار فاقد عناب و بدون آنزیم نداشتند، اثرات اصلی عناب و آنزیم بر وزن نسبی ران و وزن نسبی پشت، بال و گردن معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵).

در پژوهشی افزودن عناب به جیره جوجه‌های گوشتی نشان داد که عناب اثری بر وزن نسبی لاشه، سینه، ران، بال و پشت ندارد [۵]. افزودن جینسنگ به جیره جوجه‌های گوشتی بر وزن سینه جوجه‌های گوشتی اثر معنی‌داری نگذاشته بود [۹]. در آزمایشی از فروکتان‌های کاسنی استفاده شد و دریافتند که مکمل‌کردن جیره جوجه‌های گوشتی با اینولین (ترکیب موجود در عناب) یا اولیگوفروکتوز سبب بهبود وزن بدن، بازده خوراک، وزن لاشه، درصد لاشه و

Archive of SID
www.SID.ir

افزایش طول روده باریک در پرندگان ماده شد و چربی محوطه شکمی را کاهش داد [۲۸]. عناب به‌دلیل داشتن ترکیبات فلاونوئیدی و برخی ترکیبات ناشناخته رشد احتمالاً باعث افزایش درصد سینه شده است هرچند دلیل قطعی برای این افزایش قابل ارائه نیست. همچنین آنزیم به‌دلیل افزایش گوارش‌پذیری، بهبود راندمان خوراک و کاهش اتلاف مواد آلی [۲۷] توانسته باعث بهبود خصوصیات لاشه از جمله افزایش وزن سینه شود.

جدول ٤. اثر پودر میوه عناب ضایعاتی و آنزیم بر بازده لاشه، وزن نسبی اجزای لاشه (نسبتی از وزن زنده)

		اجزای لاشه			
اثرات متقابل		لاشه (درصد)	سینه (درصد)	ران (درصد)	پشت، بال و گردن
عناب × آنزیم					
۰	۰	٦١/٦٥^{b}	٢١/٥٠^{b}	١٩/٨٧	٢٠/٢٨
٤	۰	٦٤/٨٣^{ab}	٢٣/٨٦^{ab}	١٩/٢٩	٢١/٦٨
٧	۰	٦١/٧٠^{b}	٢٥/٨٩^{a}	١٨/٤٨	١٧/٣٣
١٠	۰	٦٥/١٢^{ab}	٢٥/٢٦^{a}	١٩/٤٩	٢٠/٣٧
۰	۰/١	٦١/٥٤^{b}	٢١/٩٠^{b}	١٩/٥٤	٢٠/٠٩
٤	۰/١	٦٧/٩٩^{a}	٢٦/٩٠^{a}	١٩/٤٧	٢٠/٦١
٧	۰/١	٦٧/٩٨^{a}	٢٥/٩٧^{a}	١٩/٨١	٢٢/١٩
١٠	۰/١	٦٦/٢٤^{ab}	٢٥/٩١^{a}	١٩/٠٩	٢١/٢٤
SEM		١/١١٧	۰/٦٩١	۰/٥٤٧	١/١١٠
اثرات اصلی					
سطح عناب					
صفر		٦١/٥٩^{b}	٢١/٧٠^{b}	١٩/٧٠	٢٠/١٨
٤ درصد		٦٥/٩١^{a}	٢٥/٣٨^{a}	١٩/٣٨	٢١/١٥
٧ درصد		٦٤/٨٣^{a}	٢٥/٩٣^{a}	١٩/١٤	١٩/٧٦
ده درصد		٦٥/٦٨^{a}	٢٥/٥٩^{a}	١٩/٢٩	٢٠/٨٠
SEM		۰/٧٩٠	۰/٤٨٨	۰/٣٨٧	۰/٧٨٥
آنزیم					
صفر		٦٣/٣٢^{a}	٢٤/١٣^{b}	١٩/٢٨	١٩/٩١
۰/١ درصد		٦٥/٦٨^{b}	٢٥/١٧^{a}	١٩/٤٨	٢١/٠٣
SEM		۰/٥٥٨	۰/٣٤٥	۰/٢٧٣	۰/٥٥٥
سطح معنی‌داری					
عناب		۰/۰۰٢٤	۰/۰۰۰١	۰/٧٧٤۰	۰/٦۰٥٧
آنزیم		۰/۰۰٦٤	۰/۰٤٢٩	۰/٦١٥٢	۰/١٦٦٧
آنزیم× عناب		۰/۰۰۰٩	۰/۰۰۰١	۰/٧۰٨٢	۰/١٤٤٤

a–c: میانگین‌های دارای حروف غیرمشترک در هر ستون اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰٥).

Archive of SID
www.SID.ir

با توجه به جدول ۵ که اثر تیمارهای آزمایشی را بر وزن نسبی اندام‌های داخلی نشان می‌دهد، اثرات متقابل عناب× آنزیم بر میانگین وزن نسبی قلب، پیش‌معده و چربی محوطه شکمی معنی‌دار شد (P<۰/۰۵). سطح هفت درصد عناب بدون آنزیم بالاترین وزن نسبی قلب در مقایسه با سطح چهار درصد بدون آنزیم و پیش‌معده را در مقایسه با سطح چهار درصد با آنزیم داشت (P<۰/۰۵)، سطح هفت درصد عناب با ۰/۱ درصد آنزیم کمترین وزن نسبی چربی محوطه شکمی را در مقایسه با تیمار فاقد عناب و بدون آنزیم (P<۰/۰۵).

جدول ۵. اثر پودر میوه عناب ضایعاتی و آنزیم بر وزن نسبی اندام‌های داخلی

اثرات متقابل		قلب (درصد)	سنگدان (درصد)	پانکراس (درصد)	پیش معده (درصد)	کبد (درصد)	بورس (درصد)	طحال (درصد)	چربی محوطه شکمی (درصد)
وزن نسبی اندام‌های گوارشی (درصدی از وزن زنده بدن)									
عناب × آنزیم									
۰	۰	۰/۵۶^{ab}	۱/۳۵	۰/۲۱	۰/۳۹^{ab}	۲/۰۸	۰/۱۳	۰/۲۰	۱/۳۵^{a}
٤	۰	۰/۵۰^{b}	۱/٦۸	۰/۲۲	۰/٤۷^{a}	۲/۲۳	۰/۳٤	۰/٤٤	۰/۷۹^{abc}
۷	۰	۰/٦۵^{a}	۱/۳۱	۰/۲۲	۰/٤۸^{a}	۲/٤۲	۰/۱٤	۰/۲٦	۰/۵۳^{bc}
۱۰	۰	۰/٦۰^{ab}	۱/۵۹	۰/۱۸	۰/٤۳^{ab}	۲/۵۳	۰/۱۰	۰/۲۲	۰/۳٦^{bc}
۰	۰/۱	۰/۵۵^{ab}	۱/٤۰	۰/۲۱	۰/٤۱^{ab}	۲/۱۸	۰/۱۰	۰/۱۷	۰/۸۹^{ab}
٤	۰/۱	۰/۵۹^{ab}	۱/٤۰	۰/۱۹	۰/۳٤^{b}	۲/۱۰	۰/۱۱	۰/۱۹	۰/۸٤^{ab}
۷	۰/۱	۰/۵٤^{ab}	۱/۵۸	۰/۱٦	۰/۳٦^{b}	۲/۳۷	۰/۱٤	۰/۱۸	۰/۱۹^{c}
۱۰	۰/۱	۰/۵۸^{ab}	۱/٤۸	۰/۲۳	۰/۳۸^{ab}	۲/٤۱	۰/۱٤	۰/۱۸	۰/۵٤^{bc}
SEM		۰/۰۲۹	۰/۰۸۹	۰/۰۲٤	۰/۰۲٤	۰/۱۱۹	۰/۰٦۹	۰/۰۷۹٤	۰/۱۲۹
اثرات اصلی									
سطح عناب									
صفر		۰/۵۵	۱/۳۸	۰/۲۱	۰/٤۰	۲/۱۳^{b}	۰/۱۲	۰/۱۹	۱/۱۲^{a}
٤ درصد		۰/۵۵	۱/۵٤	۰/۲۱	۰/٤۱	۲/۱۷^{ab}	۰/۲۲	۰/۳۱	۰/۸۱^{a}
۷ درصد		۰/۵۹	۱/٤٤	۰/۱۹	۰/٤۲	۲/۳۹^{ab}	۰/۱٤	۰/۲۲	۰/۳٦^{b}
۱۰ درصد		۰/۵۹	۱/۵٤	۰/۲۱	۰/٤۱	۲/٤۷^{a}	۰/۱۲	۰/۲۰	۰/٤۵^{b}
SEM		۰/۰۲۱	۰/۰٦۳	۰/۰۱۷	۰/۰۱۷	۰/۰۸٤	۰/۰٤۹	۰/۰۵٦	۰/۰۹۱
آنزیم									
صفر		۰/۵۷	۱/٤۹	۰/۲۱	۰/٤٤^{a}	۲/۳۱	۰/۱۸	۰/۲۸	۰/۷٦
۰/۱ درصد		۰/۵٦	۱/٤٦	۰/۲۰	۰/۳۷^{b}	۲/۲۷	۰/۱۳	۰/۱۸	۰/٦۱
SEM		۰/۰۱٤	۰/۰٤٤	۰/۰۱۲	۰/۰۱۲	۰/۰۵۹	۰/۰۳٤	۰/۰۳۹	۰/۰٦۵
سطح معنی‌داری									
عناب		۰/۲۸۹۳	۰/۲۳٦۹	۰/۷۷۷۰	۰/۹۲۳۳	۰/۰۲۱۷	۰/۳٦۰۲	۰/۳٦۸۱	۰/۰۰۰۱
آنزیم		۰/٦۵۲۱	۰/۷٤۳۰	۰/٤۷۰٦	۰/۰۰۰۷	۰/۵۹۸۷	۰/۳۱٦۹	۰/۰۹٤۹	۰/۱۳۹۳
آنزیم× عناب		۰/۰۳۲۸	۰/۰۷۸۷	۰/۵۱۱۱	۰/۰۰٤۲	۰/۱۲۰۷	۰/۳۰۵۰	۰/۳۲۹۸	۰/۰۰۰۱

a–c: میانگین‌های دارای حروف غیر مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵).

Archive of SID
www.SID.ir

اثر متقابل عناب× آنزیم بر میانگین وزن نسبی سنگدان، پانکراس، کبد و اندام‌های لنفاوی بورس و طحال معنی‌دار نشد (P>۰/۰۵). در بخش اثرات اصلی، اثر عناب فقط در سطح ۱۰ درصد بر وزن نسبی کبد معنی‌دار شد و آن را افزایش داد (P<۰/۰۵). اثر اصلی آنزیم نیز تنها بر وزن نسبی پیش‌معده اثر گذاشت و آن را کاهش داد (P<۰/۰۵).

در پژوهشی استفاده از پودر ضایعات عناب به‌همراه آنزیم ناتوزیم پلاس تغییری را در اوزان نسبی اندام‌های جوجه‌های گوشتی به‌جز قلب و کبد ایجاد نکرد، همچنین وزن نسبی چربی شکمی نیز تحت تأثیر عناب و آنزیم قرار نگرفت، این پژوهشگران گزارش کردند که علت پایین بودن وزن کبد در جیره‌های حاوی عناب نسبت به شاهد می‌تواند به‌دلیل ترکیبات اسید زیزیفیک (Ziziphic acid) و فیبر خام موجود در عناب باشد [۵]. افزودن جینسنگ به جیره جوجه‌های گوشتی وزن بورس و طحال را افزایش داد (P<۰/۰۵) ولی بر سنگدان، کبد، و چربی محوطه شکمی اثری نگذاشته بود [۹]. استفاده از پودر دانه شنبلیله در جیره جوجه‌های گوشتی باعث افزایش وزن نسبی پانکراس شد که به وجود ترکیبات هیپوگلایسمیک شنبلیله نسبت داده شده بود [۱۹]. در اثر استفاده از فروکتان‌های کاسنی (اینولین و الیگوفروکتوز) چربی محوطه شکمی کاهش یافت [۲۸]، که با نتایج این پژوهش سازگاری دارد. افزودن آنزیم روابیو به جیره‌های حاوی سبوس گندم فقط بر وزن پیش‌معده اثر گذاشت و آن را کاهش داد ولی اثری بر اوزان نسبی سایر اندام‌های داخلی نداشت [۱]. آنزیم‌های درون‌ریز در هضم ترکیبات غذایی نقش اصلی داشته ولی آنزیم‌های خارجی که به‌طور مستقیم به غذا اضافه می‌شوند، نقش مکملی را برای هضم طبیعی آنزیم‌های درون‌ریز دارند، زیرا آنزیم‌های خارجی فعالیت‌شان را روی مواد غذایی خام موجود در اندام گوارشی انجام می‌دهند. افزودن آنزیم‌های خارجی موجب افزایش گوارش‌پذیری مواد مغذی در فرآیند تجزیه شیمیایی (آنزیمی) در پرندگان می‌شود [۲۱]. در پژوهش حاضر نیز جیره‌های حاوی آنزیم وزن نسبی اندام‌های داخلی کمتری را نسبت به جیره‌های بدون آنزیم نشان دادند که این کاهش فقط در مورد پیش‌معده معنی‌دار بود. کاهش معنی‌دار پیش‌معده در جیره‌های حاوی آنزیم نیز می‌تواند به‌دلیل کاهش نیاز پرنده به تولید آنزیم‌های پیش‌معده و در نتیجه کاهش فعالیت و اندازه پیش معده باشد.

داده‌های مربوط به تأثیر تیمارهای آزمایشی بر خصوصیات ریخت‌شناسی ایلئوم در جدول ٦ ارائه شده است. اثرات متقابل عناب× آنزیم تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع پرز، عرض پرز، عمق کریپت و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در ایلئوم داشتند (P<۰/۰۵)؛ به‌طوری‌که بیشترین ارتفاع مربوط به تیمار حاوی ۱۰ درصد عناب با آنزیم بود (P<۰/۰۵). کم‌ترین عرض پرز مربوط به جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره حاوی آنزیم و فاقد عناب بود که در مقایسه با تیمار فاقد عناب و بدون آنزیم کم‌ترین مقدار را داشت (P<۰/۰۵). بیشترین عمق کریپت مربوط به تیمار شاهد در مقایسه با تیمار حاوی آنزیم و فاقد عناب بود (P<۰/۰۵). نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در تیمار حاوی آنزیم و بدون عناب بالاترین مقدار و در تیمار فاقد عناب و بدون آنزیم کم‌ترین مقدار را داشت (P<۰/۰۵). در مجموع در بخش اثرات اصلی، آنزیم باعث افزایش ارتفاع پرز، عمق کریپت و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت و کاهش عرض پرز در مقایسه با تیمار فاقد آنزیم شد (P<۰/۰۵).

در ابتدای روده باریک ارتفاع پرزها بلندتر است و ارتفاع پرز در نواحی انتهایی روده باریک کوچک‌تر می‌شود. در مورد عرض پرز، عمق کریپت و نسبت ارتفاع

Archive of SID
www.SID.ir

پرز به عمق نیز در نواحی انتهایی روده باریک از اندازه آن‌ها کاسته می‌شود. هرچه ارتفاع پرزها بیشتر و عمق کریپت کم‌تر باشد، ظرفیت جذبی روده باریک بیشتر می‌شود. پرزهای بلندتر روده از عبور سریع‌تر غذا ممانعت کرده و زمان ماندگاری آن را در روده افزایش می‌دهند [۱٤]. ازآنجایی‌که جمعیت میکروبی ساکن در روده بر ریخت‌شناسی روده اثرگذار است و عصاره گیاهان دارویی نیز می‌تواند بر فلور میکروبی تأثیرگذار باشد، بنابراین تغییرات پرز با مصرف گیاهان دارویی می‌تواند به‌دلیل ایجاد تغییرات در فلور میکروبی روده باشد [۸].

جدول ٦. اثر پودر میوه عناب ضایعاتی و آنزیم بر ریخت‌شناسی ایلئوم جوجه گوشتی

		ایلئوم			
اثرات متقابل		ارتفاع پرز (میکرومتر)	عرض پرز (میکرومتر)	عمق کریپت (میکرومتر)	ارتفاع پرز به عمق کریپت
		عناب × آنزیم			
۰	۰	۸۸۱/۲۵^{d}	۲۰۳/۷۵^{a}	۱۵۹/۳۸^{a}	۵/۵۳^{d}
٤	۰	۹٦٦/۲۵^{dc}	۱۸٤/۷۹^{ab}	۱٤۲/۰۸^{ab}	٦/۸۸^{dc}
۷	۰	۱۰۸۵/۰۰^{bcd}	۱۵۱/٤٦^{bc}	۱٤۳/۳۳^{ab}	۷/۵۸^{bcd}
۱۰	۰	۱۰٦۹/۷۹^{bcd}	۱۳۷/۰۸^{c}	۱۳۸/۷۵^{ab}	۷/۷۲^{bcd}
۰	۰/۱	۱۳۰۰/٦۳^{a}	۱۲۷/۲۹^{c}	۱۰۸/۹٦^{c}	۱۱/۹٤^{a}
٤	۰/۱	۱۱۵۱/۰٤^{abc}	۱٦٤/۵۸^{abc}	۱۲۸/۹٦^{bc}	۹/۰۱^{bc}
۷	۰/۱	۱۱۰۵/٦۳^{abc}	۱٦۰/۰۰^{bc}	۱۳۲/۵۰^{bc}	۸/٤۸^{bc}
۱۰	۰/۱	۱۲۲۸/۵٤^{a}	۱٤۱/۲۵^{bc}	۱۳۳/۵٤^{abc}	۹/۱۹^{b}
SEM		٤٤/۳۸۷	۹/٤۹۳	۵/۵۹۲	۰/٤۷٦
اثرات اصلی					
		سطح عناب			
صفر		۱۰۹۰/۹٤	۱٦۵/۵۲^{a}	۱۳٤/۱۷	۸/۷٤
٤ درصد		۱۰۵۸/٦۵	۱۷٤/٦۹^{a}	۱۳۵/۵۲	۷/۹٤
۷ درصد		۱۰۹۵/۳۱	۱۵۵/۷۳^{ab}	۱۳۷/۹۲	۸/۰۳
۱۰ درصد		۱۱٤۹/۱۷	۱۳۹/۱۷^{b}	۱۳٦/۱۵	۸/٤٦
SEM		۳۱/۳۸۷	٦/۷۱۲	۳/۹۵٤	۰/۳۳٦
		آنزیم			
صفر		۱۰۰۰/۵۷^{b}	۱٦۹/۲۷^{a}	۸٦/۱٤۵^{b}	٦/۹۲^{b}
۰/۱ درصد		۱۱۹٦/٤٦^{a}	۱٤۸/۲۸^{b}	۱۲۵/۹۹^{a}	۹/٦٦^{a}
SEM		۲۲/۱۹٤	٤/۷٤۷	۲/۷۹٦	۰/۲۳۸
		سطح معنی‌داری			
عناب		۰/۲۵۸۹	۰/۰۰۷۰	۰/۹۲۵٤	۰/۳۲۲۳
آنزیم		۰/۰۰۰۱	۰/۰۰٤٦	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
آنزیم× عناب		۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۱

d–a: میانگین‌های دارای حروف غیر مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵).

Archive of SID
www.SID.ir

در تحقیقی نشان داده شد که افزودن یک درصد اینولین به جیره، ارتفاع پرز را افزایش داد ولی تأثیری بر عمق پرز و نسبت این دو در ایلئوم نداشت. همچنین همان تحقیق نشان داد که اینولین به‌وسیله باکتری‌های روده تخمیر می‌شود و تولید اسیدهای چرب‌فرّار می‌کند که عمدتاً استات پروپیونات و بوتیرات هستند. این اسیدها عملکرد فیزیولوژیکی مهمی دارند. بوتیرات به‌طور مستقیم و غیرمستقیم می‌تواند در توسعه و بازسازی بافت اثرگذار باشد [۲۲]. در گزارشی دیگر نشان داده شد که افزودن کاسنی غنی از اینولین به جیره جوجه‌های گوشتی می‌تواند اثرات سودمندی بر دستگاه گوارش داشته باشد که این اثر در راستای تغییر در ساختار روده و جذب مواد مغذی است [۱۱]. عناب دارای ترکیبات زیست‌فعال مختلفی است که احتمالاً بر میزان ترشحات دستگاه گوارش و نوع جمعیت میکروبی ساکن تأثیر می‌گذارد و با توجه به رشد گونه‌های میکروبی اسید دوست باعث بهبود ریخت‌شناسی روده می‌گردد.

با توجه به نتایج حاصل از این آزمایش می‌توان از عناب ضایعاتی به‌همراه آنزیم در جیره جوجه گوشتی جهت بهبود عملکرد و کیفیت گوشت تا سطح ۱۰ درصد استفاده نمود.

منابع

۱. دیمه س، افضلی ن و باشتنی م (۱۳۹۲) تأثیر سطوح مختلف سبوس گندم با و بدون آنزیم بر عملکرد رشد و صفات لاشه در جوجه‌های گوشتی پژوهش‌های علوم دامی پژوهش‌های تولیدات دامی. ۲۳ (۳): ۲۹-۴۰.

۲. دیمه س، افضلی ن و باشتنی م (۱۳۹۵) تأثیر آنزیم روابیو بر عملکرد رشد، برخی متابولیت‌های خون و قابلیت جذب عناصر معدنی در جوجه‌های گوشتی تغذیه‌شده با سطوح مختلف سبوس گندم. پژوهش‌های تولیدات دامی. ۱۴: ۳۳-۴۳.

۳. دیمه س، افضلی ن و حسینی واشان س ج (۱۳۹۷) اثر پودر میوه عناب ضایعاتی با و بدون آنزیم بر گلوکز خون و آنزیم‌های کبدی در جوجه‌های گوشتی. هشتمین کنگره علوم دامی ایران. دانشگاه کردستان.

٤. شیردل ز، مدنی ح و میربدل‌زاده ر (۱۳۸۷) مطالعه‌ای اثر عصاره هیدروالکلی برگ عناب بر سطح قند خون، لیپیدها و لیپوپروتیین‌های در رت‌های دیابتی شده با آلوکسان منوهیدرات. مجله دیابت و لیپید ایران. ۷ (۳): ۲۸۱-۲۷۵.

۵. صبور قله زو الف، افضلی ن ، حسینی س م و حسینی واشان س ج (۱۳۹٤) اثر سطوح پودر ضایعات عناب بر صفات عملکردی، لیپیدهای خونی و فعالیت آنزیم‌های کبدی جوجه‌های گوشتی. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی). ۲۸ (۱۰۸): ۱۹٤-۱۸۱.

٦. صولتی ج و سلیمانی ن (۱۳۸۹) بررسی اثرات ضد دیابتی عصاره اتانولی میوه عناب در موش‌های صحرایی دیابتی‌شده به‌وسیله استرپتوزوسین. مجله فیزیولوژی و فارماکولوژی. ۱٤ (۲): ۱۸۰-۱۷٤.

۷. غوث ک (۱۳۸۸) عناب میوه فراموش شده. چاپ اول انتشارات سعیدی‌منش: ۸-٦.

8. Abbas RJ (2010) Effect of using fenugreek parsley and sweet basil seeds as feed additives on the performance of broiler chickens. International Journal of Poultry Science. 9: 278-282.
9. Ao X Zhou, Kim TX, Hong HJ, and Kim IH (2011) Influence of Fermented Red Ginseng Extract on Broilers and Laying Hens. Asian-Australian Journal of Animal Science. 24 (7): 993-1000.
10. Aviagen. (2014) Ross Broiler Management Guide.
11. Awad WA, Ghareeb K and Bohm J (2011) Evaluation of the chicory inulin efficacy on ameliorating the intestinal morphology and modulating the intestinal electrophysiological properties in broiler chickens. Journal of Animal Physiology and Animal nutrition. 95(1): 65-72.

Archive of SID
www.SID.ir

12. Benammar C (2010) Zizyphus lotus L (Desf) modulates antioxidant activity and human T-cell proliferation. BMC Complementary and Alternative Medicine.10: 54.
13. Chang SC, Hsu BY and Chen BH (2010) Structural characterization of polysaccharidesfrom Zizyphusujuba and evaluation of antioxidant activity.International Journal of Biological Macromolecules. 47: 445-453.
14. Deschepper K, Lippens M, Huyghebaert G and Molly K (2003) The effect of aromabiotic and GALI D'OR on technical performances and intestinal morphology of broilers. In: Proccedings of 14th. European Symposium on poultry nutrition. August. Lillehammer, Norway. 189.
15. Gutierrez del Alamo A, Verstegen MW, Den Hartog LA, Perez de Ayala P and Villamide MJ (2008) Effect of wheat cultivar and enzyme addition to broiler chicken diets on nutrient digestibility, performance, and apparent metabolizable energy content. Poultry Science, 87(4): 759-767.
16. Iji PA, Saki AA and Tivey DR (2001) Intestinal development and body growth of broiler chicks on diets supplemented with non-starch polysac-charides. Animal Feed Science and Technology. 89: 175-188.
17. Manzanillo EG, Baucelis F, Kamel C, Morales J, Perez JF and Gass J (2001) Effects of plant extracts on the performance and lower gut micro flora of early weaned piglets. Journal of Animal Science. 1: 473-476.
18. Martin F W, Campbell C W and Ruberte R M (1987) Perennial edible fruits of the tropics: an inventory. Agriculture Handbook USDA. 642 247.
19. Mehrafarin A, Rezazadeh Sh, Naghdi Badi H, Noormohammadi Gh, Zand E and Qaderi A (2011) A review on biology, cultivation and biotechnology of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) as a valuable medicinal plant and multipurpose. Journal Medicinal Plant 10: 6-24.
20. Meloche KJ (2013) The Development and validation of prediction equations for the apparent metabolizable energy of distillers dried grains with solubles in broilers. MSc Thesis. Faculty of Auburn University.
21. Moharry A (2006) Comparison of performance and digestibility characteristics of broiler fed diets containing treated hulled barley or hull-less barley. Animal Science 51: 122-131.
22. Nabizadeh A (2012) The effect of inulin on broiler chicken intestinal microflora, gut morphology and performance. Journal of Animal and Feed Sciences 21(4): 725-734.
23. Orskov ER (1988) The feed value of by-products and wastes. Word Animal science. B4. Feeb science. Elsevier scientific publishing company INC.
24. SAS Institute inc (2003) SAS/STAT Users Guide: Version 9.1 edition. SAS Institute Inc. Cary. North Carolina.
25. Sharif MAR, Vivek KB and Sun Chul K (2009) Antioxidant and antilisterial effect of seed essential oil and organic extracts from Zizyphus jujube. Food and Chemical Toxicol 47: 2374-80.
26. Thakar NM, Chairmam DM, McElroy AR, Novak CL and Link RL (2004) Pharmacological screening of some medicinal plants as antimicrobial and feed additives. MSc Thesis. Department of Animal Science.
27. Yousefpour M (2001) Inestigationon the effect of multienzyme supplementation in wheat and barley-based diets on broiler performance. This is submit for the degree of Master of Science department of animal science Islamic azad University. Karaj.
28. Yusrizal C and Chen TC (2003) Effect of adding chicory fructans in feed on broiler growth performance, serum cholesterol and intestine length. International Journal of Poultry Science 2(3): 214-219.

Archive of SID
www.SID.ir

Animal Production
(*College of Abouraihan – University of Tehran*)

Vol. 21 ■ No. 1 ■ Spring 2019

Effects of surplus jujube meal with and without enzyme on growth performance, carcass traits and ileum morphology of broilers

Somayeh Daymeh[1*], Nazar Afzali[2], Seyyed Javad Hosseini-Vashan[3]

1. Ph.D. Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran.
2. Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran.
3. Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran.

Received: July 31, 2018 Accepted: January 12, 2019

Abstract

In order to investigate the effect of surplus jujube meal with or without Rovabio enzyme on growth performance, carcass traits and ileum morphology in broiler chicken; 320 male broiler chicks of Ross 308 were assigned to eight treatments, four replicates and 10 birds per each. The treatments included four levels of surplus jujube meal (0, 4, 7 and 10 percent) and two levels of Rovabio multi-enzyme (0 and 0.1 percent). The data were analyzed based on completely randomized design in factorial arrangement (2×4). The results showed that the birds fed diet containing 10% jujube with enzyme had a higher feed intake in the grower, finisher and whole periods as compared to control (no jujube and enzyme treatment; $P<0.05$). The main effect and interactions of enzymes and jujube had no effect on weight gain and feed conversion ratio. However, in the starter period when the birds fed diet contained 10% jujube along with enzyme, a higher weight gain than control was observed ($P<0.05$). Supplementation of 4% Jujube with enzyme increased the percentage of breast and the level of 7% jujube reduced abdominal fat compared to control ($P<0.05$). Compared to control, the birds fed diets containing 10% jujube with the enzyme had higher and lower villus height and width respectively ($P<0.05$). The ratio of villus height to crypt depth was the highest in birds fed enzyme ($P<0.05$). It is concluded that adding 10% of jujube to the diet of broiler chickens and supplementing it with enzyme could improve the performance and meat quality of broiler chicken.

Keywords: Abdominal fat, Bursa of fabricus, Feed conversion ratio, Small intestine, Villus height.

* Corresponding author: s_daymeh@birjand.ac.ir

www.SID.ir