



تأثیر پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای در جیره‌های نیمه خالص بر ریخت‌سنجی روده جوجه‌های گوشتی

میرداریوش شکوری، حسن کرمانشاهی و محسن ملکی

به ترتیب استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد و دانشیار گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

در این آزمایش، تأثیر پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای (NSPs) پکتین، کربوکسی متیل سلولز (CMC) و سلولز بر ریخت‌سنجی روده جوجه‌های گوشتی بررسی شد. نمونه برداری از بخش‌های مختلف روده برای ریخت‌سنجی در روز دهم آزمایش صورت گرفت. ارتفاع و سطح پرزها و نسبت ارتفاع پرزها به عمق کریپت‌ها با نزدیک شدن به انتهای روده روند کاهشی نشان داد. CMC ارتفاع پرز را در بخش بالایی ژژنوم و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت را در این بخش و دوازدهه کاهش داد ($P < 0/05$). استفاده از سلولز به افزایش عمق کریپت بخش‌های بالایی و پایینی ژژنوم منجر شد ($P < 0/05$). اندازه فراسنجه‌های بخش پایینی ایلئوم در مقایسه با بقیه بخش‌ها، بیشتر تحت تأثیر تیمارها و مخصوصاً پکتین جیره قرار گرفت. طبق این یافته‌ها، NSPهای مختلف می‌توانند اثرات متفاوتی را بر ریخت‌شناسی مخاط روده نشان دهند.

واژه‌های کلیدی: پکتین، CMC، سلولز، ریخت‌سنجی مخاط، جوجه‌های گوشتی

مقدمه

رشد و توسعه دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی گامه حیاتی در جهت استفاده از مواد مغذی با منشاء خارجی محسوب می‌شود. با اینکه این دستگاه از نظر آناتومیکی در مرحله جنینی کامل می‌شود، اما به دنبال دریافت خوراک تغییرات قابل توجهی در سطح آن اتفاق می‌افتد. بررسی‌های کمتری راجع به اثرات NSPهای محلول جیره بر ریخت‌سنجی مخاط روده جوجه‌های گوشتی صورت گرفته است. ایچی و همکاران افزایش عمق کریپت‌های ژژنومی و کاهش ارتفاع پرزهای ایلئومی را با افزودن NSPهای ویسکوز به جیره جوجه‌های گوشتی ۱۴ روزه گزارش نمودند (۲). در مطالعه انجام شده توسط لانگ اوت و همکاران، افزایش تعداد سلول‌های گابلت در اثر افزودن پکتین ویسکوز به جیره جوجه‌های گوشتی مشاهده شد (۳). هرچند که سازوکارهای دقیق سازگاری دستگاه گوارش در پاسخ به الیاف جیره به خوبی روشن نشده، اما به درگیر بودن ویسکوزیته شیرابه گوارشی در این خصوص اشاره می‌گردد (۴). با جود این، جی و همکاران با گنجاندن NSPهای مختلف به جیره موش‌ها گزارش نمودند که در دوره سازگاری به این الیاف، انتروگلوکاگن پلاسمای خون که یک عامل محرک رشد برای مخاط روده تلقی می‌شود، افزایش می‌یابد. در این بررسی وابسته بودن بیشتر تغییرات این پپتید به قابلیت تخمیر NSPهای مورد استفاده در مقایسه با ویسکوزیته آنها نشان داده شد (۱). مطالعه حاضر قصد دارد تأثیر پکتین، CMC و سلولز را بر ریخت‌سنجی بخش‌های مختلف روده جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار دهد.

مواد و روش‌ها

پس از توزیع هشتاد قطعه جوجه خروس یک روزه گوشتی از سویه تجارتهی راس (Ross) در ۱۶ واحد قفسی، چهار تیمار آزمایشی در قالب یک طرح کاملاً تصادفی و با چهار تکرار مورد مطالعه قرار گرفت. طی مدت دو هفته آزمایش، جهت حصول اطمینان از وجود حداقل NSP در جیره‌های آزمایشی از جیره پایه نیمه خالص (شاهد) که حاوی ۳ درصد پکتین با درجه متیله شدگی بالای مرکبات، CMC و یا سلولز بود، استفاده شد. در روز دهم آزمایش پس از کشتار جوجه‌های انتخابی با روش قطع کردن، برای تعیین فراسنجه‌های

ریخت‌شناسی مخاط روده، به مقدار دو تا سه سانتی‌متر از قسمت وسطی دوازدهه و یا از قسمت‌های بالایی و پایینی ژژنوم و ایلئوم نمونه بافتی تهیه شد. پس از فرآوری بافت‌ها به کمک دستگاه خودکار فرآوری کننده بافت و تثبیت آنها در داخل پارافین، با استفاده از دستگاه میکروتوم چرخان برش‌های عرضی به ضخامت ۵ میکرومتر تهیه شد. برای رنگ‌آمیزی بافت‌ها از هماتوکسیلین و انوسین استفاده شد. فراسنجه‌های ریخت‌شناسی از روی تصاویر تهیه شده با کامپیوتر و به کمک میکروسکوپ نوری تعیین گردید. مقادیر مربوط به میانگین‌های حاصل از ۹ پرز سالم و مستقیم به ازای هر تکرار برای محاسبات بعدی مورد استفاده قرار گرفت. داده‌های حاصل از آزمایش به کمک رویه مدل عمومی خطی (GLM) نرم‌افزار آماری SAS مورد تجزیه آماری قرار گرفتند. اختلافات معنی‌دار موجود بین میانگین‌ها نیز با آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال ($P < 0.05$) تعیین شد.

نتایج

ملاحظه یافته‌ها در جدول ۱ نشان می‌دهد که با نزدیک شدن به انتهای روده کوچک، از ارتفاع و سطح پرزها و نسبت ارتفاع پرزها به عمق کریپت‌ها کاسته می‌شود. در دوازدهه و بخش بالایی ژژنوم جوجه‌های تغذیه شده با CMC، نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در مقایسه با گروه شاهد کاهش نشان داد ($P < 0.05$). کاهش عددی ارتفاع پرز در دوازدهه در اثر CMC در بخش بالایی ژژنوم از نظر آماری معنی‌دار شد ($P < 0.001$). این نتایج با گزارش ایچی و همکاران (۲) همخوانی داشته و به دلیل نقش بارز پرزها در هضم و جذب مواد مغذی می‌تواند با افت شدید عملکرد جوجه‌های تغذیه شده (گزارش نشده) در ارتباط باشد. سلولز مورد استفاده در جیره افزایش عمق کریپت را در بخش‌های بالایی و پایینی ژژنوم به همراه داشت ($P < 0.05$). افزایش عمق کریپت به جهت افزایش هزینه نگهداری روده به واسطه تکثیر زیاد سلول‌های این بخش مطلوب نیست. ارتفاع پرز بخش‌های پایینی ژژنوم و ایلئوم در اثر سلولز جیره افزایش یافت ($P < 0.01$). پکتین و سلولز مورد استفاده عمق کریپت‌ها را در بخش پایینی ژژنوم ($P < 0.01$) و سطح پرزها را در بخش بالایی ایلئوم ($P < 0.05$) افزایش دادند. تأثیر پکتین بر افزایش ارتفاع پرز ($P < 0.01$)، عمق کریپت ($P < 0.001$) و سطح پرز ($P < 0.01$) در بخش پایینی ایلئوم در مقایسه با گروه شاهد محسوس‌تر بود. این امر ممکن است با قابلیت بالای این NSP در ارتباط باشد. نتایج مشابهی در خصوص افزایش ارتفاع پرز در اثر پکتین جیره در موش نیز گزارش شده است (۱).

نتیجه‌گیری

سازگاری روده جوجه‌های گوشتی به مصرف NSP‌های مختلف می‌تواند با تغییر شاخص‌های ریخت‌سنجی مخاط بخش‌های آن صورت پذیرد. به نظر می‌رسد، قابلیت تخمیر NSP مصرفی بتواند نقش موثرتری را در تغییر ریخت‌شناسی مخاط بخش‌های انتهایی روده ایفاء نماید.

منابع

1. Gee, J. M. 1996. Fermentable carbohydrates elevate plasma enteroglucagon but high viscosity is also necessary to stimulate small bowel mucosal cell proliferation in rats. *J. Nutr.* 126: 373-379.
2. Iji, P. A., A. A. Saki, and D. R. Tivey. 2001. Intestinal development and body growth of broiler chicks on diets supplemented with non-starch polysaccharides. *Anim. Feed Sci. Technol.* 89: 175-188.
3. Langhout, D. J., J. B. Schutte, P. van Leeuwen, J. Wiebenga, and S. Tamminga. 1999. Effect of dietary high- and low-methylated citrus pectin on the activity of the ileal microflora and morphology of the small intestinal wall of broiler chicks. *Poultry. Sci.* 40: 340-347.



4. Smits, C. H. M., A. Veldman, M. W. A. Verstegen, and A. C. Beynen. 1997. Dietary carboxymethylcellulose with high instead of low viscosity reduced macronutrient digestion in broiler chickens. J. Nutr. 127: 483-487.

جدول ۱- تأثیر تیمارهای مختلف آزمایشی بر ریخت سنجی مخاط بخش‌های مختلف روده جوجه‌های گوشتی در سن ۱۰ روزگی

ارزش P	SEM	سلولز	CMC ^۱	پکتین	شاهد	
دوازدهم						
۰/۱۴۱۳	۶۸/۲۶۳	۶۵۲/۷۵	۴۸۶/۲۶	۶۷۶/۶۴	۷۳۹/۵۹	ارتفاع پرز (μm)
۰/۱۴۶۹	۵/۴۰۶	۱۲۷/۶۹	۱۱۹/۸۵	۱۱۲/۸۹	۱۱۰/۵۳	عمق کریپت (μm)
۰/۰۴۲۸	۰/۰۲۵	۰/۲۶ ^a	۰/۱۷ ^b	۰/۲۹ ^a	۰/۲۷ ^a	سطح پرز (mm ²)
۰/۰۴۰۰	۰/۵۲۶	۵/۳۷ ^{ab}	۴/۰۹ ^b	۵/۷۵ ^{ab}	۶/۷۰ ^a	عمق کریپت/ارتفاع پرز
بخش بالایی ژژنوم						
۰/۰۰۱۰	۲۲/۸۷۳	۵۸۲/۴۸ ^{ab}	۴۲۷/۳۷ ^c	۶۲۱/۰۶ ^a	۵۳۵/۳۰ ^b	ارتفاع پرز (μm)
۰/۰۱۵۹	۵/۰۸۲	۱۳۲/۰۷ ^a	۱۰۴/۸۲ ^b	۱۰۸/۵۵ ^b	۱۰۶/۹۲ ^b	عمق کریپت (μm)
۰/۴۸۰۲	۰/۰۳۰	۰/۱۷	۰/۱۳	۰/۱۹	۰/۱۹	سطح پرز (mm ²)
۰/۰۰۴۹	۰/۲۶۴	۴/۴۲ ^{bc}	۴/۰۸ ^c	۵/۷۸ ^a	۵/۰۵ ^{ab}	عمق کریپت/ارتفاع پرز
بخش پایینی ژژنوم						
۰/۰۵۲۳	۲۵/۹۰۸	۴۳۳/۶۵ ^a	۳۴۱/۵۴ ^b	۳۷۸/۴۶ ^{ab}	۳۱۸/۵۶ ^b	ارتفاع پرز (μm)
۰/۰۰۳۵	۴/۲۴۶	۱۰۱/۸۰ ^a	۸۹/۵۲ ^{ab}	۱۰۰/۷۳ ^a	۷۶/۴۹ ^b	عمق کریپت (μm)
۰/۵۸۸۹	۰/۰۱۷	۰/۰۹	۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۱۱	سطح پرز (mm ²)
۰/۵۵۷۴	۰/۳۳۱	۴/۳۳	۳/۸۴	۳/۷۸	۴/۲۵	عمق کریپت/ارتفاع پرز
بخش بالایی ایلئوم						
۰/۳۲۹۱	۳۰/۵۲۶	۳۶۲/۹۲	۲۸۱/۲۴	۳۴۵/۷۰	۳۴۳/۰۴	ارتفاع پرز (μm)
۰/۰۸۰۵	۴/۱۷۲	۹۶/۸۹	۸۶/۱۱	۱۰۳/۵۰	۹۹/۳۰	عمق کریپت (μm)
۰/۰۲۳۸	۰/۰۰۹	۰/۱۰ ^a	۰/۰۷ ^b	۰/۱۰ ^a	۰/۰۷ ^b	سطح پرز (mm ²)
۰/۵۱۴۱	۰/۲۶۹	۳/۸۰	۳/۲۸	۳/۳۴	۳/۴۴	عمق کریپت/ارتفاع پرز
بخش پایینی ایلئوم						
۰/۰۰۲۶	۲۲/۰۵۵	۲۹۷/۴۶ ^{ab}	۲۷۰/۹۶ ^b	۳۵۱/۲۴ ^a	۱۹۷/۸۹ ^c	ارتفاع پرز (μm)
<۰/۰۰۰۱	۵/۷۴۸	۹۴/۳۷ ^b	۹۲/۰۰ ^b	۱۳۵/۱۷ ^a	۷۷/۱۰ ^b	عمق کریپت (μm)
۰/۰۰۷۷	۰/۰۱۱	۰/۰۷ ^{bc}	۰/۰۸ ^{ab}	۰/۱۱ ^a	۰/۰۵ ^c	سطح پرز (mm ²)
۰/۱۶۳۰	۰/۲۰۴	۳/۱۷	۲/۹۴	۲/۶۰	۲/۵۸	عمق کریپت/ارتفاع پرز

^۱اکربوکسی متیل سلولز

^{a,b} در هر ردیف میانگین‌هایی که دارای حروف مشابهی نیستند، اختلاف معنی‌داری دارند (P < ۰/۰۵).