



تولیدات دامی

دوره ۲۱ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۸

صفحه‌های ۹۹-۱۱۱

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

سمیه دیمه^{۱*}، نظر افضلی^۲، سید جواد حسینی و اشان^۳

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 پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۱۰/۲۲

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۷/۰۵/۰۹

چکیده

به منظور مطالعه اثر پودر میوه عناب ضایعاتی با و بدون آنزیم روی عملکرد رشد، صفات لاشه و ریخت‌شناسی ایلئوم روده جوجه‌های گوشتی، تعداد ۳۲۰ قطعه جوجه یک روزه نر راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با آزمایش فاکتوریل ۲×۴ با هشت تیمار، چهار تکرار و ۱۰ قطعه پرنده در هر تکرار توزیع شد. تیمارها شامل چهار سطح ضایعات عناب (صفر، چهار، هفت و ۱۰ درصد) و دو سطح مولتی آنزیم (صفر و ۰/۱ درصد) بودند. نتایج نشان داد، پرندگان تغذیه‌شده با جیره حاوی ۱۰ درصد عناب و آنزیم در مقایسه با شاهد (تیمار بدون عناب و آنزیم)، میانگین مصرف خوراک بالاتری در دوره رشد، پایانی و کل دوره داشتند ($P < 0/05$). اثرات اصلی و متقابل آنزیم و عناب بر میانگین افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک تأثیر نداشت به جز در دوره آغازین که تیمار ۱۰ درصد عناب و آنزیم افزایش وزن بالاتری در مقایسه با شاهد نشان داد ($P < 0/05$). 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 ($P < 0/05$). بیشترین ارتفاع پرز و کم‌ترین عرض پرز مربوط به تیمار ۱۰ درصد عناب به همراه آنزیم بود ($P < 0/05$). در مقایسه با شاهد، تیمار حاوی آنزیم (بدون عناب) نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت بالاتری داشت ($P < 0/05$). بنابراین، افزودن ۱۰ درصد 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.

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 ضروری محسوب می‌شود [۲۳].

عناب با نام علمی *Ziziphus jujube* گیاهی از خانواده Rhamnaceae و از گیاهان بومی ایران به‌شمار می‌رود [۶]. 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 [۲۶]. ترکیبات گیاهی با تأثیر بر محیط روده به بهبود تعادل جمعیت میکروبی و حفظ سلامت و تولید پرندگی کمک می‌کنند [۱۴]. 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 پرندگی ضروری به‌نظر می‌رسد. لذا، هدف از این تحقیق استفاده از سطوح مختلف ضایعات پودر میوه عناب و مولتی‌آنزیم تجاری روایو 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

تولیدات دامی

آنزیم. دوره پرورشی به سه مرحله آغازین (یک تا ۱۰ روزگی)، رشد (۱۱-۲۴ روزگی) و پایانی (۲۵-۴۲ روزگی) تقسیم شد. جیره‌ها بر اساس کتابچه راهنمای تغذیه سویه راس [۱۰] و با استفاده از نرم‌افزار UFFDA تنظیم شدند (جدول ۲)، به طوری که 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.

جدول ۱. تجزیه شیمیایی ضایعات میوه عناب مورد استفاده [۵]

| درصد | ماده مغذی |
|--------|---|
| ۸۹/۷۶ | ماده خشک |
| ۵/۰۱ | پروتئین خام |
| ۲/۶۴ | چربی |
| ۲۰/۶۳ | فیبر |
| ۳۳/۰۰ | فیبر نامحلول در شوینده خشتی |
| ۲/۳۸ | خاکستر |
| ۰/۷۸ | کلسیم |
| ۵۹/۱۰ | عصاره بدون نیتروژن |
| ۰/۰۹ | فسفر |
| ۳۳۲۷/۲ | انرژی خام (کیلوکالری بر کیلوگرم) |
| ۲۴۸۷/۸ | انرژی قابل سوخت‌وساز ظاهری (کیلوکالری بر کیلوگرم) |

[۲۰]

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 ۴۲ 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 نظر شامل لاشه، سینه، ران، پشت، بال و گردن، چربی محوطه شکمی، قلب، سنگدان،

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 ابرآورد شد [۲۰].

$$AME = \frac{91}{108}ASH - \frac{10}{91}CF - \frac{0}{21}GE + \frac{44}{14}EE + 2655 - 18/29 NDF$$

در این معادله، AME، انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری؛ NDF، الیاف نامحلول در پاک‌کننده خشتی؛ EE، عصاره اتری؛ GE، انرژی خام؛ CF، فیبر خام و ASH، خاکستر موجود در عناب می‌باشد. آنزیم مورد استفاده رویو حاوی ۲۲۰۰ واحد بر گرم زایلاناز، ۲۰۰ واحد بر گرم بتاگلوکاناز، ۱۰۰ واحد بر گرم سلولاز و ۱۰۰ واحد بر گرم پکتیناز بود (شرکت آدیستو، فرانسه Adisseo Bluster company, France). در این آزمایش از ۳۲۰ 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 و ۱۰ درصد) و دو سطح مکمل آنزیم رویو 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

پیشگویی نشان می‌دهد انرژی سوخت‌وساز پودر عناب برابر $2487/8$ کیلوکالری بر کیلوگرم بود که حدود $6/6$ درصد انرژی خام پودر عناب است (جدول ۱). در بسیاری از منابع گزارش شده است که میزان انرژی سوخت‌وساز مواد خوراکی حدود 72 درصد انرژی خام است ولی در عناب به دلیل بالاتر بودن فیبر خام و پایین بودن درصد چربی، این مقدار $6/6$ 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 \times آنزیم بر مصرف خوراک دوره رشد، پایانی و کل دوره معنی‌دار بود (جدول ۳: $P < 0/05$). در دوره رشد تیمار حاوی هفت درصد عناب در مقایسه با تیمار شاهد مصرف خوراک بالاتری داشت ($P < 0/05$). در دوره پایانی و کل دوره تیمار حاوی 10 درصد عناب \times آنزیم مصرف خوراک بالاتری را نشان دادند ($P < 0/05$). اثر متقابل عناب \times آنزیم بر میانگین افزایش وزن تنها در دوره آغازین معنی‌دار بود ($P < 0/05$) به طوری که پرندگان تغذیه‌شده با جیره حاوی 10 درصد عناب \times آنزیم افزایش وزن بیشتری در مقایسه با تیمار فاقد عناب و بدون آنزیم داشتند ($P < 0/05$). اثرات متقابل عناب \times آنزیم بر ضریب تبدیل خوراک در هیچ‌یک از دوره‌های پرورشی معنی‌دار نشد. پرندگان از جیره‌های حاوی عناب به مقدار بیشتری در مقایسه با تیمار فاقد عناب و بدون آنزیم مصرف نمودند ($P < 0/05$). اثر اصلی عناب بر میانگین افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک معنی‌دار نبود، در کل دوره از نظر عددی جیره حاوی 10 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

پانکراس، پیش‌معه، کبد، بورس و طحال با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت $0/01$ گرم اندازه‌گیری شدند و در مقایسه با وزن زنده به صورت نسبتی از وزن زنده بیان گردید. بازده لاشه از حاصل تقسیم وزن لاشه توخالی به وزن زنده ضرب در 100 محاسبه شد.

برای بررسی تغییرات ریخت‌شناسی روده باریک، از قسمت میانی ایلتوم (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 10 درصد انتقال یافت. برای تهیه اسلایدهای بافتی با ضخامت کم از روش واکس پرافین 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]:

$$Y_{ijk} = \mu + J_i + E_j + JE_{ij} + e_{ijk} \quad (2)$$

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 \times آنزیم جیره و e_{ijk} اثر خطای آزمایشی است.

نتایج و بحث

تحلیل داده‌های برآورد انرژی سوخت‌وساز براساس مدل

تولیدات دامی

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

تأثیر پودر میوه عناب و برگ آن در کاهش سرمی گلوکز خون گزارش شده است [۳ و ۴]. 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].

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 اشتها پرنده در نتیجه کاهش گلوکز ناشی از افزودن عناب به جیره باشد. به طوری که در مطالعات متعدد

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

| اجزای جیره (درصد) | جیره‌ها ^۱ | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| | آغازین (۱-۱۰ روزگی) | | | رشد (۱۱-۲۴ روزگی) | | | پایانی (۲۵-۴۲ روزگی) | | | | | | |
| | ۱۰ | ۷ | ۴ | ۱۰ | ۷ | ۴ | ۱۰ | ۷ | ۴ | ۱۰ | ۷ | ۴ | |
| عناب | ۵۷/۸۹ | ۵۲/۸۳ | ۴۹/۰۴ | ۴۵/۲۴ | ۵۷/۴۴ | ۵۲/۵۶ | ۴۸/۹۰ | ۴۵/۲۴ | ۶۲/۶۳ | ۵۷/۶۹ | ۵۳/۹۸ | ۵۰/۲۷ | ذرت |
| کنجاله سویا (۴۸ درصد) | ۳۳/۳۲ | ۳۳/۸۹ | ۳۴/۳۹ | ۳۴/۷۴ | ۳۵/۱۹ | ۳۵/۷۶ | ۳۶/۱۹ | ۳۶/۶۲ | ۳۰/۹۲ | ۳۱/۴۹ | ۳۱/۹۲ | ۳۲/۳۵ | پودر ماهی (۶۰ درصد) |
| پودر ماهی (۶۰ درصد) | ۵/۰۰ | ۵/۰۰ | ۵/۰۰ | ۵/۰۰ | ۵/۰۰ | ۵/۰۰ | ۵/۰۰ | ۵/۰۰ | ۵/۰۰ | ۵/۰۰ | ۵/۰۰ | ۵/۰۰ | روغن |
| روغن | ۰/۱۸ | ۰/۶۷ | ۱/۰۳ | ۱/۴۰ | ۳/۲۵ | ۳/۵۶ | ۳/۸۰ | ۴/۰۳ | ۲/۵۹ | ۳/۰۴ | ۳/۳۸ | ۳/۷۲ | صدف |
| صدف | ۱/۵۰ | ۱/۵۰ | ۱/۵۰ | ۱/۵۰ | ۱/۵۰ | ۱/۵۰ | ۱/۵۰ | ۱/۵۰ | ۱/۵۰ | ۱/۵۰ | ۱/۵۰ | ۱/۷۰ | دی کلسیم فسفات |
| دی کلسیم فسفات | ۱/۰۶ | ۱/۰۶ | ۱/۰۵ | ۱/۰۵ | ۱/۳۰ | ۱/۳۰ | ۱/۳۰ | ۱/۳۰ | ۱/۳۰ | ۱/۳۰ | ۱/۳۰ | ۱/۷۰ | مکمل معدنی و ویتامینی ^۲ |
| مکمل معدنی و ویتامینی ^۲ | 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 |
| 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 |
| 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 | ۰/۱۶ | ترکیب شیمیایی (محاسبه شده) |
| ترکیب شیمیایی (محاسبه شده) | ۳۰۰۰ | ۳۰۰۰ | ۳۰۰۰ | ۳۰۰۰ | ۳۰۰۰ | ۳۰۰۰ | ۳۰۰۰ | ۳۰۰۰ | ۳۰۰۰ | ۳۰۰۰ | ۳۰۰۰ | ۳۱۸۰ | انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری (کیلوکالری/ کیلوگرم) |
| انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری (کیلوکالری/ کیلوگرم) | ۲۳ | ۲۳ | ۲۳ | ۲۳ | ۲۳ | ۲۳ | ۲۰ | ۲۰ | ۲۰ | ۲۰ | ۲۰ | ۱۸۷ | پروتئین (درصد) |
| پروتئین (درصد) | ۳/۶۵ | ۴/۴۰ | ۴/۹۵ | ۵/۵۴ | ۳/۴۸ | ۴/۲۰ | ۴/۸۲ | ۵/۴۲ | ۳/۵۱ | ۴/۲۲ | ۴/۸۵ | ۵/۴۵ | فیبر خام (درصد) |
| فیبر خام (درصد) | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۰/۹۰ | کلسیم (درصد) |
| کلسیم (درصد) | ۰/۵۰ | ۰/۵۰ | ۰/۵۰ | ۰/۵۰ | ۰/۵۰ | ۰/۵۰ | ۰/۵۰ | ۰/۵۰ | ۰/۵۰ | ۰/۵۰ | ۰/۴۵ | ۰/۴۵ | فسفر قابل دسترس (درصد) |
| فسفر قابل دسترس (درصد) | ۰/۲۱ | ۰/۲۱ | ۰/۲۱ | ۰/۲۱ | ۰/۲۱ | ۰/۱۹ | ۰/۱۹ | ۰/۱۹ | ۰/۱۹ | ۰/۱۷ | ۰/۱۷ | ۰/۱۷ | سدیم (درصد) |
| سدیم (درصد) | ۱/۶۲ | ۱/۶۲ | ۱/۶۲ | ۱/۶۲ | ۱/۶۲ | ۱/۵۰ | ۱/۵۰ | ۱/۵۰ | ۱/۵۰ | ۱/۴۳ | ۱/۴۳ | ۱/۴۳ | آرژنین (درصد) |
| آرژنین (درصد) | ۱/۳۴ | ۱/۳۴ | ۱/۳۴ | ۱/۳۴ | ۱/۳۴ | ۱/۱۸ | ۱/۱۸ | ۱/۱۸ | ۱/۱۸ | ۱/۱۷ | ۱/۱۷ | ۱/۱۷ | لیزین (درصد) |
| لیزین (درصد) | ۰/۵۶ | ۰/۵۶ | ۰/۵۶ | ۰/۵۶ | ۰/۵۶ | ۰/۵۱ | ۰/۵۱ | ۰/۵۱ | ۰/۵۱ | ۰/۴۸ | ۰/۴۸ | ۰/۴۸ | متیونین |
| متیونین | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۰/۹۵ | ۰/۹۵ | ۰/۹۵ | ۰/۹۵ | ۰/۸۰ | ۰/۸۰ | ۰/۸۰ | متیونین + سیستئین (درصد) |
| متیونین + سیستئین (درصد) | ۰/۹۰ | ۰/۹۰ | ۰/۹۰ | ۰/۹۰ | ۰/۸۶ | ۰/۸۶ | ۰/۸۶ | ۰/۸۶ | ۰/۸۶ | ۰/۷۹ | ۰/۷۹ | ۰/۷۹ | ترئونین (درصد) |
| ترئونین (درصد) | ۰/۲۹ | ۰/۲۹ | ۰/۲۹ | ۰/۲۹ | ۰/۲۷ | ۰/۲۷ | ۰/۲۷ | ۰/۲۷ | ۰/۲۷ | ۰/۲۶ | ۰/۲۶ | ۰/۲۶ | تریپتوفان (درصد) |
| تریپتوفان (درصد) | | | | | | | | | | | | | |

۱. به جیره‌های آنزیم دار، ۰/۱ درصد مولتی آنزیم روایی 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 K₃، ۲ میلی‌گرم ویتامین B₁، ۸ میلی‌گرم ویتامین B₂، ۳ میلی‌گرم ویتامین B₆، ۰/۱۵ میلی‌گرم ویتامین B₁₂، ۰/۲۵ 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.

تولیدات دامی

دوره ۲۱ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۸

جدول ۳. اثر پودر میوه عناب ضایعاتی و مکمل آنزیم رواییو 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 | | ۱۶۶ | ۱۰۸۷ ^b | ۲۵۴۸ ^c | ۳۸۰۱ ^d | ۱۳۹ ^b | ۷۸۲ | ۱۶۷۶ | ۲۵۹۷ | ۱/۱۹ | ۱/۳۹ | ۱/۵۳ | ۱/۴۷ |
| ۰ | ۰ | ۱۶۰ | ۱۱۱۱ ^{ab} | ۲۶۴۰ ^c | ۳۹۱۱ ^{cd} | ۱۴۰ ^{ab} | ۷۹۹ | ۱۶۸۳ | ۲۶۲۳ | ۱/۱۴ | ۱/۴۲ | ۱/۶۱ | ۱/۵۱ |
| ۰ | ۷ | ۱۷۸ | ۱۱۴۵ ^a | ۲۶۷۹ ^{bc} | ۴۰۰۲ ^{bcd} | ۱۵۲ ^{ab} | ۷۹۴ | ۱۶۹۲ | ۲۶۳۸ | ۱/۱۷ | ۱/۴۶ | ۱/۶۱ | ۱/۵۳ |
| ۰ | ۱۰ | ۱۸۲ | ۱۱۳۵ ^a | ۲۷۶۲ ^{abc} | ۴۰۷۹ ^{abcd} | ۱۵۷ ^{ab} | ۷۹۱ | ۱۶۸۵ | ۲۶۳۳ | ۱/۱۶ | ۱/۴۴ | ۱/۶۶ | ۱/۵۵ |
| ۰/۱ | ۰ | ۱۶۷ | ۱۱۱۹ ^{ab} | ۲۷۴۳ ^{abc} | ۴۰۲۹ ^{abcd} | ۱۴۶ ^{ab} | ۷۱۳ | ۱۷۲۹ | ۲۵۸۸ | ۱/۱۵ | ۱/۵۷ | ۱/۶۳ | ۱/۵۸ |
| ۰/۱ | ۴ | ۱۷۸ | ۱۱۳۱ ^{ab} | ۲۶۷۹ ^{ab} | ۴۲۹۷ ^{ab} | ۱۵۵ ^{ab} | ۷۶۹ | ۱۷۸۸ | ۲۷۱۲ | ۱/۱۵ | ۱/۴۹ | ۱/۷۱ | ۱/۶۱ |
| ۰/۱ | ۷ | ۱۷۳ | ۱۱۳۵ ^a | ۲۸۵۴ ^{abc} | ۴۱۶۲ ^{abc} | ۱۵۴ ^{ab} | ۸۱۰ | ۱۸۲۰ | ۲۷۸۴ | ۱/۱۳ | ۱/۴۲ | ۱/۵۸ | ۱/۵۰ |
| ۰/۱ | ۱۰ | 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 | ۴ | ۱۶۹ ^{ab} | ۱۱۲۱ ^{ab} | ۲۸۱۴ ^{ab} | ۴۱۰۴ ^{ab} | ۱۴۸ ^{ab} | ۷۸۴ | ۱۷۳۵ | ۲۶۶۷ | ۱/۱۵ | ۱/۴۵ | ۱/۶۶ | ۱/۵۶ |
| ۷ درصد | ۷ | ۱۷۵ ^{ab} | ۱۱۴۰ ^a | ۲۷۶۷ ^{ab} | ۴۰۸۲ ^{ab} | ۱۵۳ ^{ab} | ۸۰۲ | ۱۷۵۶ | ۲۷۱۱ | ۱/۱۵ | ۱/۴۴ | ۱/۵۹ | ۱/۵۱ |
| ۱۰ درصد | ۱۰ | 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 | ۰/۱ | 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 معنی داری | | | | | | | | | | | | | |
| 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 معنی دار است (P < ۰/۰۵).

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.

گیاهان جینسینگ و شنبلیله به دلیل دارا بودن مقادیر تانن، ساپونین، فسفر و ترکیبات آلکالوئیدی مشابه عناب می‌باشند [۵]. جینسینگ حاوی ساپونین‌ها، آنتی‌اکسیدان‌ها، پپتید، پلی‌ساکارید و آلکالوئیدها است. از میان این ترکیبات ساپونین‌ها (ترکیبات موجود در عناب) به‌عنوان

تولیدات دامی

دوره ۲۱ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۸

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 به دلیل 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 ۴ ارائه شده است. اثرات متقابل عناب × آنزیم بر درصد لاشه و وزن نسبی سینه معنی‌دار بود ($P < 0/05$). 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 ($P < 0/05$). 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 ($P > 0/05$).

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 نسبی 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

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

به دلیل پایین بودن هضم میکروبی در بخش ابتدایی مجرای گوارشی طیور، افزودن آنزیم به جیره این حیوانات بسیار مفید به نظر 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 روایبو 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 به دلیل دارا بودن ترکیباتی از قبیل فلاونوئیدها و خاصیت ضدآکسیدانی [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 به منظور کاهش اثرات عوامل

برای این افزایش قابل ارائه نیست. همچنین آنزیم به دلیل افزایش گوارش پذیری، بهبود راندمان خوراک و کاهش اتلاف مواد آلی [۲۷] توانسته باعث بهبود خصوصیات لاشه از جمله افزایش وزن سینه شود.

افزایش طول روده باریک در پرندگان ماده شد و چربی محوطه شکمی را کاهش داد [۲۸]. عناب به دلیل داشتن ترکیبات فلاونوئیدی و برخی ترکیبات ناشناخته رشد احتمالاً باعث افزایش درصد سینه شده است هرچند دلیل قطعی

جدول ۴. 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 | ۶۱/۶۵ ^b | ۲۱/۵۰ ^b | ۱۹/۸۷ | ۲۰/۲۸ |
| ۴ | ۶۴/۸۳ ^{ab} | ۲۳/۸۶ ^{ab} | ۱۹/۲۹ | ۲۱/۶۸ |
| ۷ | ۶۱/۷۰ ^b | ۲۵/۸۹ ^a | ۱۸/۴۸ | ۱۷/۳۳ |
| ۱۰ | ۶۵/۱۲ ^{ab} | ۲۵/۲۶ ^a | ۱۹/۴۹ | ۲۰/۳۷ |
| ۰ | ۶۱/۵۴ ^b | ۲۱/۹۰ ^b | ۱۹/۵۴ | ۲۰/۰۹ |
| ۴ | ۶۷/۹۹ ^a | ۲۶/۹۰ ^a | ۱۹/۴۷ | ۲۰/۶۱ |
| ۷ | ۶۷/۹۸ ^a | ۲۵/۹۷ ^a | ۱۹/۸۱ | ۲۲/۱۹ |
| ۱۰ | ۶۶/۲۴ ^{ab} | ۲۵/۹۱ ^a | ۱۹/۰۹ | ۲۱/۲۴ |
| SEM | ۱/۱۱۷ | ۰/۶۹۱ | ۰/۵۴۷ | ۱/۱۱۰ |
| اثرات اصلی | | | | |
| سطح عناب | | | | |
| صفر | ۶۱/۵۹ ^b | ۲۱/۷۰ ^b | ۱۹/۷۰ | ۲۰/۱۸ |
| ۴ درصد | ۶۵/۹۱ ^a | ۲۵/۳۸ ^a | ۱۹/۳۸ | ۲۱/۱۵ |
| ۷ درصد | ۶۴/۸۳ ^a | ۲۵/۹۳ ^a | ۱۹/۱۴ | ۱۹/۷۶ |
| ده درصد | ۶۵/۶۸ ^a | ۲۵/۵۹ ^a | ۱۹/۲۹ | ۲۰/۸۰ |
| SEM | ۰/۷۹۰ | ۰/۴۸۸ | ۰/۳۸۷ | ۰/۷۸۵ |
| آنزیم | | | | |
| صفر | ۶۳/۳۲ ^a | ۲۴/۱۳ ^b | ۱۹/۲۸ | ۱۹/۹۱ |
| ۰/۱ درصد | ۶۵/۶۸ ^b | ۲۵/۱۷ ^a | ۱۹/۴۸ | ۲۱/۰۳ |
| SEM | ۰/۵۵۸ | ۰/۳۴۵ | ۰/۲۷۳ | ۰/۵۵۵ |
| سطح معنی داری | | | | |
| عناب | ۰/۰۰۲۴ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۷۷۴۰ | ۰/۶۰۵۷ |
| آنزیم | ۰/۰۰۶۴ | ۰/۰۴۲۹ | ۰/۶۱۵۲ | ۰/۱۶۶۷ |
| آنزیم × عناب | ۰/۰۰۰۹ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۷۰۸۲ | ۰/۱۴۴۴ |

a-c: میانگین‌های دارای حروف غیرمشترک در هر ستون اختلاف معنی دار دارند (P < ۰/۰۵).

تولیدات دامی

دوره ۲۱ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۸

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

در مقایسه با سطح چهار درصد بدون آنزیم و پیش‌معه را در مقایسه با سطح چهار درصد با آنزیم داشت ($P < 0/05$)، سطح هفت درصد عناب با 0/1 درصد آنزیم کمترین وزن نسبی چربی محوطه شکمی را در مقایسه با تیمار فاقد عناب و بدون آنزیم ($P < 0/05$).

با توجه به جدول 5 که اثر تیمارهای آزمایشی را بر وزن نسبی اندام‌های داخلی نشان می‌دهد، اثرات متقابل عناب × آنزیم بر میانگین وزن نسبی قلب، پیش‌معه و چربی محوطه شکمی معنی‌دار شد ($P < 0/05$). سطح هفت درصد عناب بدون آنزیم بالاترین وزن نسبی قلب

جدول 5. اثر پودر میوه عناب ضایعاتی و آنزیم بر وزن نسبی اندام‌های داخلی

| وزن نسبی اندام‌های گوارشی (درصدی از وزن زنده بدن) | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------------|----------------|--------------------|--------------------|-------------|-------------|------------------------|
| اثرات متقابل | قلب (درصد) | سنگدان (درصد) | پانکراس (درصد) | پیش‌معه (درصد) | کبد (درصد) | بورس (درصد) | طحال (درصد) | چربی محوطه شکمی (درصد) |
| عناب × آنزیم | | | | | | | | |
| 0 | 0/56 ^{ab} | 1/35 | 0/21 | 0/39 ^{ab} | 2/08 | 0/13 | 0/20 | 1/35 ^a |
| 4 | 0/50 ^b | 1/68 | 0/22 | 0/47 ^a | 2/23 | 0/34 | 0/44 | 0/79 ^{abc} |
| 7 | 0/65 ^a | 1/31 | 0/22 | 0/48 ^a | 2/42 | 0/14 | 0/26 | 0/53 ^{bc} |
| 10 | 0/60 ^{ab} | 1/59 | 0/18 | 0/43 ^{ab} | 2/53 | 0/10 | 0/22 | 0/36 ^{bc} |
| 0/1 | 0/55 ^{ab} | 1/40 | 0/21 | 0/41 ^{ab} | 2/18 | 0/10 | 0/17 | 0/89 ^{ab} |
| 4 | 0/59 ^{ab} | 1/40 | 0/19 | 0/34 ^b | 2/10 | 0/11 | 0/19 | 0/84 ^{ab} |
| 7 | 0/54 ^{ab} | 1/58 | 0/16 | 0/36 ^b | 2/37 | 0/14 | 0/18 | 0/19 ^c |
| 10 | 0/58 ^{ab} | 1/48 | 0/23 | 0/38 ^{ab} | 2/41 | 0/14 | 0/18 | 0/54 ^{bc} |
| SEM | 0/029 | 0/089 | 0/024 | 0/024 | 0/119 | 0/069 | 0/0794 | 0/129 |
| اثرات اصلی | | | | | | | | |
| سطح عناب | | | | | | | | |
| صفر | 0/55 | 1/38 | 0/21 | 0/40 | 2/13 ^b | 0/12 | 0/19 | 1/12 ^a |
| 4 درصد | 0/55 | 1/54 | 0/21 | 0/41 | 2/17 ^{ab} | 0/22 | 0/31 | 0/81 ^a |
| 7 درصد | 0/59 | 1/44 | 0/19 | 0/42 | 2/39 ^{ab} | 0/14 | 0/22 | 0/36 ^b |
| 10 درصد | 0/59 | 1/54 | 0/21 | 0/41 | 2/47 ^a | 0/12 | 0/20 | 0/45 ^b |
| SEM | 0/021 | 0/063 | 0/017 | 0/017 | 0/084 | 0/049 | 0/056 | 0/091 |
| آنزیم | | | | | | | | |
| صفر | 0/57 | 1/49 | 0/21 | 0/44 ^a | 2/31 | 0/18 | 0/28 | 0/76 |
| 0/1 درصد | 0/56 | 1/46 | 0/20 | 0/37 ^b | 2/27 | 0/13 | 0/18 | 0/61 |
| SEM | 0/014 | 0/044 | 0/012 | 0/012 | 0/059 | 0/034 | 0/039 | 0/065 |
| سطح معنی‌داری | | | | | | | | |
| عناب | 0/2893 | 0/2369 | 0/7770 | 0/9233 | 0/0217 | 0/3602 | 0/3681 | 0/0001 |
| آنزیم | 0/6521 | 0/7430 | 0/4706 | 0/0007 | 0/5987 | 0/3169 | 0/0949 | 0/1393 |
| آنزیم × عناب | 0/0328 | 0/0787 | 0/5111 | 0/0042 | 0/1207 | 0/3050 | 0/3298 | 0/0001 |

a-c: میانگین‌های دارای حروف غیر مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌دار دارند ($P < 0/05$).

تولیدات دامی

دوره 21 ■ شماره 1 ■ بهار 1398

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 پیش‌معه معنی‌دار بود. کاهش معنی‌دار پیش‌معه در جیره‌های حاوی آنزیم نیز می‌تواند به دلیل کاهش نیاز پرند به تولید آنزیم‌های پیش‌معه و در نتیجه کاهش فعالیت و اندازه پیش‌معه باشد.

داده‌های مربوط به تأثیر تیمارهای آزمایشی بر خصوصیات ریخت‌شناسی ایلئوم در جدول ۶ ارائه شده است. اثرات متقابل عنب‌x آنزیم تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع پرز، عرض پرز، عمق کریپت و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در ایلئوم داشتند ($P < 0/05$)؛ به طوری که بیشترین ارتفاع مربوط به تیمار حاوی ۱۰ درصد عنب با آنزیم بود ($P < 0/05$). کم‌ترین عرض پرز مربوط به جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره حاوی آنزیم و فاقد عنب بود که در مقایسه با تیمار فاقد عنب و بدون آنزیم کم‌ترین مقدار را داشت ($P < 0/05$). بیشترین عمق کریپت مربوط به تیمار شاهد در مقایسه با تیمار حاوی آنزیم و فاقد عنب بود ($P < 0/05$). نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در تیمار حاوی آنزیم و بدون عنب بالاترین مقدار و در تیمار فاقد عنب و بدون آنزیم کم‌ترین مقدار را داشت ($P < 0/05$). 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 ($P < 0/05$).

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

اثر متقابل عنب‌x آنزیم بر میانگین وزن نسبی سنگدان، پانکراس، کبد و اندام‌های لنفاوی بورس و طحال معنی‌دار نشد ($P > 0/05$). در بخش اثرات اصلی، اثر عنب فقط در سطح ۱۰ درصد بر وزن نسبی کبد معنی‌دار شد و آن را افزایش داد ($P < 0/05$). اثر اصلی آنزیم نیز تنها بر وزن نسبی پیش‌معه اثر گذاشت و آن را کاهش داد ($P < 0/05$).

در پژوهشی استفاده از پودر ضایعات عنب به همراه آنزیم ناتوزیم پلاس تغییری را در اوزان نسبی اندام‌های جوجه‌های گوشتی به جز قلب و کبد ایجاد نکرد، همچنین وزن نسبی چربی شکمی نیز تحت تأثیر عنب و آنزیم قرار نگرفت، این پژوهشگران گزارش کردند که علت پایین بودن وزن کبد در جیره‌های حاوی عنب نسبت به شاهد می‌تواند به دلیل ترکیبات اسید زیزیفیک (Ziziphic acid) و فیبر خام موجود در عنب باشد [۵]. افزودن جینسنگ به جیره جوجه‌های گوشتی وزن بورس و طحال را افزایش داد ($P < 0/05$) ولی بر سنگدان، کبد، و چربی محوطه شکمی اثری نگذاشته بود [۹]. استفاده از پودر دانه شبلیله در جیره جوجه‌های گوشتی باعث افزایش وزن نسبی پانکراس شد که به وجود ترکیبات هیپوگلاسیمیک شبلیله 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 روایبو به جیره‌های حاوی سبوس گندم فقط بر وزن پیش‌معه 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 به طور 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

تولیدات دامی

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

[۱۴]. از آنجایی که 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 به دلیل ایجاد تغییرات در فلور میکروبی روده باشد [۸].

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

جدول ۶. اثر پودر میوه عناب ضایعاتی و آنزیم بر ریختشناسی ایلنوم جوجه گوشتی

| ایلنوم | | | | |
|---------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| اثرات متقابل | ارتفاع پرز (میکرومتر) | عرض پرز (میکرومتر) | عمق کریپت (میکرومتر) | ارتفاع پرز به عمق کریپت |
| عناب × آنزیم | | | | |
| ۰ | ۸۸۱/۲۵ ^d | ۲۰۳/۷۵ ^a | ۱۵۹/۳۸ ^a | ۵/۵۳ ^d |
| ۴ | ۹۶۶/۲۵ ^{dc} | ۱۸۴/۷۹ ^{ab} | ۱۴۲/۰۸ ^{ab} | ۶/۸۸ ^{dc} |
| ۷ | ۱۰۸۵/۰۰ ^{bcd} | ۱۵۱/۴۶ ^{bc} | ۱۴۳/۳۳ ^{ab} | ۷/۵۸ ^{bcd} |
| ۱۰ | ۱۰۶۹/۷۹ ^{bcd} | ۱۳۷/۰۸ ^c | ۱۳۸/۷۵ ^{ab} | ۷/۷۳ ^{bcd} |
| ۰ | ۱۳۰۰/۶۳ ^a | ۱۲۷/۲۹ ^c | ۱۰۸/۹۶ ^c | ۱۱/۹۴ ^a |
| ۴ | ۱۱۵۱/۰۴ ^{abc} | ۱۶۴/۵۸ ^{abc} | ۱۲۸/۹۶ ^{bc} | ۹/۰۱ ^{bc} |
| ۷ | ۱۱۰۵/۶۳ ^{abc} | ۱۶۰/۰۰ ^{bc} | ۱۳۲/۵۰ ^{bc} | ۸/۴۸ ^{bc} |
| ۱۰ | ۱۲۲۸/۵۴ ^a | ۱۴۱/۲۵ ^{bc} | ۱۳۳/۵۴ ^{abc} | ۹/۱۹ ^b |
| | ۴۴/۳۸۷ | ۹/۴۹۳ | ۵/۵۹۲ | ۰/۴۷۶ |
| | SEM | | | |
| | اثرات اصلی | | | |
| سطح عناب | | | | |
| صفر | ۱۰۹۰/۹۴ | ۱۶۵/۵۲ ^a | ۱۳۴/۱۷ | ۸/۷۴ |
| ۴ درصد | ۱۰۵۸/۶۵ | ۱۷۴/۶۹ ^a | ۱۳۵/۵۲ | ۷/۹۴ |
| ۷ درصد | ۱۰۹۵/۳۱ | ۱۵۵/۷۳ ^{ab} | ۱۳۷/۹۲ | ۸/۰۳ |
| ۱۰ درصد | ۱۱۴۹/۱۷ | ۱۳۹/۱۷ ^b | ۱۳۶/۱۵ | ۸/۴۶ |
| | ۳۱/۳۸۷ | ۶/۷۱۲ | ۳/۹۵۴ | ۰/۳۳۶ |
| | SEM | | | |
| آنزیم | | | | |
| صفر | ۱۰۰۰/۵۷ ^b | ۱۶۹/۲۷ ^a | ۸۶/۱۴۵ ^b | ۶/۹۲ ^b |
| ۰/۱ درصد | ۱۱۹۶/۴۶ ^a | ۱۴۸/۲۸ ^b | ۱۲۵/۹۹ ^a | ۹/۶۶ ^a |
| | ۲۲/۱۹۴ | ۴/۷۴۷ | ۲/۷۹۶ | ۰/۲۳۸ |
| | SEM | | | |
| سطح معنی‌داری | | | | |
| عناب | ۰/۲۵۸۹ | ۰/۰۰۷۰ | ۰/۹۲۵۴ | ۰/۳۲۲۳ |
| آنزیم | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۴۶ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۱ |
| آنزیم × عناب | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۲ | ۰/۰۰۰۱ |

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

تولیدات دامی

دوره ۲۱ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۸

۳. دیمه س، افضلی ن و حسینی و اشان 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.
۴. شیردل ز، مدنی ح و میریدل‌زاده ر (۱۳۸۷) مطالعه‌ای اثر عصاره هیدروالکلی برگ عناب بر سطح قند خون، لیپیدها و لیپوپروتئین‌های 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 و اشان س ج (۱۳۹۴) اثر سطوح پودر ضایعات عناب بر صفات عملکردی، لیپیدهای خونی و فعالیت آنزیم‌های کبدی جوجه‌های گوشتی. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی). ۲۸ (۱۰۸): ۱۹۴-۱۸۱.
۶. صولتی ج و سلیمانی ن (۱۳۸۹) بررسی اثرات ضد دیابتی عصاره اتانولی میوه عناب در موش‌های صحرایی دیابتی‌شده به‌وسیله استرپتوزوسین. مجله فیزیولوژی و فارماکولوژی. ۱۴ (۲): ۱۷۴-۱۸۰.
۷. غوث ک (۱۳۸۸) عناب میوه فراموش شده. چاپ اول انتشارات سعیدی‌منش: ۸-۶.

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.

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 چرب‌فرار 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 روایو 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.

تولیدات دامی

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 polysaccharides from 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: Proceedings 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 polysaccharides. 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) Investigation on 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.



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 Afzali², Seyyed Javad Hosseini-Vashan³

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.