

اثر غلظت‌های مختلف برگ توت سفید بر مورفولوژی پرزهای روده‌ی ماکیان گوشتی

سیدستار توحیدی^{۱*}، شهاب بهادران^۲، حسین حسن‌پور^۳، محمدحسن مهرائی حمزه‌کلائی^۴،
اللهه عسکری^۴ و جواد غلامزاده^۵

تاریخ دریافت: ۹۶/۲/۲

تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۲/۲۶

چکیده

به منظور ارزیابی اثر سه غلظت متفاوت برگ توت سفید بر ویژگی‌های مورفولوژیک پرزهای روده‌ی ماکیان گوشتی، تعداد ۱۸۰ قطعه جوجه‌ی گوشتی یک روزه خریداری و پس از وزن‌گیری، به ۴ گروه ۴۵ قطعه‌ای تقسیم شدند که هر گروه شامل ۳ پین ۱۵ قطعه‌ای بود. گروه ۱ در کل دوره‌ی پرورش تنها جیره‌ی پایه را دریافت نمود و گروه‌های ۲، ۳ و ۴ دریافت‌کننده‌ی جیره‌ی پایه به اضافه به ترتیب ۵/۰، ۱ و ۵ درصد برگ توت در کل دوره‌ی پرورش بودند. جیره‌ی پایه بر اساس ذرت-سویا فرموله شد که در مورد همه‌ی گروه‌ها یکسان بود. برای بررسی مورفولوژی پرزهای روده در ۲۱ و ۴۲ روزگی دو بار نمونه‌برداری انجام گرفت و در هر نمونه‌گیری تعداد ۶ قطعه جوجه از هر گروه انتخاب شد و از دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم به اندازه‌ی ۳ سانتی‌متر نمونه‌گیری و به آزمایشگاه فیزیولوژی ارسال گردید و ریخت‌شناسی پرزهای روده با بررسی اندازه‌ی پرزها (ارتفاع و پهنا) و ضخامت لایه‌ی لامینا پروپریا بررسی شد. به طور کلی نتایج این مطالعه نشان داد که با افزایش غلظت برگ توت در جیره، ویژگی‌های مورفولوژیک پرزهای روده بهبود پیدا کرده و به خصوص در غلظت ۱ درصد افزایش معنی‌داری در مقایسه با گروه کنترل دیده شد. همچنین روده‌ی باریک در گروه‌های دریافت‌کننده‌ی غلظت‌های ۵/۰ و ۱ درصد برگ توت نسبت به گروه‌های دیگر دارای مساحت بیش‌تری بود.

کلمات کلیدی: برگ توت سفید، مورفولوژی، پرزهای روده، ماکیان گوشتی

مقدمه

حصول وزن بیش‌تر و ضریب تبدیل بهتر در دوره‌های پرورشی دارد (Dibner and Buttin 2002). امروزه جهت بهینه کردن جیره‌های غذایی علاوه بر مواد خوراکی اصلی، از مواد افزودنی مختلف مانند عصاره‌ی گیاهان دارویی، پروبیوتیک و پریبیوتیک استفاده می‌گردد. توت سفید به طور انبوهی در نواحی گرمسیری و نیمه‌گرمسیری رشد می‌کند و ارزش غذایی فوق‌العاده بالایی در شاخ و برگش وجود دارد. این گیاه به طور انبوه برای برداشت برگش

صنعت پرورش طیور به مقدار زیادی وابسته به فراهم آوردن مواد غذایی ارزان قیمت می‌باشد و ارزش تغذیه‌ای این مواد غذایی به وسیله‌ی میزان هضم و جذب مواد مغذی و بازده رشد ارزیابی می‌شود. سلامت سلول‌های اپیتلیال و مخاط روده یکی از شاخصه‌هایی است که می‌توان بازده رشد را در خصوص مواد غذایی مختلف به وسیله‌ی آن ارزیابی کرد زیرا ارتباط مستقیمی با هضم و جذب مواد غذایی داشته و خود رابطه‌ای مستقیم با

*^۱ دانش‌آموخته‌ی دکترای تخصصی بهداشت و بیماری‌های آبزیان، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد

E-mail: Sattar.tohidi@stu.sku.ac.ir (نویسنده‌ی مسئول)

^۲ استادیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد

^۳ دانشیار گروه علوم پایه، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد

^۴ استادیار گروه تغذیه، دانشکده‌ی بهداشت و تغذیه، دانشگاه لرستان

^۵ دانش‌آموخته‌ی دکترای حرفه‌ای، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد

استفاده از برگ توت تا ۱۰ درصد منبع پروتئینی بدون اثر منفی بر عملکرد رشد و تولید تخم می‌تواند به جای سویا در جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار مصرف شود (Al-kirshi et al. 2010). در مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۲ اثر این گیاه بر کاهش کلسترول تخم‌مرغ‌های تولیدی گله‌های تخم‌گذار بررسی شد و مشاهده کردند که استفاده از ۶ درصد برگ توت در جیره‌ی ماکیان تخم‌گذار علاوه بر اثر مثبت بر میزان تخم تولیدی، با کاهش میزان کلسترول تخم‌مرغ، تأثیر مثبتی بر سلامت مصرف‌کننده خواهد گذاشت (Kamruzzaman et al. 2012). دیگر فراورده‌های توت در تغذیه‌ی ماکیان گوشتی نیز کاربرد دارند. در تحقیقی Hosseini و همکاران در سال ۲۰۱۲ غلظت‌های مختلف ضایعات میوه‌ی توت را بر عملکرد ماکیان گوشتی مورد بررسی قرار دادند (Hosseini et al. 2010). در مطالعه‌ی دیگری بهادران و همکاران اثر غلظت‌های ۰/۲۵، ۰/۵ و ۱ درصد برگ توت را بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی بررسی کردند که نتایج آن نشان از تأثیر مثبت برگ توت بر فاکتورهای رشد جوجه‌های گوشتی شد (داده‌ها چاپ نشده). ولی تا کنون تحقیقی که اثر برگ توت را بر ویژگی‌های مورفولوژی پرزهای روده نشان دهد انجام نشده است؛ بنابراین هدف از انجام این تحقیق بررسی اثر برگ توت در سه غلظت مختلف بر ویژگی‌های مورفولوژیک روده‌ی باریک جوجه‌های گوشتی می‌باشد.

مواد و روش کار

به منظور انجام مطالعه‌ی حاضر تعداد ۱۸۰ قطعه جوجه‌ی گوشتی یک روزه خریداری شد و پس از وزن‌گیری به طور تصادفی به ۴ گروه ۴۵ قطعه‌ای تقسیم شدند که هر گروه شامل ۳ پن ۱۵ قطعه‌ای بود. گروه‌بندی جوجه‌ها به گونه‌ای بود که میانگین وزن همه‌ی پن‌ها یکسان باشد. گروه ۱ در کل دوره‌ی پرورش تنها جیره‌ی پایه را دریافت نمود. گروه ۲، جیره‌ی پایه + ۰/۲۵ درصد برگ توت، گروه ۳ جیره‌ی پایه + ۰/۵ درصد برگ توت و گروه ۴ جیره‌ی پایه + ۱ درصد برگ توت در کل دوره‌ی

به عنوان غذای کرم ابریشم پرورش داده می‌شود (Saddul et al. 2005). خواص درمانی متعددی از این گیاه در طب انسانی گزارش شده است؛ برگ توت خواص ضدافسردگی و آرام‌بخشی دارد (Sattayasai et al. 2008)، طبق بررسی‌های به عمل آمده در پیش‌گیری از دیابت دارای نقش است (Oku et al. 2006) و باعث کاهش گلوکز خون و افزایش بازجذب گلوکز توسط سلول‌ها می‌گردد (Arzi 2001)؛ لذا مصرف آن در افراد دیابتیک مضاف بر این که باعث کنترل بیماری‌شان می‌شود، منجر به کاهش صدمات ناشی از استرس اکسیداتیو نیز خواهد شد (Atawodi 2005). برگ توت غنی از پروتئین (۳۵-۱۵ درصد)، مواد معدنی (۲/۷۱-۲/۴۲ درصد)، کلسیم و فسفر (۰/۹۷-۰/۲۳ درصد) و انرژی قابل متابولیسم (۱/۱۳-۲/۲۴ کیلوکالری بر کیلوگرم) بوده و فاقد فاکتورهای ضد تغذیه‌ای است و یا مقادیر کمی از این فاکتورها را دارا می‌باشد. بیان شده است که فیبر موجود در توت سفید به دلیل ویژگی‌های فیزیکی-شیمیایی اجزای محلول و نامحلولش، می‌تواند تأثیرات فیزیولوژیکی مثبتی بر لوله‌ی گوارش تک معده‌ای‌ها بگذارد که از این جهت پرندگان در جایگاه خاصی قرار می‌گیرند. این تغییرات وابسته به شرایط فیزیکی و شیمیایی (منبع و منشاء) فیبر، نوع فیبر، سازگاری و ویژگی‌های حیوان (سن و وزن بدن) می‌باشند، همچنین این موارد سبب تأثیرات فیزیولوژیک بر مورفولوژی روده، تخمیر مواد غذایی و جمعیت میکروبی دستگاه گوارش می‌گردند (Savón 2002). طبق مطالعات مختلفی که انجام گرفته، استفاده از برگ توت در تغذیه نشخوارکنندگان دارای نتایج بسیار خوبی بوده است (Kandylis et al. 2009). برگ توت به عنوان منبع پروتئین در جیره‌ی ماکیان در تحقیقات مختلفی استفاده شده است. Narayana و همکاران استفاده از برگ توت را تا ۶ درصد در جیره‌ی ماکیان تخم‌گذار پیشنهاد دادند (Narayana and Setty 1977) و در مطالعه‌ی دیگری Al-kirshi و همکاران در سال ۲۰۱۰ گزارش کردند که

رنگ‌آمیزی (Periodic acid Schiff) منتقل و پس از سه تا پنج دقیقه از محلول خارج و با سرم فیزیولوژی شستشو و روی سطح پارافین جامد درون ظرف پتری قرار داده شد. در زیر لوپ و به وسیله‌ی چاقوی ظریف چشم‌پزشکی، برش‌هایی در فواصل بین خمل‌ها و در جهت طولی آن‌ها داده، به نحوی که ردیف‌هایی از خمل‌ها، در کنار یکدیگر و متصل به هم جدا گردند. پس از جدا کردن چندین ردیف از خمل‌ها و انتقال آن‌ها بر روی لام شیشه‌ای، ۲ تا ۳ قطره گلیسرین روی آن‌ها ریخته و پس از قراردادن یک لامل بر روی آن‌ها، در زیر میکروسکوپ نوری و با بزرگ‌نمایی ۴۰، ارتفاع، عرض پرزها و عمق کریپت‌های لیبرکوهن اندازه‌گیری شد. از تعداد کل حدود ۱۰۰ خمل و حدود ۵۰۰ کریپت لیبرکوهن موجود در زیر لامل، تعداد ۲۰ خمل از بلندترین خمل‌ها، بدون در نظر گرفتن نوع آن‌ها و تعداد ۲۰ کریپت به صورت تصادفی انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت. برای اندازه‌گیری ارتفاع خمل‌ها، فاصله بین پایه تا رأس آن‌ها و برای اندازه‌گیری عرض فاصله بین طرفین پایه آن‌ها تعیین گردید. تعیین میزان عمق کریپت-های لیبرکوهن با اندازه‌گیری فاصله‌ی بین پایه‌ی پرزها تا پایین‌ترین ناحیه‌ی کریپت انجام گردید. اندازه‌گیری فوق به صورت خطی و برحسب میکرومتر و با استفاده از لنز مدرج انجام گرفت. در نهایت تمامی داده‌های به دست آمده به صورت میانگین \bar{x} خطای استاندارد گزارش شدند و توسط نرم‌افزار آماری Sigma Stat و با آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه (One way ANOVA) محاسبه شدند و در ادامه با تست Tukey و با دقت ($P < 0.05$) آنالیز قرار گرفتند.

پرورش دریافت نمودند. جوجه‌ها از ۱ تا ۴۲ روزگی تحت شرایط استاندارد بر روی بستر پرورش یافتند و آب و دان به طور آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار داشت. جیره‌ی پایه بر اساس ذرت-سویا فرموله شد که در مورد همه‌ی گروه‌ها یکسان بود و در سه مرحله‌ی آغازین (starter)، میانی (grower) و پایانی (finisher) توزیع شد (جدول ۱). سایر شرایط پرورش از قبیل درجه‌ی حرارت، رطوبت، تهویه، برنامه‌ی نوری و واکسیناسیون نیز برای همه‌ی گروه‌ها یکسان بودند. برای بررسی مورفولوژی پرزهای روده در طی دوره‌ی پرورش دو بار نمونه‌برداری در ۲۱ و ۴۲ روزگی از همه‌ی گروه‌ها انجام گرفت، به طوری که هر بار تعداد ۶ قطعه جوجه از هر گروه به طور اتفاقی انتخاب و حدود یک ساعت قبل از نمونه‌برداری جوجه‌ها توزین و در نهایت به وسیله قطع شریان‌های کاروتید و ورید وداج، ذبح شدند. برای نمونه‌گیری، روده را از قسمت بالای پیش معده و از نزدیک کلواک قطع و طول روده، پس از قطع مزانتر، با استفاده از یک خط کش مدرج، اندازه‌گیری شد و از قسمت‌های میانی دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم به طول ۶ سانتی‌متر نمونه‌گیری صورت گرفت. نمونه‌ها توسط بافر فسفات سدیم (PBS) شستشو داده شدند و به مدت ۴۵ دقیقه در محلول ثابت‌کننده‌ی کلارک (Clarke 1977) قرار گرفتند، سپس برای بررسی مورفومتری به محلول اتانول ۵۰ درصد منتقل شدند. برای اندازه‌گیری ابعاد و عمق کریپت‌های لیبرکوهن، از هر نمونه یک قطعه به مساحت حدود ۱/۵-۲ سانتی‌متر مربع، با قیچی جدا کرده و با پنس یک طرف آن محکم نگه داشته شده، سپس با چاقوی ظریف جراحی چشم، لایه ماهیچه‌ای از لایه مخاطی جدا و لایه مخاطی که شامل خمل‌ها و کریپت‌های لیبرکوهن بود، به داخل محلول

جدول ۱: ترکیبات جیره‌ی غذایی استفاده شده در گروه‌های مختلف پرورش

محتویات (%)	آغازین (۱-۱۰ روزگی)	میانی (۱۰-۲۵ روزگی)	پایانی (۲۵-۴۲ روزگی)
ذرت	۵۲/۷۳	۵۳/۸۲	۵۹/۶۹
سویا	۳۷/۸۹	۳۶/۰۴	۳۰/۵۷
روغن سویا	۴/۰۵	۵/۶۲	۵/۴۲
کربنات کلسیم	۱/۲۴	۱/۰۱	۰/۹۹
دی کلسیم فسفات	۲/۰۸	۱/۸۲	۱/۷
مخلوط ویتامینی*	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مخلوط معدنی**	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
نمک	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲
دی ال متیونین	۰/۳۱	۰/۲۳	۰/۲۰
لیزین	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷
درصد انرژی و پروتئین جیره			
انرژی (kcal/kg)	۳۰۲۵	۳۱۵۰	۳۲۰۰
پروتئین تام (%)	۲۲	۲۱	۱۹

* نسبت در کیلوگرم جیره: ویتامین A، ۹۰۰۰ واحد؛ کله کلسیفرول، ۱۵۰۰ واحد؛ ویتامین E، ۱۰ واحد؛ ویتامین K، ۰/۵ میلی‌گرم؛ کوبلامین، ۰/۰۰۷ میلی‌گرم؛ تیامین، ۰/۴ میلی‌گرم؛ ریوفلاوین، ۶ میلی‌گرم؛ فولیک اسید، ۱ میلی‌گرم؛ بیوتین ۰/۱۵ میلی‌گرم؛ پانتوتنیک اسید، ۱۲ میلی‌گرم؛ نیاسین، ۳۵ میلی‌گرم؛ پیریدوکسین، ۴ میلی‌گرم و کولین کلراید، ۱۰۰۰ میلی‌گرم.

** نسبت در کیلوگرم جیره: منگنز، ۶۰ میلی‌گرم؛ مس، ۵ میلی‌گرم؛ روی، ۵۰ میلی‌گرم؛ ید، ۰/۳۵ میلی‌گرم؛ سلنیوم، ۰/۱ میلی‌گرم و آهن، ۴۰ میلی‌گرم.

نتایج

۱ درصد افزایش پیدا کرد ($P < 0.05$) و در مورد عرض و عمق کریپت نیز روند افزایشی نشان داد. نتایج مربوط به اثر غلظت‌های مختلف برگ توت بر ارتفاع، عرض و عمق پرزهای روده در دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی در جدول ۴ نشان داده شده است. همان طور که در جدول دیده می‌شود، در دئودنوم غلظت‌های ۰/۲۵، ۵/۰ و ۱ درصد برگ توت باعث افزایش ارتفاع، عرض و عمق پرزها شدند، اگر چه این مورد فقط در غلظت ۱ درصد معنی‌دار بود ($P < 0.05$). در ژژنوم و ایلئوم نیز استفاده از برگ توت منجر به افزایش ارتفاع و عرض پرزهای روده گردید. با توجه به نمودار ۱، در ۲۱ روزگی گروه‌های دریافت‌کننده‌ی غلظت‌های ۵/۰ و ۱ درصد نسبت به گروه‌های دیگر دارای مساحت بیش‌تری بودند و در ۴۲ روزگی نیز این دو گروه نسبت به گروه کنترل اختلاف معنی‌داری داشتند ($P < 0.05$).

در این مطالعه طول و عرض پرزها به همراه عمق کریپت‌های لایبرکوهن اندازه‌گیری و نسبت‌های مربوطه محاسبه گردید. این اندازه‌ها بر اساس خطی و در جدول ۱ و ۲ ارائه شده است. به علاوه مجموع مساحت دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم (به عنوان مساحت کل روده‌ی باریک)، در گروه‌های مختلف با توجه به میزان ارتفاع و عمق پرزها اندازه‌گیری شد و در نمودار ۱ ارائه شده است. با توجه به جدول ۳ (مربوط به ۲۱ روزگی) دیده می‌شود که در دئودنوم با افزایش میزان برگ توت جیره، میانگین ارتفاع پرزها و عرض آن‌ها افزایش معنی‌داری نسبت به گروه کنترل داشته است ($P < 0.05$) و عمق آن اگر چه در گروه‌های دریافت‌کننده‌ی غلظت‌های بالاتر برگ توت از نظر آماری معنی‌دار نبود، ولی نسبت به گروه کنترل افزایش نشان داد. در ژژنوم در ۲۱ روزگی ارتفاع به صورت معنی‌داری در گروه دریافت‌کننده‌ی برگ توت

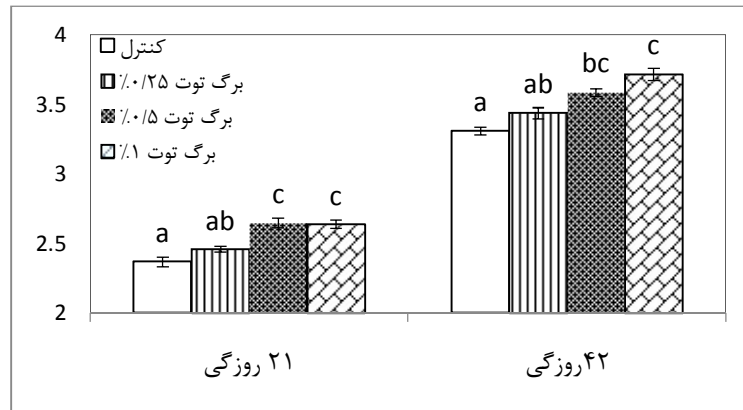
جدول ۲: نتایج مربوط به مورفولوژی پرزهای رودی جوجهی گوشتی در گروه‌های دریافت‌کننده‌ی غلظت‌های مختلف برگ توت، در سن ۲۱ روزگی (μm)

گروه	دئودنوم	ژژنوم	ایلنوم
ارتفاع پرز (میکرون)			
کنترل	۱۲۰۱±۱۰/۱ ^a	۷۰۰/۳۳±۶/۹۶ ^a	۵۴۳/۵±۱/۶
برگ توت ۲۵٪	۱۲۲۰±۱۵/۶ ^a	۵۳/۷۰۸±۶/۷۶ ^{ab}	۱۳/۵۴۴±۱/۸۴
برگ توت ۵٪	۱۲۷۰±۱۱/۱ ^b	۷۲۲/۷۳±۵/۲۶ ^{ab}	۶۳/۵۴۷±۲/۷۱
برگ توت ۱٪	۱۲۶۵±۱۰/۹ ^b	۷۰/۷۳۰±۵/۷۳ ^b	۹/۵۴۶±۲/۵
عرض پرز (میکرون)			
کنترل	۵۰۷/۳±۱۲/۵ ^a	۱۱۲/۱۳±۶/۴۶	۱۱۰/۴±۳/۷۱
برگ توت ۲۵٪	۵/۵۲۱±۱۰/۶ ^{ab}	۲۶/۱۱۷±۳/۳۵	۶۳/۱۱۷±۳/۶۱
برگ توت ۵٪	۵۴۵±۱۴/۷ ^b	۷۰/۱۲۳±۴/۳۴	۶/۱۲۰±۵/۲۸
برگ توت ۱٪	۳/۵۴۶±۱۱/۱ ^b	۵۰/۱۲۵±۷/۵۱	۲۳/۱۲۲±۵/۷
عمق پرز (میکرون)			
کنترل	۲۰۲/۲۶±۲/۶۱	۵۹۹/۵۶±۵/۲۸	۶۳۶/۱۶±۲/۵۴
برگ توت ۲۵٪	۲۰۹±۱/۳	۶۰۹/۱۶±۳/۸۴	۶۳۴/۶۳±۲/۸۶
برگ توت ۵٪	۲۱۲/۴±۳/۸	۶۱۷/۱۳±۴/۹۷	۶۴۰/۷۰±۳/۶۱
برگ توت ۱٪	۲۱۳/۱±۳/۶	۶۲۴/۶±۷/۷	۶۴۷/۳±۳/۶۶

جدول ۳: نتایج مربوط به مورفولوژی پرزهای رودی ماکیان گوشتی در گروه‌های دریافت‌کننده‌ی غلظت‌های مختلف برگ توت، در سن ۴۲ روزگی (μm)

گروه	دئودنوم	ژژنوم	ایلنوم
ارتفاع پرز (میکرون)			
کنترل	۷/۱۴۳±۵/۴۸ ^a	۷۶۳±۸۸/۲ ^a	۳۳/۶۱±۹۶/۶ ^a
برگ توت ۲۵٪	۱۴۶۳/۳۶±۹/۴۹ ^{ab}	۷۶۶/۳۶±۱۰/۳۵ ^{ab}	۶۶/۶۱۶±۲/۳۳ ^{ab}
برگ توت ۵٪	۱۶/۱۴۸۹±۱۰/۲۸ ^{bc}	۸۰/۷۷۸±۳/۶ ^{ab}	۷۰/۶۳۰±۳/۷ ^b
برگ توت ۱٪	۱۵۰۹/۹۳±۱۳/۲۲ ^c	۷۳/۷۹۱±۲/۸۰ ^b	۷۳/۶۳۴±۲/۹ ^b
عرض پرز (میکرون)			
کنترل	۱۳/۵۸۳±۶۸/۴ ^a	۴۰/۱۶۰±۴/۱۶۲ ^a	۱۵۹/۶۶±۳/۸۲ ^a
برگ توت ۲۵٪	۲۲/۵۹۳±۲۹/۶ ^{ab}	۱۶۷/۴۶±۳/۹۹ ^{ab}	۷۰/۱۶۷±۲/۳۸ ^{ab}
برگ توت ۵٪	۶۰۳/۴۲±۳/۶۶ ^{ab}	۱۷۶/۹۰±۴/۵۵ ^{abc}	۱۷۳/۷۰±۲/۶ ^b
برگ توت ۱٪	۶۱۱/۵۲±۶/۳۲ ^b	۱۹۲/۲۶±۵/۴۰ ^c	۱۷۸/۶۶±۲/۸۹ ^b
عمق پرز (میکرون)			
کنترل	۲۶۳/۳۶±۳۸/۳ ^a	۶۶۶/۵±۸۴/۳	۴۳/۷۰۳±۹/۳
برگ توت ۲۵٪	۴۶/۲۶۹±۷۴/۴ ^{ab}	۶۷۲/۱۳±۱۹/۴	۷۱۲/۸۶±۹۲/۳
برگ توت ۵٪	۲۷۹/۳۶±۱/۹۹ ^{ab}	۸۰/۶۷۶±۳/۸۱	۶۰/۷۱۸±۴/۶۲
برگ توت ۱٪	۱۶/۲۹۲±۶/۱۱ ^b	۳/۶۷۸±۴/۷۳	۷۰/۷۲۱±۵/۲۹

حروف انگلیسی متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده‌ی اختلاف معنی‌دار می‌باشد



نمودار ۱: مساحت مجموع دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم (mm^2) در گروه‌های مختلف در روزهای ۲۱ و ۴۲ پرورش. حروف انگلیسی متفاوت در روزهای مختلف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

بحث

Cera (۱۹۸۸) حداکثر هضم و جذب که حاصل پرزهای بزرگ‌تر و انتروسیت‌های خالص‌تر است، در جهت رشد بهتر حیوانات ضروری است. به عقیده Teshfam و همکاران (۲۰۰۵) هرگونه تغییر در طول خمل‌ها، به معنی تغییر در میزان جذب است، به این معنی که افزایش ارتفاع خمل‌ها نیز باعث افزایش جذب مواد هضم شده می‌گردد. با توجه به جدول ۲ می‌توان گفت که افزایش غلظت برگ توت تأثیر بسزایی در ارتفاع و عرض قسمت‌های مختلف روده داشته است، به طوری که این افزایش می‌تواند باعث بالا بردن قابلیت جذب مواد غذایی و بلوغ پرزهای روده شود. برگ توت از آن جا که دارای مقادیر بالایی از بتا کاروتن می‌باشد، به عنوان یک منبع بالقوه برای افزایش رنگ‌دانه‌های تخم‌مرغ نیز کاربرد پیدا کرده است (Muller et al. 2000, Srivastava et al. 2006)، همچنین بتا کاروتن علاوه بر تأثیر بر تخم‌مرغ بسته به کارایی پرنده می‌تواند به ویتامین A و یا گزانتوفیل تبدیل شود (Muller et al. 2000). در مقاله‌ای اثر ویتامین A بر مورفولوژی پرزهای روده ماکیان نشان داد که این ویتامین باعث افزایش ارتفاع دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم در جوجه‌های گوشتی می‌شود ولی عمق دئودنوم در این گروه تغییر چندانی در مقایسه با گروه کنترل نداشت (Khoramabadi et al. 2014). بر طبق مطالعات Eastwood در سال ۱۹۹۲ و Carew و همکاران در سال ۲۰۰۳ افزایش وزن و طول

مهم‌ترین مسائل تغذیه‌ای، چگونگی سازگاری حیوانات با جیره‌های غذایی جدید است. تغییر در ارتفاع پرزها، نمونه‌ای از پاسخ سازگاری با جیره‌ی غذایی جدید است (Ofusori et al. 2008). Al-kirshi و همکاران در سال ۲۰۱۰ نشان دادند که برگ توت می‌تواند به عنوان یک منبع غذایی بالقوه برای صنعت طیور باشد. فیبرهای تغذیه‌ای برگ توت به خاطر دارا بودن ترکیبات محلول و نامحلول موجود در آن می‌تواند تغییرات فیزیولوژیک مختلفی را بر دستگاه گوارش تک معده‌ای‌ها به خصوص پرندگان ایجاد کند. در مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۹ که اثر غلظت‌های ۰/۱، ۰/۲، ۰/۳ درصد برگ توت سفید بر عملکرد رشد، کیفیت گوشت استحصالی و میزان تولید در ماکیان گوشتی انجام گرفت نشان داد که پرنده‌های دریافت‌کننده‌ی غلظت‌های مختلف برگ توت دارای عملکرد رشد بهتری در مقایسه با گروه کنترل و گروه دریافت‌کننده‌ی تتراسایکلین بودند به خصوص در غلظت ۰/۳ درصد. همچنین برگ توت باعث کاهش میزان تیوباربتوریک اسید عضله‌ی سینه شد و علاوه بر آن ماندگاری گوشت نیز تحت تأثیر برگ توت افزایش پیدا کرد (Saenthaweesuk 2010). با مراجعه به جدول ۲ و ۳ بدون در نظر گرفتن محل نمونه‌برداری، با افزایش برگ توت جیره، ارتفاع خمل‌ها، نسبت به گروه کنترل افزایش معنی‌داری داشته است ($P < 0.05$). به نظر

ترکیبات کارواکرول و سینامالدهید بر مورفولوژی پرزهای روده‌ی ماکیان بررسی شد که افزایش عمق و ارتفاع ژژنوم در این مطالعات مشاهده شد (Jamroz et al. 2006). در این مطالعه، دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم جوجه‌های مورد آزمایش، پاسخ‌های نسبتاً یکسانی نسبت به سطوح متفاوت برگ توت از خود نشان دادند. به نظر می‌رسد که رابطه‌ی مستقیمی بین افزایش میزان برگ توت و ارتفاع، عرض و عمق کریپت وجود دارد، جوجه‌های گروه درمان در مقایسه با گروه کنترل دارای پرزهای بلندتر و کریپت‌های عمیق‌تری بودند. اگر ابعاد پرزها و عمق کریپت‌های روده در ابتدای زندگی جوجه‌ها افزایش یابد جوجه‌ها قادر به جذب سریع‌تر و بیش‌تر مواد غذایی بوده و الگوی رشد نیز بهبود خواهد یافت. بزرگ شدن اندازه‌ی پرزها ممکن است دلالت بر جذب بیش‌تر مواد غذایی هضم شده در جوجه‌هایی داشته باشد که توسط درصد بالای برگ توت تغذیه شده‌اند و این که بزرگ شدن اندازه‌ی پرزها می‌تواند دلیل بر گسترش سطح جذب روده‌ای نیز باشد.

سکوم ماکیان در اثر مصرف برگ توت می‌تواند به دلیل تنظیمات فیزیولوژیکی باشد که در این ترکیب وجود دارد. با توجه به جداول ۴ افزایش غلظت برگ توت باعث افزایش معنی‌داری در عرض پرزهای روده شد. نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج Shargh و همکاران در تناقض است که اثر سیر و آویشن را بر مورفولوژی پرزهای روده در جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار دادند و کاهش عرض ایلئوم در گروه دریافت‌کننده‌ی سیر در مقایسه با گروه کنترل دیده شد و ارتفاع و عمق پرزها تحت تأثیر گروه‌های مختلف قرار نگرفت (Shargh et al. 2012). در این مطالعه با افزایش برگ توت از ۰/۲۵ درصد به سمت غلظت ۱ درصد، افزایش عمق پرزها دیده شد که در دئودنوم این افزایش در غلظت ۱ درصد از نظر آماری معنی‌دار بود. در مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۹ اثر گیاهان مرزه و نعناع بر مورفولوژی پرزهای روده‌ی جوجه‌های گوشتی بررسی شد که نتایج نشان داد که استفاده از این گیاهان باعث افزایش پرزهای روده شد (Stef et al. 2009). در مقاله‌ی دیگری در سال ۲۰۰۶ اثر

منابع

- Al-kirshi, R.A.; Alimon, A.R.; Zulkifli, I.; Sazili, A.; Zahari, M.W. and Ivan, M. (2010). Utilization of mulberry leaf meal (*Morus alba*) as protein supplement in diets for laying hens. Italian Journal of Animal Science 9(51):264-267.
- Arzi, A.Z.S. and Ghanavati, J. (2001). Effect of *Morus alba* leaf extract on streptozocin-induced diabetes in mice. Ahvaz Journal of Medical Science 30: 20-24.
- Atawodi, S. (2005). Antioxidant potential of African medicinal plants. African Journal of Biotechnology 4(2): 128-133.
- Carew, L.; Hardy, D.; Weis, J.; Alster, F.; Mischler, S.; Gernat, A. and Zakrzewska, E. (2003). Heating raw velvet beans (*Mucuna pruriens*) reverses some anti-nutritional effects on organ growth, blood chemistry, and organ histology in growing chickens. Tropical and Subtropical Agroecosystems 1: 267-275.
- Cera, K.; Mahan, D.; Cross, R.; Reinhart, G. and Whitmoyer, R. (1988). Effect of age, weaning and postweaning diet on small intestinal growth and jejunal morphology in young swine. Journal of Animal Science 66(2): 574-584.
- Clarke, R.M. (1977). The effects of age on mucosal morphology and epithelial cell production in rat small intestine. Journal of Anatomy 123(3): 805-811.
- Dibner, J.J. and Buttin, P. (2002). Use of organic acids as model to study the impact of gut microflora on nutrition and metabolism. Poultry Science, 11(4): 453-463.
- Eastwood, M.A. (1992). The physiological effect of dietary fiber. Annual Review of Nutrition 12: 19-35.
- Hosseini, S.; Mohiti-Asli, M.; Lotfollahian, H.; Aghashahi, A.; Mahdavy, A. and Hosseini, S. (2010). Evaluation of nutritive value of white mulberry (*Morus alba*) fruits waste and its use in broilers nutrition. Pajouhesh and Sazandegi. 86: 66-70.

- Jamroz, D.; Wertelecki, T.; Houszka, M. and Kamel, C. (2006). Influence of diet type on the inclusion of plant origin active substances on morphological and histochemical characteristics of the stomach and jejunum walls in chicken. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 90(5-6): 255-268.
- Kamruzzaman, M.; Rahman, M.; Asaduzzaman, M. and Rahman, M.Z. (2012). Significant effect of mulberry leaf meal in the reduction of egg-yolk cholesterol. *Bangladesh Research Publications Journal* 7(2): 153-160.
- Kandyliis, K.; Hadjigeorgiou, I. Harizanis, P. (2009). The nutritive value of mulberry leaves (*Morus alba*) as a feed supplement for sheep. *Tropical Animal Health and Production* 41(1): 17-24.
- Khoramabadi, V.; Akbari, M.R.; Khajali, F.; Noorani, H. and Rahmatnejad, E. (2014). Influence of xylanase and vitamin A in wheat-based diet on performance, nutrients digestibility, small intestinal morphology and digesta viscosity in broiler chickens. *Acta scientiarum. Animal Sciences*, 36(4): 379-384.
- Muller, A.; Biard, C.; Blount, J.; Houston, D.; Ninni, P.; Saino, N. and Surai, P. (2000). Carotenoid-dependent signals: indicators of foraging efficiency, immunocompetence or detoxification ability. *Avian and Poultry Biology Reviews* 11(3): 137-159.
- Narayana, H. and Setty, S. (1977). Studies on the incorporation of mulberry leaves (*Morus indica*) in layers mash on health, production and egg quality [chickens, India]. *Indian Journal of Animal Sciences*, 47: 212-215.
- Ofusori, D.; Caxton-Martins, E.; Komolafe, O.; Oluyemi, K.; Adeeyo, O.; Ajayi, S. et al. (2008). Comparative Study of the Ileum in Rat (*Rattus norvegicus*), Bat (*Eidolon helvum*) and Pangolin (*Manis tricuspis*) as investigated using histological method. *International Journal of Morphology*, 26(1): 137-141.
- Oku, T.; Yamada, M.; Nakamura, M.; Sadamori, N. and Nakamura, S. (2006). Inhibitory effects of extractives from leaves of *Morus alba* on human and rat small intestinal disaccharidase activity. *British Journal of Nutrition*, 95(3): 933-938.
- Saddul, D.; Jelan, Z.A.; Liang, J.B. and Halim, R.A. (2005). Evaluation of mulberry (*morus alba*) as potential feed supplement for ruminants: the effect of plant maturity on in situ disappearance and in vitro intestinal digestibility of plant fractions. *Asian-Australian Journal of Animal Science*, 18(11): 1569-1574.
- Saenthaweesuk, S. (2010). Effect of dietary supplementation of mulberry (*Morus alba*) leaf powder in place of antibiotic in feed ration to improve growth performance, meat quality and production of broiler chicken. *Journal of Science and Technology Mahasarakham University*, 28: 285-290.
- Sattayasai, J.; Tiamkao, S. and Puapairoj, P. (2008). Biphasic effects of *Morus alba* leaves and green tea extract on mice in chronic forced swimming model. In *Phytotherapy Research*, 22 (4): 487-492.
- Savón, L. (2002). High fibrous feed for monogastrics. Characterization of the fibrous matrix and its effects on the digestive physiology. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 36(2): 89-99.
- Shargh, M.S.; Dastar, B.; Zerehdaran, S.; Khomeiri, M. and Moradi, A. (2012). Effects of using plant extracts and a probiotic on performance, intestinal morphology, and microflora population in broilers. *Journal of Applied Poultry Research*, 21(2): 201-208.
- Srivastava, S.; Kapoor, R.; Thathola, A. and Srivastava, R.P. (2006). Nutritional quality of leaves of some genotypes of mulberry (*Morus alba*). *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 57(5-6): 305-313.
- Stef, L.; Dumitrescu, G.; Drinceanu, D.; Stef, D.; Mot, D.; Julean, C. et al. (2009). The effect of medicinal plants and plant extracted oils on broiler duodenum morphology and immunological profile. *Romanian Biotechnological Letters* 14(4): 4606-4614.
- Teshfam, M.; Nodeh, H. and Hassanzadeh, M. (2005). Alterations in the intestinal mucosal structure following oral administration of triiodothyronine (T3) in broiler chickens. *Journal of Applied Animal Research* 27: 105-108.

Dietary Effect of mulberry (*Morus alba*) leaves supplementation on intestinal villi morphology of broiler chickens

Tohidifar, S.S.¹; Bahadoran, S.²; Hasanpour, H.³; Mehraei Hamzekolaei, M.¹, Askari, E.⁴ and Gholamzadeh, J.⁵

Received: 22.04.2017

Accepted: 17.03.2018

Abstract

To investigate the effect of dietary *Morus alba* leaves on intestinal morphology of broiler chickens, 180 one day old Ross chicks were purchased and randomly divided into four equal groups (each group contains 45 chickens in 3 replicates). Group 1 as control group received basal diet, groups 2, 3 and 4 received diet supplemented with 0.25%, 0.5% and 1% *Morus alba* leaves, respectively. Chicks were provided a standard diet based on corn. Chicks were raised on floor-pen under standard conditions until day 42 of age. At days 21 and 42, six chicks of each group were randomly selected and samples were taken from Duodenum, Jejunum and Ileum for morphometric analysis. The findings of this study showed that increasing dietary *Morus alba* had a positive effect on intestinal morphology parameters and in 1% it was significant. The duodenum villous length and width were significantly greater in the group supplemented by 1% *Morus alba* than control. In addition, high levels of *Morus alba* leaves (0.5% and 1%) increased the surface of small intestine compared to the control group.

Key words: *Morus alba* leaves, Morphology, Intestinal villus, Broiler chickens

1- DVSc Graduated of Poultry Science, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

2- Assistant Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

3- Associate Professor, Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

4- Assistant Professor, Department of Nutrition, Faculty of Health and Nutrition, Lorestan University of Medical Sciences, Khorramabad, Iran

5- DVM Graduated from Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

Corresponding Author: Tohidifar, S.S., E-mail: Sattar.tohidi@stu.sku.ac.ir